

Efeler JES Kapasite Artışı Projesi

Çevresel ve Sosyal Etki Değerlendirmesi Eki

Ekim 2018

Kalite Bilgisi

Hazırlayan

AECOM Turkey

Kontrol Eden

Burcu Yazgan Kayabalı,
ÇSED ve ÇSDD Bölüm Müdürü

Onaylayan

Dr. Hande Yükseler
Türkiye Çevre İş Kolu Direktörü

Revizyon Geçmişi

Revizyon	Revizyon tarihi	Ayrıntılar	Yetkili	Adı-Soyadı	Unvanı
Rev1	28.06.2018	Taslak	28.06.2018	Dr. Hande Yükseler	Türkiye Çevre İş Kolu Direktörü
Rev2	16.07.2018	Taslak	16.07.2018	Dr. Hande Yükseler	Türkiye Çevre İş Kolu Direktörü
Rev3	19.07.2018	Taslak	19.07.2018	Dr. Hande Yükseler	Türkiye Çevre İş Kolu Direktörü
Rev4	23.10.2018	Son Taslak	23.10.2018	Dr. Hande Yükseler	Türkiye Çevre İş Kolu Direktörü

Dağıtım Listesi

# Basılı Kopya	PDF Dosyası	Kuruluş / Şirket Adı
0	1	Gürmat Elektrik Üretim A.Ş.

GÜRMAT Elektrik Üretim A.Ş. için hazırlanmıştır

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 asıl sürümü İngilizce'dir. Aslına sadık kalınarak Türkçe'ye tercüme edilmiştir

© 2018 Aecom Turkey Danışmanlık ve Mühendislik Ltd. Şti. All Rights Reserved.

İçindekiler

1.	Projenin Tanımı	9
1.1	Projenin Geçmişi	12
1.2	Projenin Yeri	13
1.3	Proje Özellikleri.....	14
1.3.1	Proje Bileşenleri.....	14
1.3.1.1	Üretim ve Reenjeksiyon Kuyuları.....	14
1.3.1.2	Boru hatları	15
1.3.1.3	Enerji Santralleri	15
1.3.1.4	Şalt Sahaları	15
1.3.1.5	Enerji İletim Hatları	15
1.3.1.6	Acil Durum Havuzları	16
1.3.1.7	Yangın Söndürme Sistemleri	16
1.3.2	Proses Tanımı.....	16
1.3.3	Kimyasal Kullanımı	17
1.4	Arazi Mülkiyeti	18
1.5	Zaman Programı.....	19
2.	Projenin Alternatifleri	21
2.1	Sahanın Yeri	21
2.2	JES Teknolojisi.....	22
2.3	Diğer Enerji Üretimi Alternatifleri	22
2.4	Projenin Gerçekleşmemesi Alternatifi	24
3.	Kurumsal Çevresel ve Sosyal Yönetim Sistemi	26
3.1	Politika.....	26
3.1.1	Çevre Politikası.....	26
3.1.2	İş Sağlığı ve Güvenliği Politikası.....	26
3.2	Risklerin ve Etkilerin Belirlenmesi	26
3.3	Yönetim Programları.....	27
3.4	Kurumsal Kapasite	27
3.5	Acil Durumlara Hazırlıklı Olma ve Müdahale	27
3.6	Paydaş Katılımı	28
3.7	Harici İletişim, Raporlama ve Şikâyet Mekanizması	28
3.8	İzleme ve İnceleme.....	28
4.	EBRD Performans Koşullarına Uyum	29
4.1	Hava Emisyonları	29
4.1.1	Mevcut Durum Bilgileri.....	29
4.1.2	İnşaat Aşaması	29
4.1.3	İşletme Aşaması	30
4.1.4	H ₂ S İzlemesi	30
4.2	Sera Gazı Emisyonları.....	31
4.2.1	Değerlendirme Yöntemi ve Kapsamı	31
4.2.2	JES'lerden Kaynaklanan Sera Gazı Emisyonları	33
4.2.3	Mevcut Durum Emisyonları.....	33
4.2.4	Proje Sera Gazı Değerlendirmesi	35
4.2.4.1	Arama Aşaması	35
4.2.4.2	İnşaat Aşaması	36
4.2.4.3	İşletme Aşaması	37
4.2.4.4	Sera Gazı Emisyonları Değerlendirme Özeti	38
4.2.5	Sayısal Rezervuar Simülasyonu ve Zaman İçinde CO ₂ Değişimi	42
4.2.6	Mevcut ve Planlanan İzleme.....	43

4.3	Su Kaynakları	44
4.3.1	Yeraltı Suyu İzlemesi	45
4.4	Biyçeşitlilik	46
4.4.1	Metodoloji ve Proje Standartları	46
4.4.1.1	Flora ve Faunanın Ulusal Tehdit Altında Olma Durumları Konusundaki Kılavuz İlkeler	46
4.4.1.2	Uluslararası Standartlar ve Prensipler	47
4.4.2	Mevcut Durum Verilerinin Güncellenmesi	48
4.4.2.1	Koruma Alanları ve Belirlenmiş Sahalar	48
4.4.2.2	Hayvan ve Bitki Türleri	50
4.4.3	Biyçeşitlilik Değerlendirmesi Güncellemesi	50
4.5	Gürültü	52
4.6	Atık Yönetimi	55
4.6.1	Sondaj Çamuru	57
4.7	İş ve Çalışma Koşulları ve İş Sağlığı ve Güvenliği	57
4.7.1	İnsan Kaynakları (İK) Politikası ve Yönetimi	58
4.7.2	İşçi Konaklaması	59
4.7.3	Çocuk İşçiliği ve Zorla Çalıştırma	60
4.7.4	Çalışan Hakları ve Eşit Fırsat	60
4.7.5	Maaşlar	61
4.7.6	İşçiler için Şikâyet Mekanizması	61
4.7.7	Acil Durum Önleme ve Müdahale	61
4.8	Toplum Sağlığı ve Güvenliği	61
4.8.1	H ₂ S Emisyonları	61
4.8.2	Altyapı ve Ekipmanla İlişkili riskler	62
4.8.3	Güvenlik Personeli	62
4.8.4	Tetiklenen Depremsellik	62
4.8.5	Doğal Afetler	63
4.9	Arazi Edinimi, Zorunlu Yer Değiştirme ve Ekonomik Olarak Yerinden Olma	63
4.10	Kültürel Miras	63
4.11	Bilgi Paylaşımı ve Paydaş Katılımı	63
4.11.1	Ulusal ÇED Süreci Kapsamında Paydaş Katılımı	63
4.11.2	Gürmat-2 ÇSEP Kapsamındaki Paydaş Katılımı	64
4.11.3	Toplumsal Kalkınma	65
5.	Kümülatif Çevresel ve Sosyal Etki Değerlendirmesi	66
5.1	Değerlendirme Metodolojisi ve Veri Kaynakları	66
5.2	Kümülatif Etki Değerlendirmesi Çalışması	67
5.2.1	1. Adım: Kapsam Belirleme Aşaması I – DÇSB, Mekansal ve Zamansal Sınırlar	68
5.2.2	2. Adım: Kapsam Belirleme Aşaması II – Diğer Faaliyetler ve Çevresel Etkiler	71
5.2.3	3. Adım: DÇSB'lerin Mevcut Durumları İle İlgili Veri Oluşturma	73
5.2.4	DÇSB'ler Üzerindeki Kümülatif Etkileri Değerlendirme	73
5.2.5	Öngörülen Kümülatif Etkilerin Önemini Değerlendirme	74
5.2.6	Kümülatif Etkilerin Yönetilmesi	74
6.	İzinler, Lisanslar ve Onaylar	78
7.	Gürmat-2 JES'lerinin Çevresel ve Sosyal Eylem Planı (ÇSEP) Uygulaması Durumu	79
8.	Referanslar	82
	Appendix A Güncellenmiş Bitki ve Hayvan Tabloları	83

Şekiller

Şekil 1-1. Batı Türkiye'nin Fay Hatları ve Jeotermal Sistemlerin Konumlarını Gösteren Genelleştirilmiş Jeoloji Haritası (Üstteki Şekil) ve Menderes Grabeni'nin Jeotermal Sahalarını (Altındaki Şekil) Gösteren Harita	10
Şekil 1-2. Mevcut Gürmat Elektrik Tesislerinin ve Planlanan Efeler JES Kapasite Artışı Tesislerinin Genel Yerleşimi.....	11
Şekil 1-3. Mevcut ÇED Kararları, EPDK Lisansları ve Ünitelerin Devreye Sokulması Konularında Proje Dönüm Noktaları.....	12
Şekil 1-4. Tipik Binary Elektrik Santral Prosesi (Kaynak: Colorado Geological Survey websitesi)	17
Şekil 1-5. Efeler JES (Efe-6, Efe-7 ve Efe-8) için Proje Programı	20
Şekil 2-1. Elektrik Üretim Teknolojilerinin Görelî Avantajları ve Etkilerinin Değerlendirmesi	24
Şekil 4-1. Sera Gazı Kaynakları	32
Şekil 4-2. Gürmat-1 ve Gürmat-2 JESler için Üretilen Enerji kWh Başına Yoğuşmayan Gaz Emisyonları	34
Şekil 4-3. Gürmat-1 ve Gürmat-2 JESler için Üretilen Enerji MWh Başına Sera Gazı Emisyonları	34
Şekil 4-4. Efe-6 için Üretilen her kWh Enerji Başına Yoğuşmayan Gaz Emisyonları	41
Şekil 4-5. Efe-6 için Üretilen her MWh Enerji Başına Sera Gazı Emisyonları	42
Şekil 4-6. Ulusal Olarak Korunan ve Uluslararası Olarak Tanınan Alanların Haritası	49
Şekil 4-7. Gürültü İzleme Noktaları.....	54
Şekil 4-8. Atık Yönetimi Hiyerarşisi.....	55
Şekil 4-9. Mevcut İşçi Konaklama İmkânları.....	60
Şekil 5-1. Kümülatif Etkilerin Gösterimi	66
Şekil 5-2. Altı Adımlık KED Yaklaşımı.....	67
Şekil 5-3. ÇSED (Proje merkezli) ile KED (DÇSB merkezli) Bakış Açılarının Karşılaştırılması	68
Şekil 5-4. DÇB'ler Üzerindeki Etkilere Odaklanma	68
Şekil 5-5. KED Çalışmasına Dâhil Edilen KED Çalışma Sahası ve Projeler	70
Şekil 5-6. Gelecekteki Projelerin Sınıflandırılması.....	71
Şekil 5-7. KED Çalışmasına Dâhil Edilecek Projeler	72

Tablolar

Tablo 1-1. Mevcut ve Planlanan JES'lerin Temel Özellikleri	9
Tablo 1-2. Gürmat Elektrik Projeleri için Mevcut EPDK Lisansları ve ÇED Olumlu Kararları	12
Tablo 1-3. Proje (Kapasite Artırımı) için EPDK Lisansları	13
Tablo 1-4. Projenin Çevredeki Yerleşim Yerlerine Mesafesi (km)	13
Tablo 1-5. Temel Proje Özellikleri	14
Tablo 1-6. Genel Jeotermal Kaynak Tipleri ve Kullanımları	16
Tablo 1-7. Projeler için Tapu Bilgileri	18
Tablo 2-1. Jeotermal Enerji için Türkiye'deki Yeni Kurulumlar, Toplam Kurulu Kapasite ve Kurulu Kapasitede Global Sıralama	21
Tablo 3-1. Gürmat Elektrik Tarafından Uygulanan Sertifikalı Yönetim Sistemleri	26
Tablo 4-1. Yerel ÇED'lerin İnşaat Aşaması Hava Emisyon Bulguları.....	29
Tablo 4-2. Efe-7 ve Efe-8 Ulusal ÇED'leri Tarafından Sağlanan Kümülatif H ₂ S Modeli Sonuçları	30
Tablo 4-3. Küresel Isınma Potansiyeli	32
Tablo 4-4. Gürmat-1 ve Gürmat-2 JESler için Sera Gazı Emisyonları Değerlendirmesi.....	35
Tablo 4-5. Arama Aşaması Yanmayla İlişkili Sera Gazı Emisyonları	35
Tablo 4-6. Test Kuyusu Verileri.....	36
Tablo 4-7. Yoğuşmayan Gazlar Hakkında Bilgiler (Arama Aşaması için).....	36
Tablo 4-8. İnşaat Aşaması Yanmayla İlişkili Sera Gazı Emisyonları	36
Tablo 4-9. İşletme Aşaması Jeotermal SıvıAkışı ve Sera Gazı Bilgileri	37
Tablo 4-10. Efe-6 JES İşletme Aşaması için Yoğuşmayan Gaz Bilgileri	37
Tablo 4-11. Efe-7 JES İşletme Aşaması için Yoğuşmayan Gaz Bilgileri	37
Tablo 4-12. Efe-8 JES İşletme Aşaması için Yoğuşmayan Gaz Bilgileri	38
Tablo 4-13. Ekipman için SF ₆ Verileri	38
Tablo 4-14. Gürmat-2 JES'leri (Efe-1, Efe-2, Efe-3 ve Efe-4) için Toplam Öngörülen ve Güncel Yıllık Sera Gazı Emisyonları	39
Tablo 4-15. Efe-6, Efe-7 ve Efe-8'den kaynaklanan sera gazı emisyonlarının özeti	40

Tablo 4-16. Gürmat-2 ve Kapasite Artırım Projesi JES'leri için Toplam Sera Gazı Emisyon Tahminleri (Efe-6, Efe-7 ve Efe-8)	40
Tablo 4-17. Gürmat-1, Gürmat-2 ve Kapasite Artırım Projesi Üretim Kuyuları için Öngörülen CO ₂ Kütle Fraksiyon Değerleri	43
Tablo 4-18. İnşaat ve İşletme aşamaları Boyunca Su Kullanımı ve Atıksu Yönetimi	44
Tablo 4-19. Koruma Alanları ve Belirlenmiş Sahalar	48
Tablo 4-20. Öncelikli Biyoçeşitlilik Unsurları	50
Tablo 4-21. EBRD PK 6 uyarınca Öncelikli Biyoçeşitlilik Unsurları	50
Tablo 4-22. Biyoçeşitlilik Unsurlarını Tetikleyen Potansiyel Kritik Habitat	51
Tablo 4-23. Gürmat-2 JES için ÇSEP İzleme Çalışması Sonuçları	52
Tablo 4-24. Gürmat-1, Gürmat-2 ve Efe-6 JES'leri için 2017 Gürültü İzleme Sonuçları	52
Tablo 4-25. İnşaat Aşaması Evsel Katı Atık	56
Tablo 4-26. Projenin Personel Gereksinimi	59
Tablo 4-27. Gürmat-2 ve Proje JES'leri için İşletme Aşaması İşgücü İstatistikleri	59
Tablo 4-28. Efe-6, Efe-7 ve Efe-8 JES'leri için Halkın Katılımı Toplantıları	64
Tablo 5-1. Efeleler JES KED Çalışması için Seçilen DÇSB'ler	69
Tablo 5-2. KED için Tanımlanmış Diğer Projeler	72
Tablo 5-3. Potansiyel Kümülatif Çevresel ve Sosyal Etkiler	75
Tablo 5-4. Projelerin Seçilen DÇSB'ler İle Etkileşimi	77
Tablo 6-1. İzinler, Lisanslar ve Onayların Durumu	78
Tablo 7-1. Gürmat-2 Projesi (Efe-1, Efe-2, Efe-3 ve Efe-4 JES'leri) için Çevresel ve Sosyal Eylem Planı (ÇSEP)	80
Tablo 8-1. Efe-6 Yerel ÇED Raporunun Güncellenmiş Bitki Tablosu	84
Tablo 8-2. Efe-7 ve Efe-8 Yerel ÇED Raporlarının Güncellenmiş Bitki Tablosu*	87
Tablo 8-3. Efe-6 Yerel ÇED Raporunun Güncellenmiş Amfibi Türleri Tablosu	90
Tablo 8-4. Efe-7 ve Efe-8 Yerel ÇED Raporlarının Güncellenmiş Amfibi Türleri Tablosu*	90
Tablo 8-5. Efe-6 Yerel ÇED Raporunun Güncellenmiş Sürüngen Türleri Tablosu	90
Not: Yerel ÇED kapsamı içinde herhangi bir saha çalışması yapılmadığı için tanımlama metodu literatüre dayanmaktadır. Tablo 8-6. Efe-7 ve Efe-8 Yerel ÇED Raporlarının Güncellenmiş Sürüngen Türleri Tablosu*	
Tablo 8-6. Efe-7 ve Efe-8 Yerel ÇED Raporlarının Güncellenmiş Sürüngen Türleri Tablosu*	91
Tablo 8-7. Efe-6 Yerel ÇED Raporunun Güncellenmiş Kuş Türleri Tablosu	91
Tablo 8-8. Efe-7 ve Efe-8 Yerel ÇED Raporlarının Güncellenmiş Kuş Türleri Tablosu****	92
Tablo 8-9. Efe-6 Yerel ÇED Raporunun Güncellenmiş Memeli Türleri Tablosu	94
Tablo 8-10. Efe-7 ve Efe-8 Yerel ÇED Raporlarının Güncellenmiş Memeli Türleri Tablosu*	94

Yönetici Özeti

Güriş İnşaat ve Mühendislik A.Ş. ("Güriş") 1958 yılında Güriş Kolektif olarak kurulmuştur ve inşaat, sanayi, enerji, turizm ve madencilik sektörlerinde faaliyet göstermektedir. Güriş'in enerji yatırımları ile ilişkili şirketi Mogan Enerji Yatırım Holding A.Ş.'dir ("Mogan") ve internet sitesinde de belirtildiği gibi yenilenebilir enerji projeleriyle Türkiye'nin öncü enerji üretim şirketi olmayı amaçlamaktadır. Mogan, bu amaç doğrultusunda hâlihazırda jeotermal elektrik santralleri (JES'ler), rüzgâr enerjisi santralleri ve hidroelektrik santralleri işletirken ve diğer yenilenebilir enerji projelerinin birçoğu ise inşaat veya geliştirme aşamasındadır. Diğer yandan, Mogan'ın jeotermal enerji yatırımları 1999 yılında kurulan Gürmat Elektrik Üretim A.Ş. ("Gürmat Elektrik" veya "Proje Şirketi") tarafından yürütülmektedir. Gürmat hâlihazırda, bu rapor boyunca Gürmat-2 JES olarak değinilen, Aydın'ın Germencik ilçesinde bulunan Türkiye'nin en büyük JES'ini işletmektedir.

Gürmat Elektrik mevcut Gürmat-2 JES'in Efeler Jeotermal Elektrik Santrali Kapasite Artırımı Projesini ("Efeler JES Projesi" veya "Proje") inşa etmeyi ve işletmeyi planlamaktadır. İşletmede olan mevcut Gürmat-2 JES'leri Efe-1, Efe-2, Efe-3 ve Efe-4 iken, Proje Efe-6, Efe-7 ve Efe-8 JES'lerinden oluşmaktadır. Proje JES'lerinden Efe-6 Ağustos 2017'den bu yana işletmededir, Efe-7 inşaat aşaması devam etmektedir ve Efe-8 ise ön inşaat planlaması halindedir.

Gürmat Elektrik, Gürmat-2 Projesinin geliştirilmesi için Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası'ndan (EBRD) finansman sağlamıştır. Bu amaçla WS Atkins International Ltd. tarafından bir ÇSED Raporu hazırlanarak 23 Eylül 2014 tarihinde yayınlanmıştır.

EBRD'nin Çevresel ve Sosyal Politikası (2014) ve ilgili Performans Koşulları (PK'lar) doğrultusunda bu tip ve ölçekte bir proje, amaca uygun bir Çevresel ve Sosyal Etki Değerlendirmesi (ÇSED) gerektirmektedir. Efe-6, Efe-7 ve Efe-8 JES'leri için Ulusal mevzuata uygun olarak hazırlanan önceki Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) raporlarının incelenmesini takiben, EBRD PK'ları ve uluslararası iyi uygulama koşullarını karşılamak üzere ek çevresel ve sosyal çalışmalar yapılmıştır. Bu nedenle Proje ÇSED Raporu, önceki ÇED raporu ve ek çalışmalardan oluşmaktadır.

Bu ÇSED Eki, Kredi Kuruluşları Tamamlayıcı Bilgi Paketi (SLIP) kapsamında yürütülen ek çalışmaların bir değerlendirmesini sunmak için hazırlanmıştır.

1. Projenin Tanımı

Efeler Jeotermal Elektrik Santrali Kapasite Artışı Projesi ("Efeler JES Projesi" veya "Proje") Gürmat Elektrik Üretim A.Ş. ("Gürmat Elektrik" veya "Proje Şirketi") tarafından planlanmaktadır, bu şirket Gürış Holding tarafından, grubun enerji sektöründeki yatırımları için kurulan bir yatırım holdingi olan Mogan Enerji'nin bir iştirakidir.

Efeler JES Projesi, Batı Anadolu'daki Büyük Menderes Grabeni'nin batı tarafında bulunan Germencik jeotermal sahası içinde planlanmaktadır. Yoğun jeotermal faaliyetin bulunduğu bir bölgede yer alan Germencik sahası, Türkiye'deki en sıcak iki jeotermal sistemden biridir. Germencik'in jeotermal sahaları üç ayrı alanı içerir, bunlar (i) kuzeydoğuda Bozkoy; (ii) kuzeybatıda Çamurlu-Kavşak; ve (iii) güneyde Germencik-Ömerbeyli'dir ki bu sonuncusu 220 °C sıcaklıkla alanın en önemlisidir (Faulds vd., 2009; Efe-6 JES Ulusal ÇED Raporu, Ağustos 2016). Batı Anadolu'daki jeotermal sistemlerin konumlarını, Germencik'i içeren Menderes Grabeni'nin jeotermal sahalarına odaklanarak gösteren bir harita Şekil 1-1 içinde verilmiştir. Geçen otuz yıl içinde alanın önemli ölçüdeki jeotermal potansiyelinden faydalanmak için Menderes Grabeni'nde çok sayıda elektrik santrali inşa edilmiş ve işletilmiştir.

Bu büyük jeotermal sistem içinde bulunan Proje Alanı, Aydın ili Germencik ilçesi Ömerbeyli mahallesi yakınında konumlanmaktadır. Proje konumunda, Gürmat Elektrik'in 2009 yılından beri işlettiği 47,4 MWe kapasiteli Gürmat-1 JES ve 2014 yılından beri işlettiği 114,9 MWe kapasiteli Gürmat-2 JES bulunmaktadır. Aynı zamanda Galip Hoca JES olarak da isimlendirilen Gürmat-1, tek bir elektrik üretim ünitesinden oluşmaktadır (ikili flaş). Diğer yandan Gürmat-2, aslında beş elektrik üretim ünitesinden oluşan bir JES olarak planlanmışken; Proje, Efe-1, Efe-2, Efe-3 ve Efe-4 (Efe-1 ikili flaş; diğerleri binary) olmak üzere dört ünite olarak uygulanmıştır. Bu da toplam 114,9 MWe'lik kurulu kapasiteyi kapsamaktadır (47,4 MWe'lik planlanmış kurulu kapasiteye sahip Efe-5 uygulanmamıştır).. 97,6 MWe'lik bir kurulu kapasiteye sahip Proje, Gürmat-2 JES'lerinin mevcut toplam işletim kapasitelerini 114,9 MWe'den 212,5 MWe'ye çıkarmayı amaçlamaktadır.

Bu Çevresel ve Sosyal Etki Değerlendirme (ÇSED) çalışmasına konu olan Proje Efeler JES Kapasite Artış Projesi iken, doğrudan Efeler JES Kapasite Artışı Projesi'nin bir parçası olmasalar bile, Gürmat-1 ve Gürmat-2 JES'leri de kümülatif etkilerin değerlendirilmesi için bu ÇSED Eki kapsamında göz önüne alınmıştır.

Mevcut ve planlanmış JES'lerin temel özellikleri Tablo 1-1'de listelenmiştir ve mevcut Gürmat-1, Gürmat-2 ve Efeler JES Projesi üniteleri Şekil 1-2'de verilen haritada gösterilmiştir.

Tablo 1-1. Mevcut ve Planlanan JES'lerin Temel Özellikleri

Tesis	JES Adı	Süreç Tipi	Proje Durumu/Aşaması	Kurulu Kapasite (MWe)
Gürmat-1	Galip Hoca JES	İkili flaş	2009'dan beri işletmede	47,4
Gürmat-1 Toplam				47,4
Gürmat-2	Efe-1 JES	İkili flaş	2015'ten beri işletmede	47,4
	Efe-2 JES	Binary	2014'ten beri işletmede	22,5
	Efe-3 JES	Binary	2015'ten beri işletmede	22,5
	Efe-4 JES	Binary	2015'ten beri işletmede	22,5
	Efe-5 JES*	İkili flaş	Uygulama beklemede	
Gürmat-2 Toplam				114,9
Efeler JES Projesi (Kapasite Artışı)	Efe-6 JES	Binary	Ağustos 2017'den beri işletmede	22,6
	Efe-7 JES	Binary	İnşaat aşamasında	25,0
	Efe-8 JES	Binary	İnşaat öncesi planlama aşamasında, planlanan işletme tarihi 2019'dur	50,0
Efeler JES Projesi (Kapasite Artırımı) Toplam				97,6
Kümülatif Kurulu Kapasite (işletmede olan ve planlanan Gürmat-1, Gürmat-2 ve Efeler JES'leri dâhil)				259,9

* 47,4 MWe'lik bir kurulu kapasiteye sahip olması planlanan Efe-5 JES Projesi uygulanmamıştır ve şu anda beklemededir.



Şekil 1-1. Batı Türkiye'nin Fay Hatları ve Jeotermal Sistemlerin Konumlarını Gösteren Genelleştirilmiş Jeoloji Haritası (Üstteki Şekil) ve Menderes Grabeni'nin Jeotermal Sahalarını (Altındaki Şekil) Gösteren Harita

Kaynak: Faulds vd., 2009.



-  Efeler JES Projesi / Efeler GPP Project
 Mevcut Gurmat JES Projeleri / Existing Gurmat GPP Projects

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: 266
Tepe Prime B Blok Suite No:51
06800 Çankaya/Ankara Türkiye

Proje Adı - Project Name: Efeler JES Kapasite Artışı Projesi
Efeler GPP Capacity Extension Project

Harita Adı - Map Name:	Proje Yerleşim Project Layout
------------------------	----------------------------------

Müşteri - Prepared for: **Gürmat Elektrik Üretim A.Ş**

Proje Grubu - Project Group:
 Çevre / Environment:

Proje Kodu - Project Code:	ENV-684694
----------------------------	------------

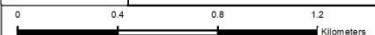
Tasarım - Design:	Son Güncelleme - 4/5/2018 - 11:12
C. Unustu	Last Update: (cunustu / DESKTOP-681PFIO)

Projection:



Projeksiyon - Projection:
Transverse Mercator
Koordinat Sistemi - Coordinate System:
WGS 1984 UTM Zone 35N

Sheet Size:
A3



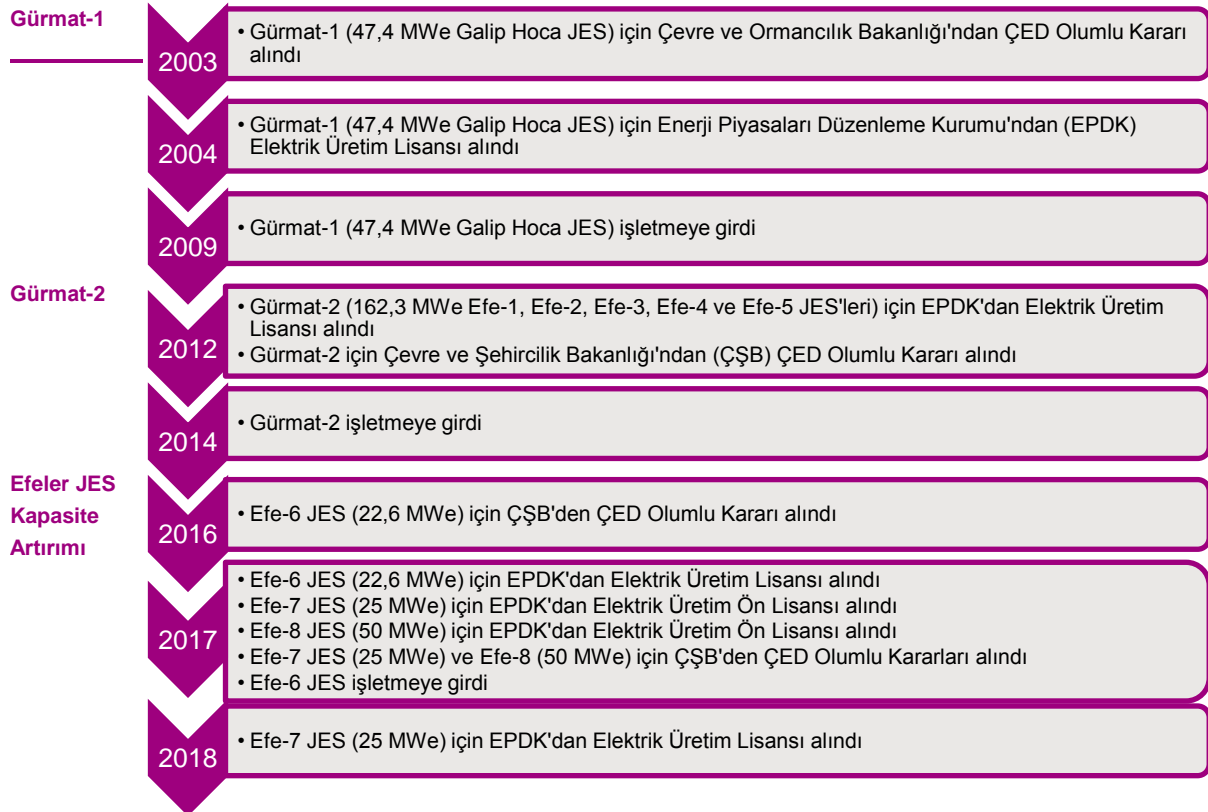
Şablon Sürümü - Template version : 17-11 TR-EN

1.1 Projenin Geçmişi

Gürmat-1 ve Gürmat-2 projeleri için ulusal ÇED Yönetmeliği ve Elektrik Üretim Lisansları tarafından gerçekleştirilen kararlar, projelerin geliştirilmesine paralel olarak, ilgili mercilerden gerektiği şekilde alınmıştır. Bütün olarak Efeler JES Kapasite Artışı Projesi'ni oluşturan Efe-6, Efe-7 ve Efe-8 JES'leri için gereken ÇED kararları da 2016 ve 2017 yıllarında alınmıştır. Efe-6 JES (2017) ve Efe-7 JES (2018) için Elektrik Üretim Lisansı ve Efe-8 JES (2017) için ön lisans da alınmıştır. Gürmat-1, Gürmat-2 ve Proje (Efe-6, Efe-7 ve Efe-8) için elektrik üretim lisanslarının durumu ve ÇED kararları Tablo 1-2'de özetlenmiştir ve süreç boyunca ulaşılan temel dönüm noktaları Şekil 1-3'te gösterilmiştir

Tablo 1-2. Gürmat Elektrik Projeleri için Mevcut EPDK Lisansları ve ÇED Olumlu Kararları

Proje	JES	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK)		Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
		Ön Lisans Elektrik Üretimi için	Lisans Elektrik Üretimi için	ÇED Olumlu Kararı
Gürmat-1	Galip Hoca	○	●	●
Gürmat-2	Efe-1, Efe-2, Efe-3 ve Efe-4	○	●	●
Efeler JES Kapasite Artırımı	Efe-6	○	●	●
	Efe-7	○	●	●
	Efe-8	●	○	●



Şekil 1-3. Mevcut ÇED Kararları, EPDK Lisansları ve Ünitelerin Devreye Sokulması Konularında Proje Dönüm Noktaları

Kapasite artışı JES'leri için Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu tarafından sağlanan üretim lisansları ve ön lisanslar Tablo 1-3 kapsamında sunulmuştur. Hâlihazırda, Efe-6 JES ve Efe-7 JES üretim lisansına sahipken Efe-8 JES için ön lisans mevcuttur.

Tablo 1-3. Proje (Kapasite Artırımı) için EPDK Lisansları

JES	Lisans No.	Lisans Başlangıç Tarihi	Süre
Efe-6 JES*	EÜ/7152/03692	22.06.2017	16 yıl, 9 ay, 10 gün
Efe-7 JES**	EÜ/7634-38/03844	11.01.2018	16 yıl, 2 ay, 21 gün
Efe-8 JES**	ÖN/7064-2/03688	11.05.2017	30 ay

*Efe-6 ve Efe-7 üretim lisansına sahiptir

**Efe-8 ön lisansa sahiptir

1.2 Projenin Yeri

Proje, Aydın ilinin Germencik ilçesinde planlanmaktadır. Efe-6, Efe-7 ve Efe-8 JES ünitelerinin üç farklı EPDK lisans alanında olması planlanmaktadır. Şekil 1-2'de verilen haritada mevcut Gürmat-1 ve Gürmat-2'nin konumları, planlanan kapasite artışı üniteleri ve genel bölge gösterilirken, planlanan ünitelerin konum açıklamaları aşağıda verilmiştir:

- Efe-6 JES, Gürmat-1 JES'in güney sınırına komşudur. Proje Alanı, Aydın şehir merkezinin 19 km batısında ve Germencik ilçe merkezinin 2,5 km kuzeydoğusunda bulunmaktadır. Efe-6 JES'e en yakın yerleşim yeri Kızılcagedik Mahallesi olup yaklaşık olarak 1,2 km kuzeydoğuda bulunmaktadır. Civarda bulunan diğer yerleşim yerleri ise kuzeybatı yönünde yaklaşık 1,4 km uzaklıkta Alangüllü Mahallesi ile doğuda 1,8 km uzaklıkta bulunan Ömerbeyli mahallesidir. Efe-6 JES Projesi Alanına erişim, mevcut komşu Alangüllü yolu kullanılarak İzmir-Aydın Karayolundan (D-550) sağlanmaktadır. Efe-6 JES Lisans Alanına karşılık gelen parseller tarımsal arazi ve incir bahçeleri olarak kayıtlıdır. Civarda başka incir bahçeleri ve zeytinlikler de bulunmaktadır.
- Efe-7 JES, Efe-2 JES'in güney sınırına komşudur. Efe-7'ye en yakın yerleşim yeri Germencik'tir ve bu yerleşimin en yakın noktası JES'in yaklaşık olarak 400 m kuzeydoğusunda bulunmaktadır. Efe-7 JES Lisans Alanına karşılık gelen parseller incir bahçeleri ve tarlalar olarak kayıtlıdır. Civarda tarımsal araziler ve elektrik üretimiyle ilişkili başka tesisler vardır.
- Efe-8 JES, Efe-1, Efe-3 ve Efe-4 JESlerin (Efe 2 dışındaki Gürmat-2 tesisleri) güney sınırına komşudur. Efe-8 JES'e en yakın yerleşim yeri Sınırteke Mahallesi olup yaklaşık olarak 2,2 km güneydoğuda bulunmaktadır. Efe-8 JES Lisans Alanına karşılık gelen parseller tarımsal arazi olarak kayıtlıdır. Civarda başka tarımsal araziler de vardır.

Efe-6, Efe-7 ve Efe-8 JES alanlarını kapsayan Proje Alanı yasal koruma altında olan herhangi bir saha üzerinde bulunmamaktadır.

Efe-6, Efe-7 ve Efe-8 JES'lerinin yakındaki yerleşim yerlerine olan mesafeleri Tablo 1-4 'te verilmiştir.

Tablo 1-4. Projenin Çevredeki Yerleşim Yerlerine Mesafesi (km)

Yerleşim yeri	Efe-6 JES	Efe-7 JES	Efe-8 JES
Aydın il merkezi	19	20	18
Germencik ilçe merkezi	3	1,6	3,7
Ömerbeyli mahallesi	2,3	5	2,5
Kızılcagedik mahallesi	1,9	4,5	3
Alangüllü mahallesi	1,5	3,8	3,7
Hıdırbeyli mahallesi	4	4,1	5,6

Yerleşim yeri	Efe-6 JES	Efe-7 JES	Efe-8 JES
Reisköy mahallesi	5,1	1,8	4,5
Turanlar mahallesi	5,5	2,9	3,9
Sınırteke mahallesi	5	5,5	3
Erbeyli mahallesi	4,2	5,8	3

1.3 Proje Özellikleri

Proje kapsamında;

- 22,6 MWe Efe-6 JES'in yıllık olarak 180,8 GWh elektrik üretmesi beklenmektedir;
- 25 MWe Efe-7 JES'in yıllık olarak 200 GWh elektrik üretmesi beklenmektedir ve
- 50 MWe Efe-8 JES'in yıllık olarak 400 GWh elektrik üretmesi beklenmektedir.

Temel proje özellikleri Tablo 1-5 içinde özetlenmiştir.

Tablo 1-5. Temel Proje Özellikleri

	Efe-6 JES	Efe-7 JES	Efe-8 JES
Yeri	Alangüllü mahallesi	Mesudiye mahallesi	Ömerbeyli mahallesi
Kurulu Kapasite	22,6 MWe	25 MWe	50 MWe
Yıllık Elektrik Üretimi	180,8 GWh	200 GWh	400 GWh
Çalışma Saatleri	12 ay/yıl; 26 gün/ay; 8 saat/gün*	12 ay/yıl; 25 gün/ay; 8 saat/gün*	12 ay/yıl; 25 gün/ay; 8 saat/gün*
Vardiya Sayısı	3	3	3
İnşaat Aşaması Personel Sayısı	50	250	400
İşletme Aşaması Personel Sayısı	40	8	12
İnşaat Dönemi	24 ay	12	12
İkincil Sıvı	Pentan	Pentan	Pentan

Kaynak: Efe-6 JES Ulusal ÇED Raporu, Ağustos 2016; Efe-7 JES Ulusal ÇED Raporu, Nisan 2017; Efe-8 JES Ulusal ÇED Raporu, Nisan 2017

1.3.1 Proje Bileşenleri

Bu bölümde, Proje JES'leri tarafından kullanılacak olan ana bileşenler, yardımcı bileşenler ve yardımcı tesislerin özet açıklamaları verilmiştir. Bazı tesisler/bileşenler Proje kapsamında yeni inşa edilecekken, uygun görüldüğü kadarıyla Gürmat-1 veya Gürmat-2 JES'lerinin mevcut altyapıları Efeler JES'i tarafından ortak olarak da kullanılacaktır.

1.3.1.1 Üretim ve Reenjeksiyon Kuyuları

Efe-6, Efe-7 ve Efe-8, enerji üretimi için yüksek sıcaklıkta jeotermal sıvı kullanmak için rezerve giriş yapmak üzere 22 üretim kuyusunu birlikte kullanacaktır. JES sahalarındaki enerji üretimini takiben, harcanan jeotermal sıvılar 20 reenjeksiyon kuyusu üzerinden yeniden rezervuara enjekte edilerek, rezervuarın tükenmesi ve bununla ilişkili enerji üretim kapasitesinin azalması gibi etkiler ile çökme gibi riskler önlenecektir. Kuyu başı tesisleri inhibitör dozaj sistemi, kontrol valfleri, separatör, eşitleme tankı, filtreler, pompalar, kalibrasyon ekipmanı, otomasyon panelleri, frekans kontrol ekipmanı, trafo ve drenaj sistemlerini içerecektir.

1.3.1.2 Boru hatları

Üretim kuyularının JES'lere ve enerji üretimini takiben de JES'lerin reenjeksiyon kuyularına bağlanmasını sağlamak için bir boru hattı şebekesi kullanılacaktır. Boru hattı güzergâhları, jeotermal sıvıların uzun mesafelerde soğumasından dolayı termal kaybın bir sonucu olarak gerçekleşmesi muhtemel olan üretim performansındaki azalmayı asgariye indirmek amacıyla en kısa ve en güvenli güzergâhları oluşturmak üzere seçilmiştir. Güzergâh tasarımı ayrıca, yerel halklar ve yaban hayatı üzerinde arızalar veya sıcak yüzeylerle temastan kaynaklanabilecek riskleri en aza indirmektedir. Yine aynı amaçlarla, boru hatlarında yalıtımlı borular kullanılacaktır.

Proje civarında çok sayıda kontrollü drenaj ve sulama kanalı olduğu için, su kaynakları üzerindeki potansiyel etkiler de boru tasarımı ve inşaat yöntemlerinde göz önüne alınmıştır. Boru hatları her 10 metrede bir konumlanacak direklerin üzerine kurulacaktır. Direk çapı 90 cm'yi geçmeyecektir.

Boru hattı güzergâhları, arazi kullanımı üzerindeki etkilerin azaltılabilmesi için kadastro yollarını ve parsel sınırlarını izleyecek biçimde seçilmiştir. Ayrıca boru hatlarının yollar üzerinden geçtiği veya arazilere erişimin gerekli olduğu yerlerde kamusal erişim ve yaban hayatının hareketliliği de tasarımla güvenceye alınmıştır.

1.3.1.3 Enerji Santralleri

Boru hatları ile taşınan jeotermal sıvılar, enerji üretimi için JES'lerde kullanılacaktır. Proje JES'lerinin tümü binary sistem kullanacaktır. Proje JES'leri için proses açıklaması Bölüm 1.3.2'de verilmiştir. Santral bileşenleri aşağıdakilerden oluşmaktadır:

- Ayırıcılar
- Buharlaştırıcılar
- Türbinler ve jeneratörler
- Isı dönüştürücüleri, devirdaim pompaları ve geri kazanıcılar
- Hava soğutmalı yoğunlaştırıcı
- Yoğuşmayan gaz deşarj sistemi

Ana tesislere ek olarak binary sistemlerin yardımcı tesisleri; enerji santrali kontrol sistemi, izleme araçları, kontrol valfleri ve panelleri, kontrol valfleri için hava sistemi (kompresörler, kurutucular ve tanklar), kuyu başı tesisleri, su temin sistemi ve yangın söndürme sistemlerinden oluşmaktadır.

1.3.1.4 Şalt Sahaları

Proje kapsamında yüksek voltajlı şalt sahaları, üretilen elektriğin voltaj seviyesini bağlantı öncesinde ulusal şebeke seviyelerine uygun olarak ayarlayacaktır. Efe-6 için yeni bir şalt sahası inşa edilmiştir ve hâlihazırda işletmededir. Benzer biçimde Efe-8 için de yeni bir şalt sahası inşa edilecek iken Efe-7 için şalt sahası gerekli değildir. Proje JES'lerinin hiçbirisi Gürmat-1 ve Gürmat-2 (Efe-1, Efe-2, Efe-3 ve Efe-4) JES'lerinin mevcut şalt sahalarını ortak olarak kullanmayacaktır.

1.3.1.5 Enerji İletim Hatları

Mevcut Gürmat-1 ve Gürmat-2 JES'leri, ulusal elektrik şebekesine, bu JES'ler ve Germencik 154 kV Ana Trafo İstasyonu arasındaki bağlantıyı sağlayan, 154 kV Enerji İletim Hatları (EİH'ler) kullanarak bağlanmaktadır. Efeler JES Projesi kapsamında inşa edilecek JES'ler de aynı Ana Trafo İstasyonuna bağlanacaktır.

Proje JES'leri için EİH bilgileri aşağıda verilmiştir:

- Efe-6 JES'in şebeke bağlantısı Gürmat-1 JES'in 154 kV'lık ve 3,9 km'lik havai EİH tarafından sağlanmaktadır.
- Efe-7 JES Germencik Trafo Merkezine havai EİH yerine 31,5 kV'lık ve yaklaşık 0,9 km'lik yeraltı kablo sistemi üzerinden bağlanacaktır.
- Efe-8 JES'in şebeke bağlantısı Gürmat-2'nin mevcut 154 kV'lık EİH'si üzerinden sağlanacaktır.

1.3.1.6 Acil Durum Havuzları

Projede, herhangi bir ekipman arızası veya kuyu kaçağı ve boru hattı arızası gibi diğer acil durumlarda jeotermal sıvıları toplayacak geçirimsiz acil durum havuzlarını kullanacaktır. Toplanan sıvılar daha sonra rezervuara yeniden enjekte edilecektir ve alıcı çevrelere herhangi bir deşarj yapılmayacaktır. Bu acil durum havuzlarının kapasitelerine erişmeleri için gereken zamandan potansiyel olarak daha uzun sürebilecek acil durumlar halinde, tüm üretim faaliyetleri durdurulacaktır.

Proje JESleri tarafından kullanılacak acil durum havuzlarına dair bilgiler aşağıda sağlanmaktadır:

- Efe-6, reenjeksiyonla ilişkili acil durumlar için Gürmat-1'in mevcut 12,500 m³ kapasiteli acil durum havuzunu kullanacaktır. Ayrıca yalnızca Efe-6 tarafından kullanılmak üzere 7,500 m³ kapasiteye sahip ayrı bir acil durum havuzu da inşa edilmiştir.
- Efe-7 JES, Efe-2 JES'in 9000 m³ kapasiteye sahip mevcut acil durum havuzunu kullanacaktır ve herhangi ek bir acil durum havuzu inşa edilmeyecektir.
- Efe-8, Efe-1 JES'in 7500 m³ kapasiteye sahip mevcut acil durum havuzunu kullanacaktır ve herhangi ek bir acil durum havuzu inşa edilmeyecektir.

1.3.1.7 Yangın Söndürme Sistemleri

Yangın söndürme sistemleri, trafolar ve pentan tankları için yangın muslukları ve su püskürtme sistemlerinden oluşmaktadır. Proje kapsamında Efe-6 JES için yeni yangın söndürme sistemleri tasarlanmıştır ve bu sistemler Gürmat-1 JES'in mevcut yangın musluğu hattına bağlanacaktır. Diğer yandan Efe-7 JES'in yangın söndürme sistemleri bu JES'in mevcut Efe-2 JES yangın söndürme sistemlerini kullanması planlanarak tasarlanırken, Efe-8'in yangın söndürme sistemleri ise mevcut Efe-1, Efe-3 ve Efe-4 JES'lerinin yangın söndürme sistemlerini kullanması planlanarak tasarlanmıştır.

1.3.2 Proses Tanımı

Beş farklı tipte jeotermal enerji santrali vardır: Binary, tekli flaş, ikili flaş, karşı basınç ve kuru buhar. Şebeke ölçeğinde üretim için geleneksel buharlı türbinler (tekli veya ikili flaş tesisleri) ve binary tesisler, jeotermal kaynağın özelliklerine bağlı olarak kullanılmaktadır. Kuru buhar teknolojisi, jeotermal rezervuarın saf sıcak buhar ürettiği son derece spesifik alanlarda kullanılabilirken, diğer teknolojilere göre daha düşük bir verimliliğe sahip karşı basınç üniteleri ise normalde daha iyi bir çözüm bulunana kadar kısıtlı bir süre için test üniteleri veya kuyu başı jeneratörleri olarak kullanılmaktadır (Dünya Bankası Enerji Sektörü Yönetim Destek Programı-ESYDP, Haziran 2012).

Kaynak sıcaklığı ve coğrafi ve jeolojik konumlarına göre genel jeotermal kaynak tipleri ve kullanımları Tablo 1-6'da sunulmuştur. Yüksek sıcaklık alanlarının tümü volkanik faaliyetle ilgiliyken düşük sıcaklık alanları ısıyı yer kabuğunun genel ısı içeriğinden ve yer kabuğu üzerindeki ısı akışından alırlar. İki ana kategori arasında ortalama veya orta bir sıcaklık sistemi olarak başka bir sıcaklık alt kategorisi önerilmiştir. Orta sıcaklık alanları 150° ve 200°C arasında sıcaklıklara sahiptir.

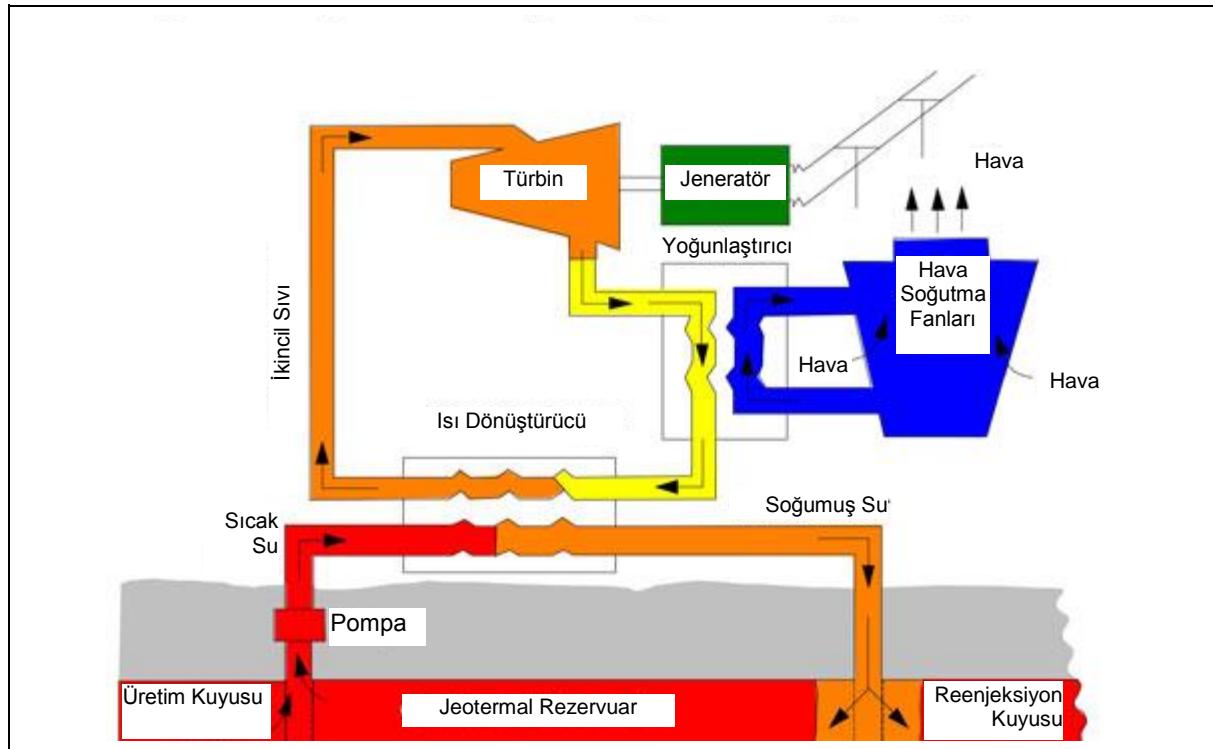
Tablo 1-6. Genel Jeotermal Kaynak Tipleri ve Kullanımları

Kaynak Tipi Sıcaklığa Bağlı	Coğrafi ve Jeolojik Konum	Kullanım/Teknoloji
Yüksek : >200°C	Global olarak tektonik plakaların sınırları etrafında, sıcak noktalarda ve volkanik alanlarda	Geleneksel buhar, flaş, ikili flaş veya kuru buhar teknolojisiyle elektrik üretimi
Orta : 150-200°C	Global olarak genelde sedimanter jeolojiye sahip alanlarda veya yüksek sıcaklık kaynaklarına bitişik olarak	Binary teknolojisiyle elektrik üretimi
Düşük : <150°C	Çoğu ülkede mevcuttur (ortalama 30°C/km'lik sıcaklık değişim gradyanı, ortalama 150°C'lik kaynakların yaklaşık olarak 5 km'lik derinlikte bulunabileceği anlamına gelir)	Doğrudan kullanımlar (mekan ve proses ısıtması vs.) ve konuma ve sunulan elektrik tarifesine bağlı olarak binary elektrik santralleri ile elektrik üretimi

Kaynak: ESYDP, Haziran 2012.

Geleneksel sistemlerde olduğu gibi tekli flaş buharlı tesisler genellikle yüksek entalpi sıvısının ağırlıklı olduğu kaynaklar için en ekonomik tercihtir. Kuyu başından gelen sıcak su veya sıvı buhar karışımı bir ayırıcıya yönlendirilir ve burada buhar sıvıdan ayrılır. Buhar bir türbinden geçirilir ve ardından genellikle ayrılmış sıvı fazla birlikte rezervuara reenjekte edilir. Ancak sıvı faz, ilave elektrik üretmek veya ısıtma, soğutma veya çoklu kullanım gibi başka bir uygulama için ana elektrik tesisinden gelen artık ısıyı kullanan bir zeminleme ünitesi tarafından kullanılabilir. İkili flaş buhar çevriminde sıcak sıvı faz, her biri birbirinin ardından daha düşük bir basınçta olan ardışık ayırıcılardan geçirilir ve tekli flaş çevriminden farkı budur.

Kaynak sıcaklığının yaklaşık 220 °C olduğu Efeler JES kapsamında inşa edilecek ve işletilecek tüm elektrik üretim üniteleri buharla kıyasla düşük sıcaklıklarda yüksek buhar basıncı ve düşük bir kaynama noktasına sahip organik bir sıvı (n-pentan) olan ikincil bir çalışma sıvısı kullanan binary teknolojiye dayanacaktır. Bu süreç içinde jeotermal kaynaktan (üretim kuyuları) gelen jeotermal sıvı önce buhar ve sıvı hallerine ayrılacaktır. Ardından, jeotermal sıvı, önceden ısıtılmış olan ikincil sıvıyı (pentan) buhara dönüştürmek üzere buharlaştırıcılara yönlendirilecek ve ısısını doğrudan temas olmadan aktaracaktır. Sonrasında, buharlaşmış pentan, enerji üretimi için jeneratörler vasıtasıyla türbinlere gönderilecektir. Türbinlerden egzoz buharı olarak çıkan pentan ısı dönüştürücülere gönderilecektir. Pentan ısı dönüştürücülerinden ayrı sıvı ve buhar biçimlerinde geçecektir. Buhar biçimindeki pentan ısısının bir kısmını sıvı biçimine aktaracaktır ve ardından yoğunlaşma için soğutma kulesine yönlendirilecektir.



Şekil 1-4. Tipik Binary Elektrik Santral Prosesi (Kaynak: Colorado Geological Survey websitesi)

1.3.3 Kimyasal Kullanımı

Binary sistemlerdeki temel kimyasal kullanımı elektrik üretimi için kullanılan ikincil sıvıdır. Pentan adı verilen bu sıvı uluslararası kaynaklardan sağlanır ve özel güvenlik önlemleriyle kamyonlar ve römorklar yardımıyla özel konteynerlerde sahaya taşınır. Pentan depolaması sahada yapılmaz ve pentan doğrudan sisteme verilir, bu da pentanın sürekli olarak devridaim halinde olduğu kapalı bir çevrim sistemidir. Pentan gazının yalnızca acil durum depolaması için toplanmasına izin verilir/verilecektir. Proje faaliyetleri için gereken diğer temel tehlikeli maddeler, boruların iç duvarlarında bir kabuk oluşturan ve birikimine izin verildiği takdirde azalan üretim verimliliğine ek olarak sızıntılar ve arızalara neden olabilen karbonat ve sülfat birikimini önlemek için kullanılan inhibitörlerdir. Diğer tehlikeli maddelerin kullanımı ise genellikle bakımla ilişkilidir.

Proje Şirketi tarafından sağlanan BEKRA beyanlarına göre Gürmat-1 ve Gürmat-2 JES'leri tarafından Biyosit ve Mikrobiyosit, Sodyum Hipoklorit, inhibitör, Pentan, İsoptentan, Metilbuton, türbin yağı ve dişli yağı kullanılmaktadır. Kimyasal miktarı Büyük Endüstriyel Kaza Risklerinin Azaltılması Bildirim Sistemi (BEKRA beyanları) üzerinden Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na bildirilmektedir.

Efe-7 ve Efe-8 JES'lerinin işletme aşamaları sırasında başka bir tehlikeli madde gerekli olmayacaktır.

1.4 Arazi Mülkiyeti

Proje JES'leri için tüm arazi alma süreçleri tamamlanmıştır ve tapular / geçiş hakkı tapuları elde edilmiştir. Arazi alımı gönüllülük üzerine dayalı olmuştur ve herhangi bir kamulaştırma veya fiziksel yerinden etme gerçekleşmemiştir. Gürmat-1 JES, Gürmat-2 JES'leri, Proje JES'leri ve bu JES'ler için boru hattı/ kuyu konumları için tapu bilgileri Tablo 1-7 içinde verilmiştir.

Tablo 1-7. Projeler için Tapu Bilgileri

Tesis	JES Adı	Konum (Mahalle)		Karşılık Gelen Araziler/Parseller	Toplam Tapu Alanı (m ²)	Arazi Mülkiyeti
		Mahalle	Yer			
Gürmat-1	Galip Hoca JES	Alangüllü	Aktaş	0/893	67.874,25	Bir idari bina (2 katlı), bir endüstriyel bina (2 katlı), bir endüstriyel bina (1 katlı) ve bir havuza sahip endüstriyel tesis
Gürmat-2	Efe-1 JES	Ömerbeyli	Izgar	0/2038	136.934	Bina parseli
	Efe-1 JES	Ömerbeyli	Izgar	1338	4.800	Bozulmuş meyve bahçesi
	Efe-2 JES	Mesudiye	Seyrekkovalik	245/147	48.569	Bina parseli
	Efe-3 JES	Ömerbeyli	Izgar	0/1821	27.200	İncir bahçesi ve tarım arazisi
	Efe-4 JES	Ömerbeyli	Izgar	0/1365	9.660	Tarım arazisi
Efeler JES (Kapasite Artışı)	Efe-6 JES	Alangüllü	Degirmencivari	0/926	16.083	Jeotermal Elektrik Santrali Sahası
		Ömerbeyli	Ozici	0/603	20.270	İncir bahçesi
	Efe-7 JES	Mesudiye	-	141/121	6.115	Tarım arazisi
		Mesudiye	Seyrekkovalik	141/133	4.008	İncir bahçesi ve tarım arazisi
		Mesudiye	Seyrekkovalik	141/97	1.463	Tarım arazisi
		Mesudiye	Seyrekkovalik	141/102	407,32	Tarım arazisi
		Mesudiye	Seyrekkovalik	141/119	6.345	Tarım arazisi
		Mesudiye	Seyrekkovalik	245/147	48.569	Bina parseli
	Efe-8 JES	Ömerbeyli	Izgar	115/5	7.507	Tarım arazisi
		Ömerbeyli	Izgar	115/6	9.880	Tarım arazisi
		Ömerbeyli	Izgar	115/7	19.317	Tarım arazisi
	Efe-6 Boru Hattı Güzergâhı*	Ömerbeyli	Ozici	0/604	7.260	İncir bahçesi
		Ömerbeyli	Ozici	0/609	4.960	İncir bahçesi
		Ömerbeyli	Ozici	0/674	4.800	İncir bahçesi
		Ömerbeyli	Ozici	0/680	27.560	İncir bahçesi
		Ömerbeyli	Yaylakuyu	0/1449	6.260	İncir bahçesi
		Ömerbeyli	Ozici	0/605	7.060	İncir bahçesi

Tesis	JES Adı	Konum (Mahalle)		Karşılık Gelen Araziler/Parseller	Toplam Tapu Alanı (m ²)	Arazi Mülkiyeti
		Mahalle	Yer			
		Ömerbeyli	Ozici	0/687	39.210	İncir bahçesi
		Ömerbeyli	Ozici	0/607	7.180	Tarım arazisi
		Ömerbeyli	Ozici	0/686	39.920	İncir bahçesi
		Ömerbeyli	Ozici	0/610	9.720	İncir bahçesi
		Ömerbeyli	Koyici	0/611	25.080	Tarım arazisi ve incir bahçesi
		Ömerbeyli	Kadiyeri	0/598	82.467	İncir bahçesi
		Ömerbeyli	Ozici	0/618	77.735,83	İncir bahçesi
		Ömerbeyli	Alangüllü Çayı	0/1255	1.454,71	İncir bahçesi
		Alangüllü	Kilisealani	0/662	1.315	İncir bahçesi
Efe-6 Kuyuları		Ömerbeyli	-	0/1592	2.645	İncir bahçesi
		Ömerbeyli	Ozici	0/1591	11.645	İncir bahçesi
		Ömerbeyli	Ozici	0/642	12.180	İncir bahçesi
		Ömerbeyli	Ozici	0/641	2.980	İncir bahçesi
		Ömerbeyli	Kadiyeri	0/591	16.640	İncir bahçesi
		Hürriyet	Kilisealani	121/1	4.680	İncir bahçesi
		Hürriyet	Kilisealani	121/64	3.760	İncir bahçesi
		Alangüllü	Çayalanı	0/846	11.479,34	İncir bahçesi
		Alangüllü	Kilisealani	0/332	6.360	İncir bahçesi
		Alangüllü	Kilisealani	0/678	3.080	İncir bahçesi
		Alangüllü	Kilisealani	0/683	2.800	İncir bahçesi
		Alangüllü	Kilisealani	0/683	2.800	İncir bahçesi
Efe-7 Kuyuları		Ömerbeyli	Alangüllüçayı	0/1125	6.520	İncir bahçesi
		Ömerbeyli	Alangüllüçayı	0/1128	5.370	İncir bahçesi
		Mesudiye	-	415/1	24.513,60	Tarım arazisi
		Mesudiye	Seyrek Kovalik	86/91	23.214	Tarım arazisi ve incir bahçesi
		Camikebir	-	44/97	19.889,97	Tarım arazisi
Efe-8 Kuyuları		Ömerbeyli	Izgar	0/1821	27.200	İncir bahçesi ve tarım arazisi
		Ömerbeyli	Yaylakuyu	0/1452	10.800	İncir bahçesi
		Erbeyli	Yaylakuyu	171/17	10.643,08	İncir bahçesi
		Erbeyli	Kasikci	164/21	4.005,55	İncir bahçesi
		Erbeyli	Kasikci	164/22	4.206,59	İncir bahçesi
		Erbeyli	Kasikci	164/23	4.133,81	İncir bahçesi
		Akçesme	Kasikci	120/11	12.023,15	Bahçe / Bağ
		Erbeyli	Pıynarlık	105/27	6.397,40	İncir bahçesi

1.5 Zaman Programı

Efe-6, Efe-7 ve Efe-8 JES Projeleri için izin alma, tasarım, tedarik ve inşaat faaliyetlerinin zaman çizelgeleri bir arada Şekil 1-5'te sunulmuştur.

Aşama/ Görev	2014	2015	2016	2017												2018												2019					
				Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
Efe-6 JES																																	
1. İzin Süreçleri																																	
1.1. Elektrik Üretimi Ön Lisans																																	
1.2. ÇED Olumlu Kararı																																	
1.3. İmar Planı																																	
1.4. İnşaat İzni																																	
1.5. Elektrik Üretim İzni																																	
2. asarım, Tedarik ve İnşaat																																	
2.1. İnşaat İşleri																																	
2.2. Materyal Tedariği																																	
2.3. Mekanik İşler																																	
2.4. Elektrik İşler																																	
2.5. Bakanlık Kabulü																																	
Efe-7 JES																																	
1. İzin Süreçleri																																	
1.1. Elektrik Üretimi Ön Lisans																																	
1.2. ÇED Olumlu Kararı																																	
1.3. İmar Planı																																	
1.4. İnşaat İzni																																	
1.5. Elektrik Üretim İzni																																	
2. asarım, Tedarik ve İnşaat																																	
2.1. İnşaat İşleri																																	
2.2. Materyal Tedariği																																	
2.3. Mekanik İşler																																	
2.4. Elektrik İşler																																	
2.5. Bakanlık Kabulü																																	
Efe-8 HES																																	
1. İzin Süreçleri																																	
1.1. Elektrik Üretimi Ön Lisans																																	
1.2. ÇED Olumlu Kararı																																	
1.3. İmar Planı																																	
1.4. İnşaat İzni																																	
1.5. Elektrik Üretim İzni																																	
2. asarım, Tedarik ve İnşaat																																	
2.1. İnşaat İşleri																																	
2.2. Materyal Tedariği																																	
2.3. Mekanik İşler																																	
2.4. Elektrik İşler																																	
2.5. Bakanlık Kabulü																																	

Şekil 1-5. Efeler JES (Efe-6, Efe-7 ve Efe-8) için Proje Programı

2. Projenin Alternatifleri

Mevcut durumda jeotermal enerji, dünya elektrik üretim çıktısının %1'inden daha azını oluşturmaktadır (Dünya Enerji Konseyi, 2016). Ancak, toplam dünya elektriğinin %8,3'üne kadar, diğer bir deyişle dünya nüfusunun %17'sine yetebilecek miktarda katkı sağlayabilecek devasa bir yenilenebilir enerji kaynağıdır (Dünya Enerji Konseyi, 2013). Türkiye'nin potansiyel jeotermal enerji kapasitesi ise 31,500 MW'tir (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı web sitesi, <http://www.enerji.gov.tr/>). Türkiye'nin yıllık jeotermal kurulumları, toplam kapasitesi ve jeotermal enerji bakımından global sıralaması Tablo 2-1'de verilmiştir. Görülebileceği gibi Türkiye'nin hızlı jeotermal enerji kapasitesi kurulumu geçen 3 yıl içinde devam etmiştir ve toplam kurulu kapasiteye göre ülke sıralamasında verilen yıllar içinde 10'dan 7'ye yükselmiştir. Ancak, 31,5 GW'lık toplam potansiyelin yalnızca 0,8 GW'lık kesiminin kullanıldığı gerçeğine dayalı olarak bakıldığında bile, jeotermal enerjinin Türkiye için en geçerli yenilenebilir elektrik üretimi teknolojilerinden biri olduğu açıktır.

Tablo 2-1. Jeotermal Enerji için Türkiye'deki Yeni Kurulumlar, Toplam Kurulu Kapasite ve Kurulu Kapasitede Global Sıralama

Yıl	Eklenen Kapasite (MW)	Toplam Kurulu Kapasite (GW) (Yaklaşık)	Kurulu Kapasite Global Sıralama
2015*	107	0,4	10
2016**	159	0,6	8
2017***	197	0,8	7

Kaynak: * REN21, 2016

**REN21, 2017

***REN21, 2018

Bu, kaynak çeşitliliği kullanımı vasıtasıyla artan enerji talebini karşılamak için yerli kaynaklara odaklanmaya dikkat çeken Türkiye Enerji Politikasında da yansıtılmıştır. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın Stratejik Planı (2015-2019), ülke ekonomisinde yenilenebilir enerji potansiyelinin kullanılmasını teşvik etmektedir. Bu bağlamda Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2014) tarafından aşağıdaki ana hedefler koyulmuştur:

- 2023 yılına kadar genel enerji tüketimi içerisinde yenilenebilir enerji payını %20'ye çıkarmak;
- Toplam kurulu güçte 34.000 MW hidroelektrik, 20.000 MW rüzgâr, 1.000 MW jeotermal, 5.000 MW güneş (fotovoltaik ve yoğunlaştırılmış güneş enerjisi) ve 1.000 MW biyokütle enerjisi kapasitelerine ulaşmak.

2.1 Sahanın Yeri

Jeotermal elektrik santrali için seçilen sahanın, bir JES yatırımının fizibilitesi ve ÇSG performansı bağlamlarında jeotermal kaynağın konumuyla aynı yerde olması gerekir. Bir JES'in jeotermal kaynağa yakın biçimde konumlanmasıyla maliyetler azaltılır, daha düşük ısı kayıpları sayesinde verimlilik artırılır, çevresel güvenlik artırılır ve iş ve halk sağlığı ve güvenliği riskleri azaltılır, çünkü santral ve kuyular arasındaki boru hatlarının gereken uzunluğu önemli ölçüde azaltılabilir, bu da boru hattı arızaları ihtimalini ve sıcak yüzeylere maruz kalma veya toprak/yerüstü suyu/yeraltı suyu kirlenmesi gibi ilişkili iş ve halk sağlığı ve güvenliği risklerini azaltır.

Proje JES ünitelerinin saha seçimi için aşağıdaki hususlar göz önüne alınmıştır:

- Her ünite için tanımlanan üretim kuyuları ve reenjeksiyon kuyularının birbirine yakınlığı.
- Sıvı basınçları ve pompa emiş basıncı üzerinde etkili olan, elektrik santrali sahaları ve üretim kuyuları arasındaki rakım farkı.
- Enerji iletim hatları veya mevcut trafo merkezlerine yakınlık.
- Arazi yapısı ve arazi edinimi.
- Ulaştırma ve halk güvenliği (artan trafik yükü ve bununla ilişkili sağlık ve güvenlik riskleri dâhil).

Efeler JES Projesi üniteleri için seçilen sahalar aşağıdaki yollarla ÇSG güvenliğine katkı sağlamıştır:

- Efe-6'nın konumu mevcut Gürmat-1 JES'ine bitişiktir, Efe-7'nin konumu Gürmat-2'nin Efe-2 ünitesine bitişiktir ve Efe-8'in konumu Gürmat-2'nin Efe-1 ünitesine bitişiktir, bu da çok sayıda ilave erişim yolu inşası gereksinimini ortadan kaldırmıştır ve böylece çevre ve özellikle de iş ve halk sağlığı ve güvenliği açılarından bununla ilişkili etkileri azaltmıştır.
- En kısa ve en güvenli boru hattı güzergâhları tasarımı topluluklar ve yaban hayatıyla asgari etkileşimi sağlamıştır.
- Boru hattı güzergâhları, bölgedeki sulama kanalları için potansiyel riskleri asgariye indirecek biçimde tasarlanmıştır.
- Efe-7 için yeni şalt sahası gerekmemiştir, bu da ilişkili çevre ve güvenlik etkilerini azaltır. Ancak Efe-6'nın kendine ait şalt sahası vardır ve Efe-8 için ilave kapasite sağlayacak biçimde Efe 1-3 ve 4 JES'lerine bitişik olarak yeni bir şalt sahası inşa edilecektir.

2.2 JES Teknolojisi

Günümüzün jeotermal enerji santralleri kuru-buhar, flaş-buhar veya binary olmak üzere üç güç çevrimi kategorisinden birini veya bunların bir kombinasyonunu kullanmakta ve nihai teknoloji seçimi genel olarak jeotermal sıvı sıcaklığı ve rezervuar koşullarına dayalı olarak yapılmaktadır. Bu nedenle test kuyularından elde edilen verilerin detaylı bir değerlendirmesi; proses teknolojisi ve üretim ve reenjeksiyon kuyularının konumları ve boru hattı güzergâhları dâhil olmak üzere santral tasarımı için temel önemdedir.

Arama aşaması çalışmalarına, işletmede olan mevcut JES verilerine ve tahmini entalpi, kimyasal özellikler ve kaynak kapasitesini göz önüne alan diğer fizibilite çalışmalarına göre tüm Proje üniteleri için en uygun alternatif olarak binary sistem seçilmiştir. Binary sistem, flaş sistemler için gereken sıcaklıklardan önemli ölçüde düşük olan sıvı sıcaklıklarıyla üretime izin verir.

JES'ler için bileşenlerin (türbinler, yoğunlaştırıcılar, gaz çıkarma sistemleri, hidrojen sülfid azaltma sistemleri vs.) seçilmesi ve tasarlanmasında temel faktörlerden biri yoğunlaşmayan gaz içeriğidir: Kuru ve flaş buharlı çevrimlerde, santral yoğunlaştırıcısı yoğunlaşmayan gazları türbinlerden gelen buhardan ayırır. Zehirli olmayan yoğunlaşmayan gazlar ya atmosfere boşaltılır ya da bir azaltma sistemi tarafından temizlenir. Efeler JES Projesi üniteleri için seçilen sistem olan binary sistemlerde, yoğunlaşmayan gazlar kapalı döngü sistemi içinde tutulabilir. Ancak rezervuar yüksek yoğunlaşmayan gaz değerleri içeriyorsa, kapalı döngü kullanılamaz. Proje tarafından kullanılacak kaynak olan Germencik Jeotermal Kaynağı önemli ölçüde yüksek yoğunlaşmayan gaz yüzdesine sahip olduğundan (detaylar için bkz. Bölüm 4.2), Efeler JES Projesi ünitelerinin hiçbirisi için kapalı döngü sistemi kullanılmayacaktır.

Proje kapsamındaki tüm JES'ler, enerji üretimi prosesi sonrası çıkış sızmaları alıcı çevrelere herhangi bir deşarj yapılmadan yeniden rezervuara enjekte eden bir reenjeksiyon sistemi kullanacaktır. Dolayısıyla toprak, yerüstü suyu ve yeraltı suyu üzerindeki etkilerden tümüyle kaçınılacaktır. Ayrıca boru hattı şebekesinin altına drenaj kanalları inşa edilmiştir/edilecektir. Gürmat-1 ve Gürmat-2 JES'lerinin üniteleri tarafından ortak olarak veya Proje üniteleri için ayrıca kullanılacak olan çok sayıda acil durum havuzuyla birlikte bu drenaj kanalları, ekipman arızası durumunda jeotermal sıvıları toplayacaktır. Toplanan sıvılar da tekrar enjekte edilecektir. Reenjeksiyon uygulaması aynı zamanda kaynak sürdürülebilirliği ve rezervuarın tükenmesinden dolayı ortaya çıkabilecek her türlü potansiyel risk açısından da jeotermal kaynak üzerindeki etkileri en aza indirir.

2.3 Diğer Enerji Üretimi Alternatifleri

Tüm enerji üretim teknolojilerinin inşaat ve işletme boyutu (maliyet, müsaitlik ve esneklik gibi) ve potansiyel çevresel ve sosyal etkilerinin yönetilmesi açısından kendi faydaları ve zorlukları bulunmaktadır. Jeotermal kaynaklar ve dolayısıyla jeotermal enerji santralleri çeşitli kullanım alanları için (örn. ısınma, seracılık, enerji üretimi vs.) uygulanan yenilenebilir ve sürdürülebilir enerji kapasiteleri sağlar. Enerji projelerinin genel etkileri göz önüne alındığında, jeotermal enerji santrallerinin, doğal gaz veya kömür santralleri gibi potansiyel alternatiflerine kıyasla çok sayıda avantaj getirdiği bilinmektedir.

Şekil 2-1'de verilen alternatif enerji üretim teknolojilerinin açıklayıcı karşılaştırılmasında da görüldüğü üzere, jeotermal enerjiye dayalı elektrik üretiminin; arazi kullanımı, CO₂ emisyonları ve atık üretimi açısından ele alındığında yeşil bir teknoloji olduğu görülmektedir.

- Arazi kullanımı: Çalışmalar, jeotermal geliştirme faaliyetlerinin kömür, güneş enerjisi ve rüzgâr enerjisi gibi diğer teknolojilere göre uzun vadede daha düşük arazi müdahalesiyle sonuçlandığını göstermektedir. 30 yıl içinde (çeşitli elektrik üretim teknolojilerinin kullanım ömrü etkilerinin karşılaştırması için genellikle kullanılan süre) jeotermal bir santral gigawatt saat başına 404 m² arazi kullanırken bir kömür santrali gigawatt saat başına 3.632 m² kullanmaktadır (GEA, 2016). Sahalarda yapılacak faaliyetler arama, sondaj ve inşaatı içerir ve inşaat aşamasından sonra sahanın önemli bir kısmı yeniden kullanılabilir.
- Sera gazı emisyonları: JES'lerin son derece düşük olan global sera gazı emisyonları ortalaması, Proje rezervuar kayaçlarının yüksek karbonat içeriği ve yoğunlaşmayan gazlardaki yüksek CO₂ içeriği sebebiyle Proje için geçerli değildir (daha derinlemesine sera gazı değerlendirmeleri için bkz. Bölüm 4.2).
- Atık Oluşumu: Kömür külü gibi enerji üretimiyle ilişkili atık ürünleri içermediğinden, JES'ler için kullanım ömrü boyunca atık oluşumu önemli ölçüde azdır.

Çoğu geleneksel fosil yakıtlı termal santral ve nükleer santrallere göre düşük olsa da, JES'ler için su kullanımı diğer enerji üretim teknolojilerine kıyasla görece daha yüksektir. Üç proje ünitesinin tümünde enerji üretimi için binary sistemler kullanılacağından ve bu sistemlerde özellikle Proje JES'leri durumunda olduğu gibi hava soğutmalı sistemler kullanıldığında su gereklilikleri oldukça az olduğundan, Proje JES'leri için görece yüksek su kullanımı durumu geçerli değildir.

JES'ler derin jeotermal suları kullandığı için rezervuar birincil öneme sahiptir. Proje kapsamında jeotermal sıvı jeotermal sistemden pompalanacak ve yeraltı basıncını korumak ve kaynağın tükenmesini önlemek için rezervuara reenjekte edilecektir.

Ayrıca Şekil 2-1'de de görülebileceği gibi JES'lerin inşaat maliyetleri, genel olarak hem arama hem inşaat aşamaları sırasında derin sondajlar gerektiğinden görece yüksektir. Ancak elektriğin ihtiyaç duyulduğunda üretilmesi ve talebe bağlı olarak işletme esnekliği açılarından JES'ler son derece avantajlıdır çünkü jeotermal enerjiyi baz yük işletmesi olarak kullanmak tipik uygulama olmakla birlikte aynı zamanda esnek olarak da kullanılabilir. Enerji üretimi için son derece yüksek kapasite faktörleriyle JES'ler, diğer yenilenebilir kaynak tipleriyle aynı miktardaki enerjiyi üretmek için çok daha az iletim kapasitesi gerektirir. Ayrıca santral faaliyete geçtikten sonra düzgün bakım uygulaması olduğu sürece on yıllar boyunca elektrik üretmesi beklenebilir (GEA, 2013).

Attribute	Coal	Coal w/CCS*	Natural Gas	Nuclear	Hydro	Wind	Biomass	Geothermal	Solar PV
Construction Cost New plant construction cost for an equivalent amount of generating capacity									
Electricity Cost Projected cost to produce electricity from a new plant over its lifetime									
Land Use Area required to support fuel supply and electricity generation									
Water Requirements Amount of water required to generate equivalent amount of electricity									
CO₂ Emissions Relative amount of CO ₂ emissions per unit of electricity									
Other air emissions Relative amount of air emissions other than CO ₂ per unit of electricity									
Waste Products Presence of other significant waste products									
Availability Ability to generate electricity when needed									
Flexibility Ability to quickly respond to changes in demand									
* CCS: carbon capture and storage Advantage Challenge									

Şekil 2-1. Elektrik Üretim Teknolojilerinin Görelî Avantajları ve Etkilerinin Değerlendirmesi

Kaynak: Elektrik Enerjisi Araştırma Enstitüsü, 2016.

2.4 Projenin Gerçekleşmemesi Alternatifi

Yenilenebilir kaynaklara dayanan bir enerji üretim projesi olan Efeler JES Projesi enerji bağımlılığını azaltırken ülkenin artan enerji talebini karşılayarak kamu yararı sağlayacaktır. Tüm enerji ile ilgili gelişim projelerinde olduğu gibi, bu Projenin de, azami şekilde arttırılacak faydaları ve düzgün şekilde yönetilecek güçlükleri olacaktır. Proje gerçekleşmezse bunların hiçbiri meydana gelmeyecektir. Projenin geliştirilmediğinin varsayıldığı Projenin Olmaması Alternatifinin tercih edilmesi durumundaki muhtemel ekonomik, çevresel ve sosyal sonuçlar şunlardır:

- Ülkenin enerji ihtiyacını karşılamak için, yıllık aynı miktarda elektrik temin edecek alternatif tür(ler)de enerji üretim projeleri geliştirilecektir. Aynı enerji çıktısına sahip fosil yakıtla çalışan geleneksel bir termik santral kullanılması durumunda, çevresel etkilerin sağlam ve sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesi (arazi kullanımı, biyoçeşitlilik üzerindeki etkiler, hava emisyonları, su temini ve kullanımı, yakıt çıkarılması/ temini ile ilişkili etkiler, atık/ kalıntı yönetimi, sağlık ve güvenlik riskleri, vb.) için ilave etki azaltıcı önlemler gerekecektir. İthal yakıt kullanılması durumunda ise enerjide dışa bağımlılığın kısıtlanmasına ilişkin herhangi bir katkı olmayacaktır.
- Devlete ödenen paylardan kaynaklı ulusal faydalar edinilemeyecektir.
- Projenin Gerçekleşmemesi Alternatifi durumunda, istihdam fırsatlarındaki artışa bağlı olarak beklenen sosyoekonomik faydalar gerçekleşmemiş olacaktır, çünkü yerel halk ve ulusal profesyoneller için herhangi bir istihdam alanı açılmamış olacaktır.

- Hizmet/ malzeme alımlarından kaynaklanması beklenen ulusal ve yerel ölçekli ekonomik faydalar ve bunu takip edecek olan dolaylı istihdam fırsatları gibi sosyoekonomik faydalar da ortaya çıkmayacaktır. Projenin, bu hizmet/malzemelerin temininde mümkün olduğunca yerel işletmelerin tercih edilmesini sağlayacağı göz önünde bulundurulmalıdır.
- Projenin altyapı geliştirme faaliyetleri neticesinde ortaya çıkacak olan diğer bir yerel seviyede dolaylı fayda olan altyapı gelişimi temin edilemeyecektir. Potansiyel halkın gelişimi projeleri de gerçekleştirilemeyecektir.
- Projenin olumsuz çevresel ve sosyal etkileri gerçekleşmeyecektir. Ancak, Projenin tanımlanan etkileri, etki azaltıcı önlemler ve uluslararası standartlara uygun yönetim uygulamalarıyla yönetilebilir bir seviyeye indirilecek veya tümüyle ortadan kaldırılacaktır.
- Proje EBRD Çevresel ve Sosyal Politikası (2014) ve Performans Koşulları ile uyumlu olarak geliştirilecektir. Bu açıdan, güncel ve gelecekteki işletmelere ve çevresel, sosyal ve sağlık ve güvenlik yetkililerine örnek ve ölçüt teşkil edebilecek bir Proje olacaktır. Bu nedenle, Projenin yalnızca ekonomi, istihdam ve çevre açısından faydası bulunmakla kalmayıp, aynı zamanda yerel ve ulusal ölçekte ÇSG farkındalığı da oluşturmaktadır. Projenin Gerçekleşmemesi Alternatifi durumunda bu fırsat ortaya çıkamayacaktır.

Projenin olmaması durumunda, Proje ömrü süresince düzgün şekilde yönetilecek olan, tanımlanan potansiyel çevresel ve sosyal etkiler gerçekleşmeyecektir. Fakat yukarıda bahsi geçen Projeyle ilişkili yararlar da sağlanamayacaktır. Projenin çevresel ve sosyal etkilerinin bir Çevresel ve Sosyal Yönetim Sisteminin uygulanmasıyla uluslararası standartlara uygun biçimde yönetileceği düşünüldüğünde, Projenin tanımlanan çevresel ve sosyal etkilerinin sürdürülebilir şekilde yönetilebileceği değerlendirilmiştir. Bu sebeple, Projenin potansiyel faydaları düşünüldüğünde, Projenin Gerçekleşmemesi Alternatifi uygun bir alternatif olarak değerlendirilmemektedir.

3. Kurumsal Çevresel ve Sosyal Yönetim Sistemi

Gürmat Elektrik akredite yönetim sistemlerini benimsemiştir ve elektrik üretim faaliyetleri için Tablo 3-1'de listelenen standartlar için sertifika sahibidir. Yönetim sistemlerinin sertifikasyonu, yürütülen denetimlere dayalı olarak, akredite bir bağımsız firma tarafından yapılmıştır. Uygulama performansını izlemek ve geliştirmek için denetimler yapılmaktadır ve yıllık çalışan eğitimleri düzenlenmektedir.

Tablo 3-1. Gürmat Elektrik Tarafından Uygulanan Sertifikalı Yönetim Sistemleri

Standart	Yönetim Sistemi	Sertifika Veriliş Tarihi	Geçerlilik Tarihi
ISO 9001:2008	Kalite Yönetim Sistemi	22 Ekim 2018	22 Ekim 2019
ISO 14001:2004	Çevre Yönetim Sistemi	22 Ekim 2018	22 Ekim 2019
OHSAS 18001:2007	İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi	02 Ekim 2017	01 Ekim 2020

3.1 Politika

3.1.1 Çevre Politikası

Proje Şirketi, faaliyetlerinin etkilerini azaltmak ve doğal kaynakları korumak amaçlarını taşıyan bir Çevre Politikasına sahiptir. Politikada, kurulu Çevresel Yönetim Sistemini sürekli olarak geliştirmek ve kirlilikten kaçınmak için Proje Şirketinin ilgili mevzuat ve uygulanabilir diğer hükümlere uyumu güvenceye alacağı ve personeline sürekli eğitim sağlayacağı belirtilmektedir.

3.1.2 İş Sağlığı ve Güvenliği Politikası

Gürmat Elektrik yazılı bir İş Sağlığı ve Güvenliği Politikasına sahiptir. Çalışanlarının sağlığı ve güvenliğini güvenceye almak ve çalışma ortamını iyileştirmek için "Önce Sağlık ve Güvenlik" ilkesini benimseyen bu Politika şu taahhütlerde bulunur:

- İhtiyati tedbirleri önceden alarak iş sağlığı ve güvenliği risklerinden kaçınmak;
- İş, sağlık ve güvenlik hususlarının sürekli olarak iyileştirilmesini sağlamak;
- Geçerli iş sağlığı ve güvenliği mevzuatı ve idari düzenlemeler ve Şirketin üyesi olduğu kuruluşların kurallarına uyumu sağlamak;
- Bireysel iş, sağlık ve güvenlik sorumlulukları açısından Proje Şirketi çalışanlarının yanı sıra yüklenicilerin çalışanlarına da farkındalığı artırmak için eğitimler vermek;
- İş Sağlığı ve Güvenliği Politikasını mevcut koşullara uygunluğu korumak için düzenli aralıklarla gözden geçirmek;
- İş sağlığı ve güvenliği deneyimlerini kamusal ve özel sektör kuruluşları ve sivil toplum kuruluşlarıyla paylaşarak iş sağlığı ve güvenliği mefhumunun sürekli olarak geliştirilmesini sağlamak.

3.2 Risklerin ve Etkilerin Belirlenmesi

Projenin çevresel ve sosyal etkileri ulusal ÇED çalışmaları ve bu ÇSED çalışması tarafından tanımlanmış ve bu raporun ilgili bölümünde sunulmuştur. Projenin, genel olarak kalite, çevre ve İSG için yukarıda belirtilmiş yönetim sistemleri kapsamında yürütülen Ç&S yönetim uygulamaları tanımlanan önlemler ve ilgili mevzuat/ standartlara tam uyumu güvenceye alacaktır.

3.3 Yönetim Programları

ÇSYS uygulamasındaki ana yaklaşım benimsenen tüm Ç&S süreçleri ve prosedürlerinin Proje aşamalarının tümü kapsamındaki tutarlılığını, Projeye ilişkili her türlü değişmekte olan Ç&S konusuyla ilgilenebilecek bir yönetim sistemini güvenceye almak için gerekli adaptasyon esnekliğiyle birlikte sağlamaktır.

Bu kapsamda Gürmat Elektrik planlar, prosedürler, yasal uyum listeleri, talimat ve el kitabı dokümanlarını vs. içeren kapsamlı bir listeye sahiptir. Yönetim planları ve prosedürleri bunlarla sınırlı olmamak kaydıyla, şunları içerir: ISO 9001, ISO 14001 ve OHSAS 18001 uygulaması ve izlemesi için dokümanlar, İK Prosedürü, İSG Prosedürü, Yüklenici Yönetim Prosedürü, Acil Durum Eylem Planı, Dâhili Denetim Prosedürü, Yıllık Eğitim Planı, vs.

Proje Şirketi aynı zamanda kalite yönetim sistemi, çevresel yönetim sistemi ve İSG yönetim sistemi için yapılandırılmış bir biçimde hedefler de belirlemektedir.

Tüm yükleniciler Gürmat Elektrik'in standartlarının yürüttükleri faaliyetlerde uygulanmasını sağlamaktan sorumludur. Yüklenicilerin yönetimini ve tedarik zincirindeki firmaların faaliyetlerini Gürmat Elektrik'in standartlarına uygun biçimde yürütmelerini sağlamak için şu yönetim programları mevcuttur:

- Yüklenici Yönetim Prosedürü
- Yüklenicileri Bilgilendirme Prosedürü
- Satınalma Prosedürü
- Tedarikçi Seçim Formu
- Yetkili Tedarikçi Listesi

3.4 Kurumsal Kapasite

Gürmat Elektrik Projenin çevresel ve sosyal etkilerinin azaltılmasını ve yönetim sistemlerinin uygulanması üzerinden uygun biçimde yönetilmesini sağlamanın yanı sıra, tüm yüklenicilerin de kendi standartlarına ve yönetim uygulamalarına uymasını güvenceye almaktan tümüyle sorumludur. Gürmat Elektrik'te çalışan personelin görevleri ve sorumlulukları ve gerekli nitelikleri yazılı prosedürlerle tanımlanmıştır. Kurumsal seviyede Projenin çevresel ve sosyal unsurlarını koordine etmek için Genel Müdür Yardımcısına rapor veren bir çevre mühendisi ve bir sosyal sorumluluk projeleri sorumlusu atanmıştır. Saha seviyesinde Gürmat Elektrik tarafından Şantiye Müdürüne rapor veren bir çevre sorumlusu ve bir iş sağlığı ve güvenliği sorumlusu görevlendirilmiştir.

Gürmat Elektrik tarafından bir Sağlık ve Güvenlik Komitesi oluşturulmuştur. Bu Komite aylık toplantılarını Şantiye Müdürünün başkanlığında ve ilgili personelin katılımıyla gerçekleştirir, ilgili personel Bakım Şefi, İnşaat Şefi, Gürmat Elektrik ve Güriş İnşaat'ın (Yüklenici) İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanları, İş Sağlığı ve Güvenliği Koordinatörü, İdari İşler/İnsan Kaynakları Şefi, Çevre, İş Sağlığı ve Güvenliği Koordinatörü, İşyeri Doktoru, Teknik Personel (Elektrik, Makina) ve Temel Çalışan Temsilcisini içerir. Ayrıca çalışanlar ve mühendislerle çevresel ve İSG sorunlarıyla ilişkili olarak haftalık toplantılar düzenlenir.

3.5 Acil Durumlara Hazırlıklı Olma ve Müdahale

Yangınlar ve çeşitli teknik acil durumlarıyla ilişkili olarak bir Acil Durum Eylem Planı ve ilgili prosedürler bulunmaktadır. Plan, önleyici tedbirlerin ve Proje ölçeğindeki bir JES içinde meydana gelmesi muhtemel kazalar durumunda müdahale stratejilerinin yanı sıra sorumlulukların tanımlarını da tanımlamaktadır. Detaylar için bkz. Bölüm 4.7.

3.6 Paydaş Katılımı

Projenin tüm paydaşlarıyla ilişkileri yönetmek için bir Paydaş Katılım Planı (PKP) geliştirilmiştir. Paydaş Katılım Planı aşağıdakileri güvenceye almak için tasarlanmıştır:

- Projeden etkilenen veya kendilerinin etkilendiğini düşünen veya Proje üzerinde doğrudan veya dolaylı bir etkileri olan bireyler, gruplar veya varlıklar gibi tüm paydaşların tanımlanması.
- Projenin süresi boyunca tanımlanan paydaşların uygun biçimde katılımı için gerekli faaliyetleri, kamuya danışma ve bilgi verme stratejileri dâhil olmak üzere yapıcı ilişkiler kurmak ve bunları sürdürmek amacıyla tanımlamak.

3.7 Harici İletişim, Raporlama ve Şikâyet Mekanizması

ÇSED Eki, PKP, TOÖ ve ilgili tüm dokümanlar Proje Şirketinin web sitesinde (<http://www.mogan.com.tr/>) halka sunulacaktır. Projenin süresi boyunca Proje Ofisi, gazeteler, kamuya açık iletişim panoları ve civardaki yerleşim yerlerinde mahalle muhtarlarının ofisleri gibi bağlamsal olarak uygun mecralar üzerinden de etkilenen topluluklara bilgiler verilecektir. Projeden Etkilenen Kişiler (PEKler) ile iyi ve yapıcı ilişkiler korumanın anahtarı, Proje tarafından etkilenen toplulukların Proje faaliyetleri ve devam eden her türlü şikâyet konusunda düzenli ve periyodik bir programa uyacak biçimde bilgilendirilmesini sağlamaktır. Bilgi paylaşımı faaliyetleri ve stratejisi PKP içinde detaylarıyla verilmiştir ve bu faaliyetler ve temel paydaşlarla iletişim kurma yöntemleri düzenli olarak gözden geçirilecek, güncellenecek ve PKP'nin sonraki revizyonlarında uygun olarak yansıtılacaktır.

Yerel topluluklar ve Proje personeli için şikâyet prosedürü ve ilgili şikâyet formu ve şikâyet kayıt sisteminden oluşan bir şikâyet mekanizması da geliştirilmiştir. Şikâyetler ve yanıtların detayları düzenli olarak kaydedilecek ve dâhili olarak raporlanacaktır. Şikâyet mekanizması PKP içinde detayları verilen paydaş katılım faaliyetleri vasıtasıyla tüm paydaşlar için kolayca erişilebilir olacaktır.

3.8 İzleme ve İnceleme

Proje standartlarına herhangi bir uyumsuzluk durumunda veya çevresel, İSG ve toplum sağlığı ve güvenliği performansının izlenmesi sırasında ilgili mevzuat veya standardın öngördüğü sınırların üzerinde herhangi bir ölçümün belirlenmesi durumlarında söz konusu uyumsuzluk kaydedilecek ve rapor edilecektir. Takip faaliyetleri, Ç&S güvenliği güvenceye almak için uyumsuzlukların derhal ve bir sonraki izleme dönemi içinde soruşturulmasını içerecektir. Bir uyumsuzluk durumu karşısında Ç&S yönetim personeli tarafından ve eğer ilgisi varsa yüklenicinin ÇSG ekibi veya eşdeğeri pozisyon ile istişare edilerek önerilen herhangi bir eylemin performansı da takip eden izleme dönemlerinde izlenecek ve kaydedilecektir.

Proje için yürütülecek dâhili izlemeye ek olarak teknik, Ç&S ve yasal danışmanlar üzerinden Kredi Kuruluşları da Projeyi izliyor olacaktır.

PKP ve ÇSYS, tüm yönetim programları dâhil olmak üzere, düzenli aralıklarla kontrol edilecek ve en yeni Proje koşulları ve mevzuat ve uygulanan standartlarda her türlü değişikliği yansıtacak biçimde gözden geçirilecektir.

4. EBRD Performans Koşullarına Uyum

4.1 Hava Emisyonları

4.1.1 Mevcut Durum Bilgileri

Efe-6, Efe-7 ve Efe-8 JES'leri için hazırlanan 3 ulusal ÇED raporundan yalnızca Efe-6'nın ÇED Raporu referans hava kalitesi bilgilerini sağlamaktadır. Sağlanan bilgilere göre Aydın ilinde, Merkez mahallede bulunan tek bir hava kalitesi ölçüm istasyonu vardır. Bu istasyon PM₁₀ ve SO₂ parametrelerini ölçmektedir. 2014 yılı sonuçlarına göre ortalama PM₁₀ 65 mg/m³ olarak ve ortalama SO₂ 7 mg/m³ olarak ölçülmüştür. Diğer yandan Efe-7 ve Efe-8 ÇED raporları herhangi bir ölçüm sonucu sağlamıyor olsa da, her iki raporda da yüksek PM₁₀ değerlerinin büyük ihtimalle ölçüm istasyonunun İzmir-Denizli otoyoluna bitişik olması gerçeğiyle bağlantılı olduğu ve görece olarak düşük SO₂ ölçümlerinin büyük ihtimalle ilde kullanılan kömürün kalitesinin yüksek olması gerçeğiyle bağlantılı olduğu belirtilmektedir.

4.1.2 İnşaat Aşaması

Efe-6, Efe-7 ve Efe-8 JES'lerinin ulusal ÇED raporlarında sunulan emisyon hesaplama sonuçları aşağıda Tablo 4-1'de verilmiştir. Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği (SKHKKY) yalnızca Ek 2, Tablo 2.1 içinde verilen sınır değerlerinin aşılması durumunda "hava kirliliğine katkının" hesaplanmasını gerektirir. Bu nedenle ulusal ÇED'ler, hesaplanan emisyon değerleri Yönetmelik tarafından verilen sınırların altında olduğundan herhangi bir modelleme çalışmasının yapılmadığını ve gerekmediğini belirtmektedir.

Tablo 4-1. Yerel ÇED'lerin İnşaat Aşaması Hava Emisyon Bulguları

Emisyon Kaynağı	Emisyon	Efe-6	Efe-7	Efe-8	EHKKY1 Sınır Değeri
İnşaat ekipmanı ve araç emisyonları	Hidrokarbonlar	1,25	0,022	0,022	-
	Karbon monoksit	0,42	0,09	0,09	50
	Azot oksitler	1,56	0,07	0,07	4
	Kükürt oksitler	0,28	Hesaplanmamış	Hesaplanmamış	6
Üst toprak sıyırma ve kazı faaliyetleri	Toz (Kontrolsüz)	0,99	0,62 (üst toprak sıyırma)	0,97 (üst toprak sıyırma)	1
			0,22 (kazı)	0,45 (kazı)	1
	Toz (Kontrollü)	0,5	0,32 (üst toprak sıyırma)	0,49 (üst toprak sıyırma)	1
			0,11 (kazı)	0,22 (kazı)	1

1 SKHKKY, Ek 2, Tablo 2.1

4.1.3 İşletme Aşaması

Efe-6 ÇED Raporu tarafından işletme aşaması emisyonları için herhangi bir etki tanımlanmamış veya değerlendirilmemişken, Gürmat-1, Gürmat-2 ve Efeler JES'lerinden kaynaklanacak kümülatif H₂S emisyonları Efe-7 ve Efe-8 ÇED'lerinde yapılan modellemeyle değerlendirilmiştir. Efe-7 ve Efe-8 için hazırlanan ulusal ÇED'lerde verilmiş olan H₂S modelleme çalışmalarının sonuçları aşağıda Tablo 4-2'de özetlenmiştir. Bu sonuçlardan da görülebileceği gibi tanımlanan kısa vadeli değerler SKHKY tarafından sağlanan sınır değerinin altındadır ve dolayısıyla her iki ÇED'de de JES'lerin H₂S emisyonları açısından kümülatif etkiye sahip olmayacağı belirtilmektedir.

Tablo 4-2. Efe-7 ve Efe-8 Ulusal ÇED'leri Tarafından Sağlanan Kümülatif H₂S Modeli Sonuçları

ÇED	Kümülatif Saatlik Değer	Kısa Vadeli Değer	EHKKY Sınır Değeri (µg/m ³)
Efe-7	0,00001	0,000001	100 (saatlik sınır değer)
Efe-8	0,00001	0,000001	20 (kısa vadeli sınır değer)

4.1.4 H₂S İzlemesi

Mevcut Gürmat Elektrik JES'leri etrafında çok sayıda H₂S detektörü mevcuttur:

- Gürmat-1 sahasında 4 detektör,
- Efe-1, Efe-3, Efe-4 sahalarında 4 detektör,
- bölge çapında dağıtılmış 15 ölçüm noktası.

H₂S izlemesi aynı zamanda civardaki yerleşim yerlerindeki koşulları da temsil etmek üzere seçilen mevcut JES'ler (yani Gürmat-1, Gürmat-2 JES'leri) için 15 gösterge noktasında Şubat 2017'den bu yana akredite bir çevre laboratuvarı tarafından yürütülmektedir. Proje JES'leri bu JES'lere bitişik olarak konumlandığı için, bu noktalar aynı zamanda Proje için de gösterge niteliğinde olacaktır.

İzleme çalışması yöntemi ve sonuçları aşağıda özetlenmiştir:

- İzleme için aylık olarak pasif numune alma tüpleri kullanılmaktadır ve sonuçlar SKHKY tarafından sağlanan kısa vadeli sınır değerle (yani 20 µg/m³) karşılaştırılmaktadır.
- Şubat 2017'den Mayıs 2017'ye kadar olan dönemi kapsayan izleme sonuçlarına göre, ölçümler 0,01-0,30 µg/m³ aralığında değişmiştir ve tüm ölçümler limit değer olan 20 µg/m³ değerinin oldukça altındadır.
- Tüm izleme dönemleri içinde en yüksek ölçülen H₂S konsantrasyonu (0,30 µg/m³), limit değerinin yalnızca %1,5'ine tekabül etmektedir.

Buna ek olarak 2009'dan beri ayrı bir izleme çalışması da Gürmat-1 JES'i için gösterge niteliğine sahip 8 numune alma noktasında yürütülmektedir. Bu sonuçların incelemesi sonucunda 0,98 µg/m³'lük aşırı bir ölçümle birlikte bu noktalarda ölçülen tüm H₂S konsantrasyonlarının SKHKY tarafından verilen sınır değerinin oldukça altında olduğu da kanıtlanmıştır (ölçülen en yüksek konsantrasyon verilen sınır değerinin yaklaşık olarak %5'i civarındadır).

Bu sonuçlar değerlendirildiğinde Gürmat-1, Gürmat-2 ve Efeler JES Projesi JES'lerinin ortak faaliyeti sırasında sınır değerin aşılması beklenmemektedir.

4.2 Sera Gazı Emisyonları

Projenin arama, inşaat ve işletme aşamalarıyla ilişkili olan muhtemel sera gazı emisyonları bu bölümde değerlendirilmektedir.

4.2.1 Değerlendirme Yöntemi ve Kapsamı

Projenin sera gazı değerlendirmeleri kapsamında detaylı hesaplamalar için EBRD tarafından önerildiği üzere IPCC'nin Ulusal Sera Gazı Envanterleri için Kılavuzu (IPCC, 2006) ve Beşinci Değerlendirme Raporu (AR5) (IPCC, 2014) kullanılmıştır.

Dünya Kaynakları Enstitüsü (WRI) ve Sürdürülebilir Kalkınmaya Dair Dünya İş Konseyi (WBCSD) tarafından geliştirilen Sera Gazı Protokolüne göre, sera gazı emisyonları Kapsam 1, Kapsam 2 ve Kapsam 3 olmak üzere üç farklı kapsam içinde sınıflandırılmaktadır. Bir şirketin değer zinciri içinde doğrudan ve dolaylı emisyonlar üreten ve bu üç kapsam içinde sınıflandırılan faaliyetler Şekil 4-1'de verilmiştir. Bu şekle ve Sera Gazı Protokolü'ne göre üç kapsam aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

- Kapsam 1 şirket tarafından sahip olunan veya şirketin doğrudan kontrolünde olan kaynaklardan gelen 'doğrudan' sera gazı emisyonlarını tarif etmektedir. Sera Gazı Protokolü'ne göre Kapsam 1 emisyonlarının ölçümü zorunludur. Proje Kapsam 1 Sera Gazı emisyonlarına örnek olarak, jeotermal sıvıdan enerji üretimi sırasında, normalde jeotermal rezervuar içinde depolanmış olan yoğunlaşmayan gazların bir parçası olarak ortaya çıkan sera gazları verilebilir.
- Kapsam 2, proje ile bağlantılı olarak, şirketin faaliyetlerinin sonucunda ortaya çıkan, ancak bir başka şirketin sahip olduğu veya kontrol ettiği kaynaklarda meydana gelen "dolaylı" sera gazı emisyonlarını ifade etmektedir. Satın alınan elektriğin üretimiyle ilişkili emisyonlar Kapsam 2 içinde sınıflandırılır. Sera Gazı Protokolü'ne göre Kapsam 2 emisyonlarının ölçümü de zorunludur.
- Kapsam 3, değer zinciri boyunca meydana gelen daha geniş kapsamlı sera gazı emisyonlarını ifade etmektedir. Kapsam 3 emisyonlarının ölçülmesi Sera Gazı Protokolü'ne göre isteğe bağlıdır.

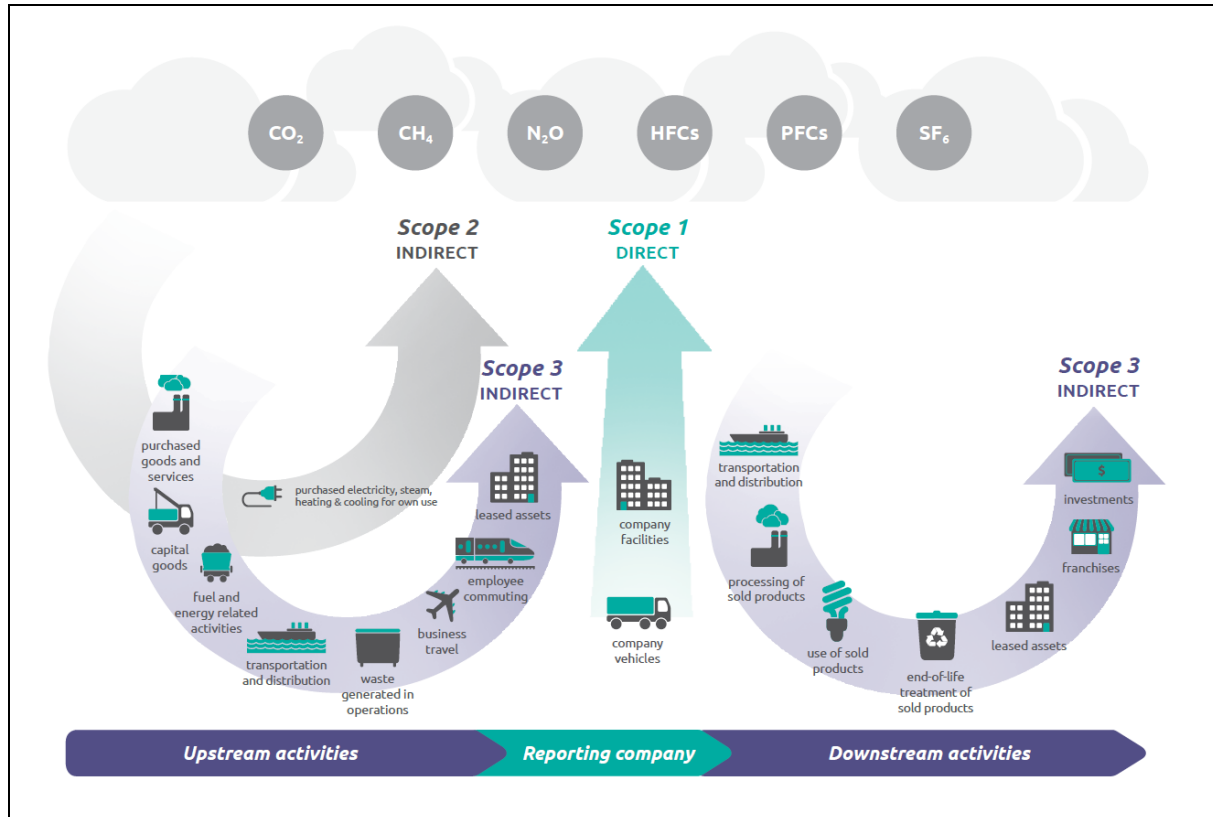
Projede kullanılan malzemelerin temin edilmesiyle bağlantılı emisyonlar ve Proje ile üretilen elektriğin tüketiciler tarafından kullanımından kaynaklanan emisyonlardan oluşan Kapsam 3 emisyonları bu çalışma kapsamına dâhil edilmemiştir.

Sera gazları sadece karbondioksit emisyonlarını değil, Kyoto Protokolü ile belirlenen gazları da içermektedir:

- Karbondioksit (CO₂);
- Metan (CH₄);
- Azot oksit (N₂O);
- Sülfür heksaflorit (SF₆);
- Hidroflorokarbonlar (HFC) ve
- Perfluorokarbonlardır (PFC).

Orta ila yüksek sıcaklıktaki jeotermal kaynaklar kullanılarak yapılan elektrik üretimi, jeotermal sıvı içinde yoğunlaşmayan gazların ve dolayısıyla bazı sera gazlarının doğal olarak bulunması nedeniyle sera gazı emisyonlarına katkıda bulunur. Jeotermal rezervuarlar içindeki yoğunlaşmayan gazların sera gazı bileşimi çoğunlukla, sera gazlarının yaklaşık %95'ini oluşturan CO₂'den ve nadir durumlarda yaklaşık %1,5'u oluşturabilecek metandan (CH₄) oluşur (Dünya Enerji Konseyi, 2016). Dolayısıyla arama aşaması sondaj faaliyetleri ve işletme aşaması üretim faaliyetleri için değerlendirmelerde bu iki sera gazı göz önüne alınır.

Değerlendirmede göz önüne alınan diğer sera gazları inşaat aşaması sırasındaki yakıt kullanımıyla ilişkili emisyonlar ve devre kesiciler ve şalterler gibi yüksek voltajlı elektrik ekipmanlarında kullanılan, oldukça güçlü bir sera gazı olan SF₆'yı içerir.



Şekil 4-1. Sera Gazı Kaynakları

Kaynak: Kurumsal Değer Zinciri (Kapsam 3) Hesap ve Raporlama Standardı, Sera Gazı Protokolü

HFC ve PFC'lerin Proje ile bağlantılı hiçbir süreçte salınmadığı ve dolayısıyla bu değerlendirmede ele alınmadığı kaydedilmelidir. Mevcut veya Proje JES'lerinde ısıtma için kömür veya diğer fosil yakıtların kullanılmadığı da kaydedilmelidir.

CO₂ dışındaki sera gazları, sera gazı etkisinin artmasına yaptıkları katkıya dayanarak "CO₂-eşdeğerlik" (CO₂-e) olarak hesaplanırlar. Gazın CO₂-eşdeğeri Küresel Isınma Potansiyeli (Global Warming Potential-GWP) olarak adlandırılan bir endeks kullanılarak hesaplanır. CO₂ dışındaki sera gazlarının çeşitleri için GWPlar IPCC Beşinci Değerlendirme Raporu tarafından verilmiştir (AR5) (IPCC, 2014). Bu değerlendirme ile ilgili olan GWPlar aşağıda Tablo 4-3'te sunulmaktadır.

Tablo 4-3. Küresel Isınma Potansiyeli

Gaz	Kimyasal Formül	IPCC 2014 Küresel Isınma Potansiyeli
Karbondiyoksit	CO ₂	1
Metan	CH ₄	28
Azot oksit	N ₂ O	265
Sülfür heksaflorit	SF ₆	23.500

Kaynak: IPCC Beşinci Değerlendirme Raporu (AR5)(IPCC, 2014)

Bu çalışma kapsamında Gürmat tarafından sağlanan yoğunlaşmayan gaz ve sera gazı verileri kullanılmıştır. Gürmat-1 ve Efe-1 JESler için yoğunlaşmayan gaz ve sera gazı verileri santralde kaydedilen gerçek ölçümlerden oluşmakta iken, Efe-2, Efe-3 ve Efe-4 için veriler ise Efe-1'in ölçülen verileri üzerinden modellemeye dayalıdır. Bunlara ek olarak, bu JES'leri temsil eden kuyularda devamlı yoğunlaşmayan gaz ölçümleri de gerçekleştirilmektedir.

Gürmat, kuyulardan elde edilen verilerin modelleme sonuçlarını doğruladığını belirtmektedir.

4.2.2 JES'lerden Kaynaklanan Sera Gazı Emisyonları

Yukarıda belirtildiği gibi, normal olarak rezervuarda bulunan sera gazları enerji üretim faaliyetleri sırasında yayılır. Dünya Enerji Konseyi'ne göre (2016), 2001 yılı için JES işletme kaynaklı sera gazı emisyonları global ortalaması 122 g CO₂/kWh olarak hesaplanmıştır. Ancak karbonat kayaçları içinde bulunan yüksek sıcaklıktaki rezervuarlar, içlerindeki yüksek CO₂ içeriği sebebiyle artan ve bazen aşırı olan sera gazı emisyonlarına yol açar. Bu rezervuarlar yaygın değildir ancak özellikle Türkiye'nin güneybatısında oluşurlar. Bu nedenle Türkiye'nin güneybatısında bulunan ve Menderes ve Gediz grabenleri rezervuarlarını kullanan enerji santralleri için 900 ila 1.300 g CO₂/kWh arasında değişen aşırı sera gazı emisyonu değerleri bildirilmiştir (ESMAP, 2016).

Proje tarafından kullanılacak kaynak olan Germencik bölgesi kuzey Menderes Grabeni içinde ve Menderes Masifi boyunca ve onun güneyinde bulunmaktadır. Bu nedenle bu jeotermal alan, Menderes grabeninin yüksek karbonatlı kayaçlarında bulunan rezervuarların yüksek CO₂ koşullarını yansıtmaktadır Veizades & Associates Inc. (Veizades), Geologica Geothermal Group, Inc. (Geologica) ve Leidos Inc. (Leidos) tarafından hazırlanan "Germencik Jeotermal Kaynağının Sayısal Rezervuar Simülasyonu"na göre, Germencik Jeotermal Bölgesi Paleozoik çağdan kalan Menderes metamorfik kayaçlarından oluşmaktadır ve rezervuar sıvısında görece olarak yüksek CO₂ konsantrasyonuna sahip sıvı ağırlıklı bir orta-entalpi jeotermal sistemdir (Veizades & Geologica & Leidos, 2017).

Jeotermal üretimden kaynaklanan sera gazı emisyonu oranlarının yalnızca kaynak sıcaklığı ve ilgili rezervuara has kayaç tipini de içeren kaynak kimyasından değil, aynı zamanda kullanılan JES teknolojilerinden de (kuru buhar, flaş, binary) etkilendiği kaydedilmelidir. Bu raporun 2. Bölümünde de belirtildiği gibi, binary sistemlerde sera gazları kapalı bir döngü sistemi içinde tutulabilir ve ardından harcanmış sıvılarla birlikte rezervuara yeniden enjekte edilebilir, böylece uygulamada sıfır emisyon olur. Ancak rezervuar yüksek yoğunlaşmayan gaz değerleri içeriyorsa, kapalı döngü uygulanamaz. Bunun sebebi, buharın buharlaştırıcıdan geçerken yoğunlaşması ve basınç birikimini önlemek için buharlaştırıcıdan yüksek miktarlarda yoğunlaşmayan gazın dışarı verilmesidir (ESMAP, 2016). Proje tarafından kullanılacak olan Germencik Jeotermal Kaynağı önemli ölçüde yoğunlaşmayan gaz içeriğine sahip olduğundan, yoğunlaşmayan gazların reenjesiyonu mümkün olmayacaktır.

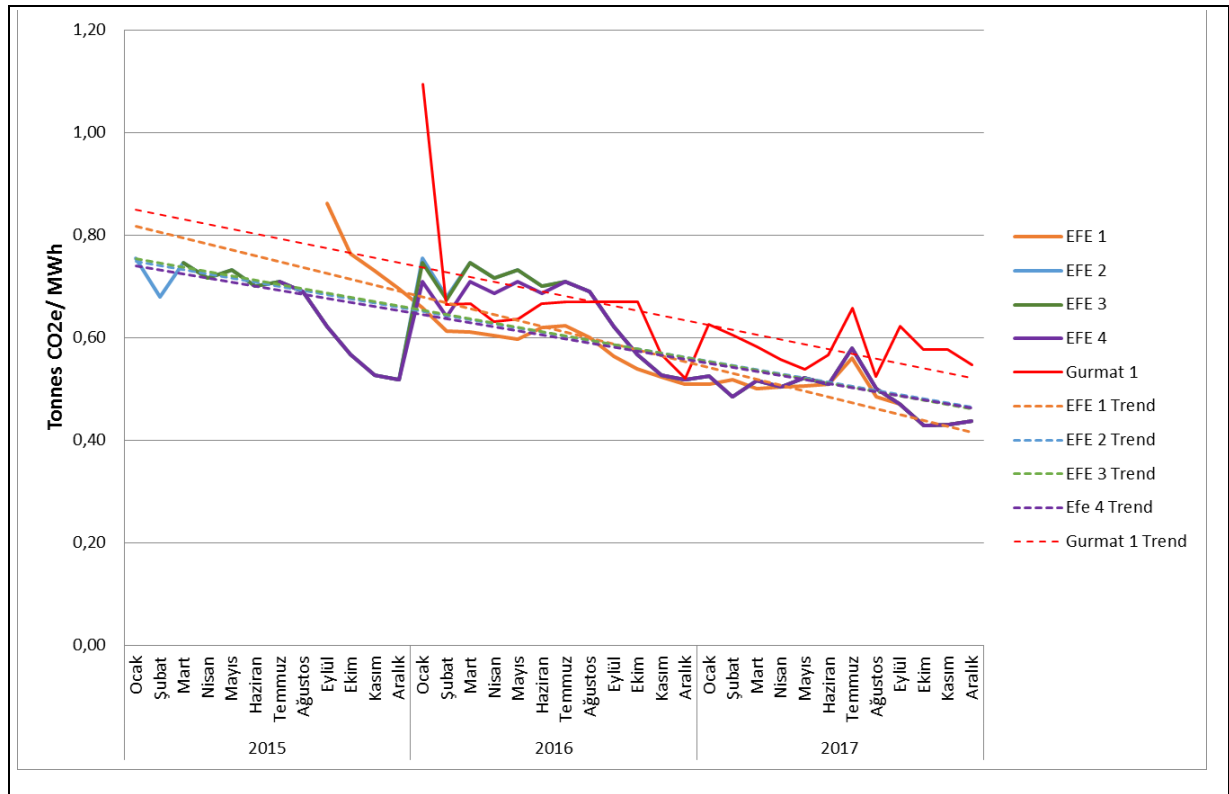
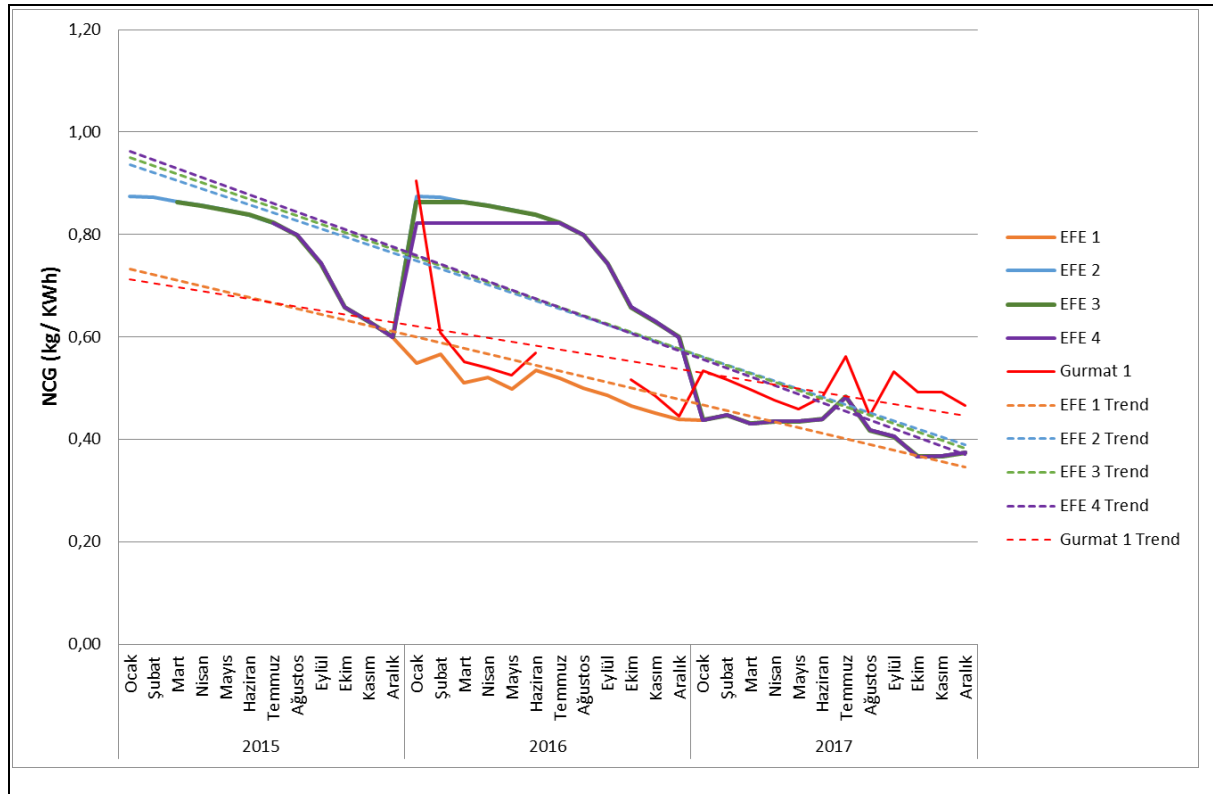
4.2.3 Mevcut Durum Emisyonları

Mevcut durum emisyonları, projenin sıfırdan yatırım olduğu durumlarda genellikle sıfır olan proje öncesi emisyonlarını veya projenin iyileştirme veya yenileme projesi olduğu durumlarda tesisin yatırım öncesi yıllık emisyonlarını temsil eder. Bu değerlendirmede Gürmat Elektrik tarafından Gürmat-1 ve Gürmat-2 JES'leri (yani Efe-1, Efe-2, Efe-3 ve Efe-4 JES üniteleri) için verilen yoğunlaşmayan gaz verileri kullanılmıştır. Projenin Gürmat-2'nin kapasite artışı projesi olması ve Gürmat-1, Gürmat-2 ve Projenin tümünün aynı rezervuarı kullanmasından dolayı, verilen bilgiler rezervuarın yoğunlaşmayan gaz içeriğini temsil gücüne sahiptir. Aynı zamanda Efe-6'nın Ağustos 2017'den beri işletmede olduğu da kaydedilmelidir. Ancak bu JES için Ağustos 2017'den Aralık 2017'ye kadar sağlanmış olan işletme verileri mevcut durum değerlendirmelerine dâhil edilmemiştir çünkü sera gazı trendi bu JES için ilk işletme aşamasında beklendiği üzere henüz stabilize olmamıştır. Ayrıca, ekipman arızası nedeni ile Temmuz 2018-Ekim 2018 arasında Gürmat-1 için veri alınamadığı da göz önünde bulundurulmalıdır. Bu değerlendirmenin amaçları için, bu 4 aya ait sera gazı emisyonları bir önceki aya eşit sayılmıştır (Haziran 2018).

Bölüm 1'de açıklandığı üzere, Efe-2 2014, Gürmat-2 JES'lerinin geri kalanı ise 2015 yıllarında faaliyete geçmiştir. Aşağıda Şekil 4-2'de görüldüğü üzere, ilk ölçümler rezervuar için 0,90'lık bir başlangıç yoğunlaşmayan gaz kg/kWh değerini göstermektedir. Genel olarak rezervuarı kullanan ek JES'lerin faaliyete geçmesi ile birlikte yoğunlaşmayan gaz içeriği beklendiği gibi azalmaya devam etmiştir. Bu azalma Gürmat 2 JESler için 3 yıl içinde yaklaşık olarak 0,4 kg/kWh değerine, Gürmat-1 için ise 2 yıl içinde yaklaşık 0,15 kg/kWh değerine karşılık gelmektedir.

Gürmat-1 ve Gürmat-2 JESlerin elektrik üretiminden kaynaklanan yoğunlaşmayan gazlar, sera gazları (CO₂ ve CH₄) ve ek olarak geri kalan yoğunlaşmayan gazlardan (H₂S ve N₂) oluşur. CO₂ olmayan sera gazlarının, yani bu durumda yalnızca CH₄'ün, hesaplanması için IPCC'nin Beşinci Değerlendirme Raporu'nda (AR5) (IPCC, 2014) verilen 100 yıllık bir zaman ufku için Küresel Isınma Potansiyeli (GWP) değerleri kullanılmıştır.

Şekil 4-3 içinde Gürmat-1 ve Gürmat-2 (Efe 1-4) JESler için sera gazı emisyonlarının zaman içinde değişimi verilmektedir. Görülebileceği gibi emisyonlarda genel bir azalma eğilimi vardır, bunlar 2015'te yaklaşık 0,75 ton CO₂-e /MWh olarak ölçülmüşken Aralık 2017'de yaklaşık 0,4 ton CO₂-e /MWh değerine düşmüştür.



Ocak 2015'ten Aralık 2017'ye kadar olan dönemi ve Efe-1, Efe-2, Efe-3 ve Efe-4 JES'leri kapsayan mevcut veriler ve Ocak 2016'den Aralık 2017'ye kadar olan dönemi ve Gürmat-1 JES'i kapsayan mevcut veriler ile; toplam üretim çıktısı, toplam sera gazı emisyonları ve dolayısıyla üretilen enerji MWh başına mevcut durum sera gazı emisyonları hesaplanmıştır ve sonuçlar Tablo 4-4'te sunulmuştur. Gürmat-2 JES'leri için ortalama mevcut durum emisyon değeri 0,61 ton CO₂e/ MWh olarak hesaplanırken Gürmat-1 JES için 0.65 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 4-4. Gürmat-1 ve Gürmat-2 JESler için Sera Gazı Emisyonları Değerlendirmesi

JES	Toplam Çıktı* (MWh)	Toplam Sera Gazı Emisyonları*	Mevcut durum Sera Gazı Emisyonları** (ton CO ₂ e/ MWh)
Gürmat-1	757.987	494.067	0.65
Efe-1	966.587	608.816	0,63
Efe-2	665.290	403.029	0,61
Efe-3	618.427	369.505	0,60
Efe-4	547.560	315.327	0,58
Gürmat-2 Ortalama Mevcut Durum Emisyonları			0,61

*Toplam Çıktı ve Toplam Sera Gazı Emisyonlarının kapsadığı toplam zaman aralığı her GPP için sağlanan veriye göre değişmektedir.

**Gürmat-1 ve Efe-1 için ölçüm; Efe-2, Efe-3 ve Efe-4 için Efe-1 değerleri üzerinden modelleme yapılmaktadır. Efe-2, Efe-3 ve Efe-4 için model sonuçları kuyu ölçümleri ile teyit edilmektedir.

Ayrıca, toplam sera gazı emisyonları içindeki CO₂ ve CH₄ oranları da Gürmat Elektrik tarafından sağlanan veriler kullanılarak hesaplanmıştır ve jeotermal sıvının sera gazı içeriğinin %99,38 oranında CO₂ ve %0,62 oranında CH₄'ten oluştuğu saptanmıştır.

4.2.4 Proje Sera Gazı Değerlendirmesi

4.2.4.1 Arama Aşaması

Toplam 14 aydan oluşan arama aşaması boyunca, (EFE 6, EFE 7 ve EFE 8 JES üniteleri için 9, 11 ve 14 ay), sera gazı emisyon kaynakları; servis araçları, kiralık kamyonlar ve sondaj jeneratörleri tarafından kullanılan dizel yakıtın yanı sıra sondajı yapılan test kuyularından kaynaklanan jeotermal sıvıyla ilişkili emisyonlardan oluşmaktadır. Dizel yakıt kullanımından kaynaklanan emisyonlar Tablo 4-5'te , test kuyularında yoğunlaşmayan gazların atmosfere yayılmasıyla ilişkili emisyonlar için gereken bilgiler ise Tablo 4-6'da verilmiştir.

Tablo 4-5. Arama Aşaması Yanmayla İlişkili Sera Gazı Emisyonları

Kaynak	Yakıt Kullanımı (kL/ay)	Emisyon Faktörü* (kg/TJ yakıt)*			Aylık Emisyonlar (ton CO ₂ e/ ay)	Arama Aşaması Toplam Emisyonları (ton CO ₂ e)
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O		
Servis araçları ve kiralık kamyonlar	0,3	74.100	3,9	3,9	0,82	1767
Sondaj makinası jeneratörleri	47	74.100	3,0	0,6	126,21	11,5
Toplam					127,02	1778,5

*Kaynak: IPCC, 2006

Tablo 4-6. Test Kuyusu Verileri

Toplam Jeotermal Sıvı Akış Oranı (ton/saat)	Jeotermal Sıvının Yoğuşmayan Gaz Yüzdesi (Kütle Yüzdesi)	Jeotermal Sıvının Sera Gazı Yüzdesi* (Kütle Yüzdesi)	Sera Gazı Akışı (ton/saat)	Toplam Test Süresi (saat)
5295	1,51	0,99	52,4	1944

* CO₂ ve CH₄ içerir

Arama aşaması sırasında yayılan yoğuşmayan gazlara (CO₂ ve CH₄ dâhil) ilişkin bilgiler Tablo 4-7 içinde verilmiştir.

Tablo 4-7. Yoğuşmayan Gazlar Hakkında Bilgiler (Arama Aşaması için)

Moleküler Ağırlık: Bir Mol Yoğuşmayan Gaz	Saat Başına Mol	Mol Yüzdesi		ton/saat	
		CO ₂ e	CH ₄	CO ₂	CH ₄
43,85*	1.195.450	0,9896	0,0024	52,05	0,046

* CO₂ Moleküler Ağırlığı =44 gr/mol, CH₄ Moleküler Ağırlığı =16 gr/mol

Sonuç olarak;

- Projenin arama aşaması için yanmayla ilişkili emisyonlardan kaynaklanan sera gazı emisyon eşdeğeri 1778,5 ton CO₂e olarak hesaplanmıştır.
- Projenin arama aşaması için yoğuşmayan gazlardan (yani test kuyusu emisyonları) kaynaklanan sera gazı emisyon eşdeğeri 53,34 ton CO₂e/h olarak hesaplanmıştır, bu da tüm arama aşaması için 103.689 ton CO₂e'ye karşılık gelmektedir.
- Yanmadan kaynaklanan 1.778,5 ton CO₂e ve test kuyularından kaynaklanan 103.689 ton CO₂e ile birlikte toplam arama aşaması emisyonları 105.467 ton CO₂e olarak hesaplanmıştır.

4.2.4.2 İnşaat Aşaması

Efe-6 hâlihazırda işletmede ve Efe-7'nin inşaat aşaması sürmek üzere, Efeler JES'lerinin inşaat aşamaları zamanlama olarak birbirleriyle örtüşmektedir. Projenin inşaat aşamasının (Efe-6 inşaatı ile başlayan ve Efe-8'in inşaatı ile biten) toplam 40 ay sürmesi beklenmektedir. İnşaat faaliyetleri çeşitli ağır inşaat ekipmanları ve araçlarının kullanımını gerektirecektir. Büyük dizel yakıtlı ekipmanlar CO₂ ve N₂O'yu da içeren yanma gazları üretecektir. Buna ek olarak, inşaat şantiyesine gelen/ giden ve şantiye içinde hareket eden araçlar da CO₂ ve N₂O emisyonları üretecektir.

Ağır inşaat ekipmanı ve araçlarının kullanımı ve inşaat aşamasında jeneratörlerin kullanımından kaynaklanan toplam emisyonlar Tablo 4-8'de özetlenmiştir.

Tablo 4-8. İnşaat Aşaması Yanmayla İlişkili Sera Gazı Emisyonları

Kaynak	Tahmini Toplam Yakıt Kullanımı (kL/ay)	Emisyon Faktörü* (kg/TJ yakıt)			Aylık Emisyonlar (ton CO ₂ e)	İnşaat Dönemi Toplam Emisyon (ton CO ₂ e)
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O		
Ağır ekipman ve araçlar	10	74.100	3,9	3,9	27,18	1.087,2
Jeneratörler	0,2	74.100	3,0	0,6	0,54	21,6
TOPLAM					27,71	1.109

* IPCC, 2006

Buna ek olarak, Gürmat Elektrik tarafından sağlanan bilgilere göre, Efe-6'nın inşaat aşaması sırasında ısıtma dâhil olmak üzere çeşitli amaçlarla şebekeden 148,4 MWh elektrik satın alınmıştır (yani kömür veya diğer tipteki fosil yakıtlar ısıtma için kullanılmamıştır). Efe-7 ve Efe-8'in de aynı miktarda elektrik kullanacağı varsayıldığında, satın alınan toplam elektrik yaklaşık olarak 445,2 MWh olacaktır. Türkiye için EBRD tarafından sağlanan 0,486 t CO₂/MWh CO₂ şebeke emisyonu faktörü göz önüne alındığında, satın alınan elektrikten kaynaklanan emisyonlar 40 aylık inşaat aşamasının tümü için 1.325 ton CO₂e'ye karşılık gelmektedir (yani 64,9 CO₂e/yıl).

Sonuç olarak yanmayla ilişkili emisyonlar ve satın alınan elektrikten kaynaklanan emisyonlardan oluşan sera gazı emisyon eşdeğeri, 40 aylık inşaat aşaması için 243 ton CO₂e olarak hesaplanmıştır (397,5 CO₂e/yıl).

4.2.4.3 İşletme Aşaması

Efe-6, Efe-7 ve Efe-8 JES'leri kolektif olarak 97,6 MWe'lik bir kurulu kapasite katkısında bulunacaktır ve jeotermal sıvının sera gazı yüzdesi %0,99 olarak hesaplanmıştır. İşletme aşaması jeotermal sıvı akışı ve sera gazı akışı konusundaki bilgiler Tablo 4-9'da sağlanmıştır.

Tablo 4-9. İşletme Aşaması Jeotermal Sıvı Akışı ve Sera Gazı Bilgileri

JES	Toplam Jeotermal Sıvı Akış Oranı (ton/saat)	Sera Gazı Akışı (ton/saat)
Efe-6	1.295	12,82
Efe-7	1.500	14,85
Efe-8	2.500	24,75
Toplam	5.295	52,42

İşletme aşaması sırasında sera gazı emisyonları konusundaki bilgiler Efe-6, Efe-7 ve Efe-8 JES'leri için Tablo 4-10, Tablo 4-11 ve Tablo 4-12'de sunulmuştur. Hesaplamalar için, Efe-7 ve Efe-8 ÇED Raporlarına dayalı olarak, CO₂ kütle ağırlığı 44 g/mol ve CH₄ kütle ağırlığı 16 g/mol olarak alınırken, kapasite faktörü ise EPDK'nın 4709-2 sayılı ve 21 Ekim 2013 tarihli kurul kararına göre %92 olarak alınmıştır.

Tablo 4-10. Efe-6 JES İşletme Aşaması için Yoğuşmayan Gaz Bilgileri

Moleküler Ağırlık: Bir Mol Yoğuşmayan Gaz	Saat Başına Mol	Mol Yüzdesi		Saatlik Sera Gazı Emisyonları (ton/saat)		Yıllık Sera Gazı Emisyonları** (ton/yıl)		Yıllık Sera Gazı Emisyonları** (ton CO ₂ e/ yıl)	Yıllık Sera Gazı Emisyonları** (ton CO ₂ e/ MWh)
		CO ₂ -e	CH ₄	CO ₂	CH ₄	CO ₂	CH ₄		
43,85*	292.372	0,9896	0.0024	11,71	0,0103	101.567	2.508	104.075	0,58

Tablo 4-11. Efe-7 JES İşletme Aşaması için Yoğuşmayan Gaz Bilgileri

Moleküler Ağırlık: Bir Mol Yoğuşmayan Gaz	Saat Başına Mol	Mol Yüzdesi		Saatlik Sera Gazı Emisyonları (ton/saat)		Yıllık Sera Gazı Emisyonları** (ton/yıl)		Yıllık Sera Gazı Emisyonları** (ton CO ₂ e/ yıl)	Yıllık Sera Gazı Emisyonları** (ton CO ₂ e/ MWh)
		CO ₂ -e	CH ₄	CO ₂	CH ₄	CO ₂	CH ₄		
43,85*	338.,655	0,9896	0,0024	13,57	0,0119	117.645	2.905	120.550	0,60

Tablo 4-12. Efe-8 JES İşletme Aşaması için Yoğuşmayan Gaz Bilgileri

Moleküler Ağırlık: Bir Mol Yoğuşmayan Gaz	Saat Başına Mol	Mol Yüzdesi		Saatlik Sera Gazı Emisyonları (ton/saat)		Yıllık Sera Gazı Emisyonları** (ton/yıl)		Yıllık Sera Gazı Emisyonları** (ton CO ₂ e/ yıl)	Yıllık Sera Gazı Emisyonları** (ton CO ₂ e/ MWh)
		CO ₂ -e	CH ₄	CO ₂	CH ₄	CO ₂	CH ₄		
43,85*	564.424	0,9896	0,0024	22,61	0,0199	196.076	4.841	200.918	0,50

Dolayısıyla Projenin (Efe-6, Efe-7 ve Efe-8 JES'leri) işletme aşaması için yoğuşmayan gazlardan kaynaklanan sera gazı emisyon eşdeğeri 429.863 ton CO₂-e/yıl olarak hesaplanmıştır.

Şekil 4-2 ve Şekil 4-3'te görülebileceği üzere, jeotermal sıvının yoğuşmayan gaz ve sera gazı içeriği üretim devam ettikçe fiili olarak azalmaktadır. Bu azalma bir süre boyunca devam edecek ve yoğuşmayan gaz içeriği gelecekte stabilize olacaktır. Yoğuşmayan gaz içeriğindeki azalma doğrudan emisyon miktarıyla ilişkilidir, bu da rezervuar suları içindeki yoğuşmayan gaz konsantrasyonunda düşüşle sonuçlanır çünkü reenjekt edilen yoğuşmayan gaz içeriği rezervuar sularına oranla daha azdır. Bu nedenle fiili ortalama yıllık emisyonların, burada sunulan tahminlerden daha az olması beklenmektedir.

Ek olarak, SF₆ kullanan yüksek voltaj ekipmanları ve kapasitelerinin bir listesi Tablo 4-13'te verilmiştir. IPCC ekipmanda bulunan SF₆'nın yaklaşık %1'inin kaybolacağını ileri sürmektedir. Dolayısıyla, 19,676 kg'lık toplam SF₆ kapasitesi ve her yıl kaybedilen yaklaşık 0,197 kg SF₆ göz önüne alındığında, 4,703 ton CO₂e/yıl sera gazı emisyonu SF₆'dan kaynaklanacaktır.

Tablo 4-13. Ekipman için SF₆ Verileri

Ekipman	Tek Bir Ekipman için SF ₆ Kapasitesi (kg)	Ekipman Sayısı			Toplam SF ₆ kapasitesi (kg)
		Efe-6	Efe-7	Efe-8	
154 kV Devre Kesici	9,5	1	0	1	18
31,5 kV Devre Kesici	0,338	0	2	0	0,676
Toplam					19,676

Dolayısıyla, rezervuarın yoğuşmayan gaz içeriğinden kaynaklanan 429.861 ton CO₂-e/yıl emisyon ve SF₆ içeren ekipmandan kaynaklanan 4,703 ton CO₂e/yıl emisyon göz önüne alındığında, Projenin toplam işletme aşaması sera gazı emisyonu 429.867 ton CO₂e/yıl olarak hesaplanmıştır.

4.2.4.4 Sera Gazı Emisyonları Değerlendirme Özeti

4.2.4.4.1 Gürmat-2 JES'leri için Sera Gazı Emisyonları Özeti (Öngörülen Emisyonlar ile Gerçekleşen Emisyonların Karşılaştırılması)

Her bir JES Projesi için Yıllık 8.672 saatlik bir çalışma süresiyle (*WS Atkins International Ltd., 2014*) Gürmat-2 JES'lerinden (Efe-1, Efe-2, Efe-3 ve Efe-4) kaynaklanacağı öngörülen toplam yıllık sera gazı emisyonları, Gürmat tarafından sağlanan verilere dayanan en güncel hesaplarla birlikte Tablo 4-14'te verilmiştir. Bu çalışma kapsamında hesaplanan gerçek emisyon değerlerinin Efe-1 için ölçüm verilerine, Efe-2, Efe-2 ve Efe-4 için ise model verilerine (Efe-1 ölçüm verileri üzerinden modellenmiştir) dayandığı göz önünde bulundurulmalıdır. Diğer yandan, kuyularda periyodik ölçümler gerçekleştirilmektedir. Gürmat, kuyu ölçümlerinin modellenen sonuçları doğruladığını belirtmektedir.

Görülebileceği gibi, Gürmat tarafından sağlanan Gürmat-2'nin fiili emisyon verilerine dayalı olarak yapılan hesaplamalar, atmosfere devamlı emisyonlardan dolayı rezervuarın yoğunlaşmayan gaz içeriğinde oluşan düşüş sebebiyle rezervuarın sera gazı içeriğinin de zamanla azaldığını göstermektedir. Efe-1, Efe-2, Efe-3 ve Efe-4 için öngörülen toplam emisyon 893.673 tCO₂e/ yıl ve buna karşılık gelen 0,84 tCO₂e/ MW saat iken, gerçek emisyonlar 642.831 tCO₂e/ yıl veya 0,61 tCO₂e/ MW saat olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 4-14. Gürmat-2 JES'leri (Efe-1, Efe-2, Efe-3 ve Efe-4) için Toplam Öngörülen ve Güncel Yıllık Sera Gazı Emisyonları

	Üretim (MW saat / yıl)	Sera gazı emisyonları** (tCO ₂ e / saat)	Sera gazı emisyonları (tCO ₂ e / yıl)	Sera gazı emisyonları (tCO ₂ e / MW saat)
Öngörülen/ Efe-1*	MD	42,62	369.600	MD
Öngörülen/ Efe-2*	MD	20,98	177.581	MD
Öngörülen/ Efe-3*	MD	19,98	173.250	MD
Öngörülen/ Efe-4*	MD	19,98	173.242	MD
Öngörülen/ Toplam*	1.069.307	103,06	893.673	0,84
Fiili/ Efe-1 (Ağustos 2015 - Aralık 2017 dönemi ortalaması) (ölçümlere dayalı)	399.967	28,76	251.924	0,63
Fiili/ Efe-2 (Ocak 2015 - Aralık 2017 dönemi ortalaması) (Efe-1 ölçümlerine dayalı modelleme, kuyu ölçümleri ile doğrulama)	221.763	15,34	134.343	0,61
Fiili/ Efe-3 (Mart 2015 - Aralık 2017 dönemi ortalaması) (Efe-1 ölçümlerine dayalı modelleme, kuyu ölçümleri ile doğrulama)	218.268	14,89	130.413	0,60
Fiili/ Efe-4 (Temmuz 2015 - Aralık 2017 dönemi ortalaması) (Efe-1 ölçümlerine dayalı modelleme, kuyu ölçümleri ile doğrulama)	219.024	14,40	126.130	0,58
Fiili/ Toplam	1.059.023	73,38	642.831	0,61

* Kaynak: Gürmat-2 Jeotermal Elektrik Santrali ÇED Eki (WS Atkins International Ltd., 2014),

** Yıllık çalışma saatlerinin fiili durumda 8.672 olacağı varsayılmaktadır.

4.2.4.4.2 Kapasite Artışı Projesi için Sera Gazı Emisyonları Özeti

Efe-6, Efe-7 ve Efe-8 JES'lerinden kaynaklanacak sera gazı emisyonlarının özeti Tablo 4-15'te sunulmuştur.

Tablo 4-15. Efe-6, Efe-7 ve Efe-8'den kaynaklanan sera gazı emisyonlarının özeti

Proje Aşaması	Süre	Toplam Emisyonlar (ton CO ₂ -e)
Arama Aşaması/ (Yanma)	14 ay	1778,5
Arama Aşaması/ (Test kuyularından kaynaklanan yoğunlaşmayan gazlar)	1944 saat	103.689
Arama Aşaması/Toplam	14 ay	105.467
İnşaat Aşaması/ (Yanma)	40 ay	1.109
İnşaat Aşaması/ (Satın Alınan Elektrik)	40 ay	216
İnşaat Aşaması/Toplam	40 ay	1.325
İşletme Aşaması (Yoğunlaşmayan Gazlar)	yıllık	429.863
İşletme Aşaması (SF ₆)	yıllık	4,703
İşletme Aşaması Toplam	yıllık	429.867

4.2.4.4.3 Gürmat-2 ve Kapasite Artışı Projesi JES'leri için Sera Gazı Emisyonları Özeti

Her bir JES Projesi için yıllık 8.672'lik çalışma saati göz önüne alındığında, işletme aşamasında Gürmat-, Gürmat-2 JES'lerinden (Efe-1, Efe-2, Efe-3 ve Efe-4) ve kapasite artırım projesinden (Efe-6, Efe-7 ve Efe-8) kaynaklanacak toplam yıllık sera gazı emisyonları aşağıda Tablo 4-16'da verilmiştir.

Tablo 4-16. Gürmat-2 ve Kapasite Artırım Projesi JES'leri için Toplam Sera Gazı Emisyon Tahminleri (Efe-6, Efe-7 ve Efe-8)

JES	Üretim (MW saat / yıl)	Sera gazı emisyonları (tCO ₂ e / saat)	Sera gazı emisyonları** (tCO ₂ e / yıl)	Sera gazı emisyonları (tCO ₂ e / MW saat)
Mevcut Durum Emisyonları Gürmat-1	377.493	28,20	247.034	0,65
Mevcut Durum Emisyonları Gürmat-2 (Efe-1, Efe-2, Efe-3, Efe-4)	1.066.724	73,21	641.310	0,61
Kapasite Artışı / Efe-6	180.800*	12,00	104.075	0,58
Kapasite Artışı / Efe-7	200.000*	13,90	120.550	0,60
Kapasite Artışı / Efe-8	400.000*	23,17	200.918	0,50
Kapasite Artışı Toplam (Efe-6, Efe-7, Efe-8)	780.800	49,07	425.544	0,55
Gürmat-2 ve Kapasite Artışı Toplam	1.839.823	122,45	1.068.375	0,59
Gürmat-1, Gürmat-2 ve Kapasite Artışı Toplam	2.217.316	150,65	1.315.409	0,62

* Kaynak: Efe-6 JES Ulusal ÇED Raporu, Ağustos 2016; Efe-7 JES Ulusal ÇED Raporu, Nisan 2017; Efe-8 JES Ulusal ÇED Raporu, Nisan 2017

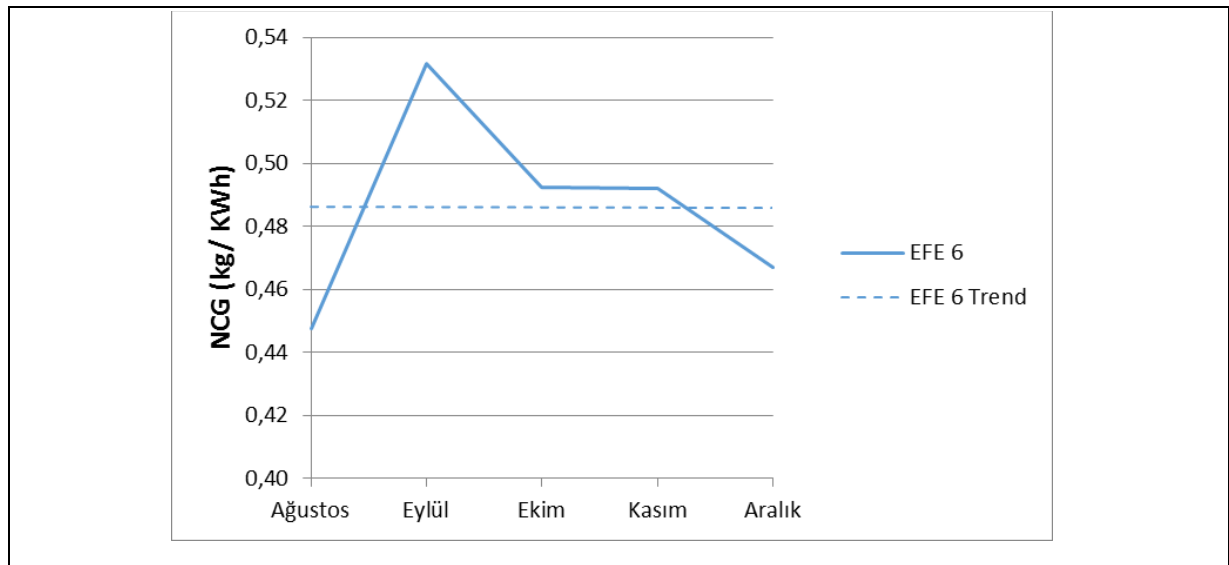
**SF₆ emisyonları hariçtir, çünkü SF₆ emisyonları rezervuarla ilişkili emisyonların %0,001'ine karşılık gelmektedir.

Kasım 2014 itibarıyla EBRD'nin Çevresel ve Sosyal Politikası (ÇSP), 25.000 ton CO₂e/yıldan fazla beklenen sera gazı emisyonuna sahip her türlü Projenin emisyonlarını yıllık olarak raporlamasını gerektirir. Bu nedenle 425.544 ton CO₂e/yıl olarak hesaplanan Proje sera gazı emisyonları ve Gürmat-2 JES ile birlikte 1.315.409 ton CO₂e/yıl olarak hesaplanan toplam sera gazı emisyonları nedeniyle, Bankaya yıllık raporlama yapılması gereklidir.

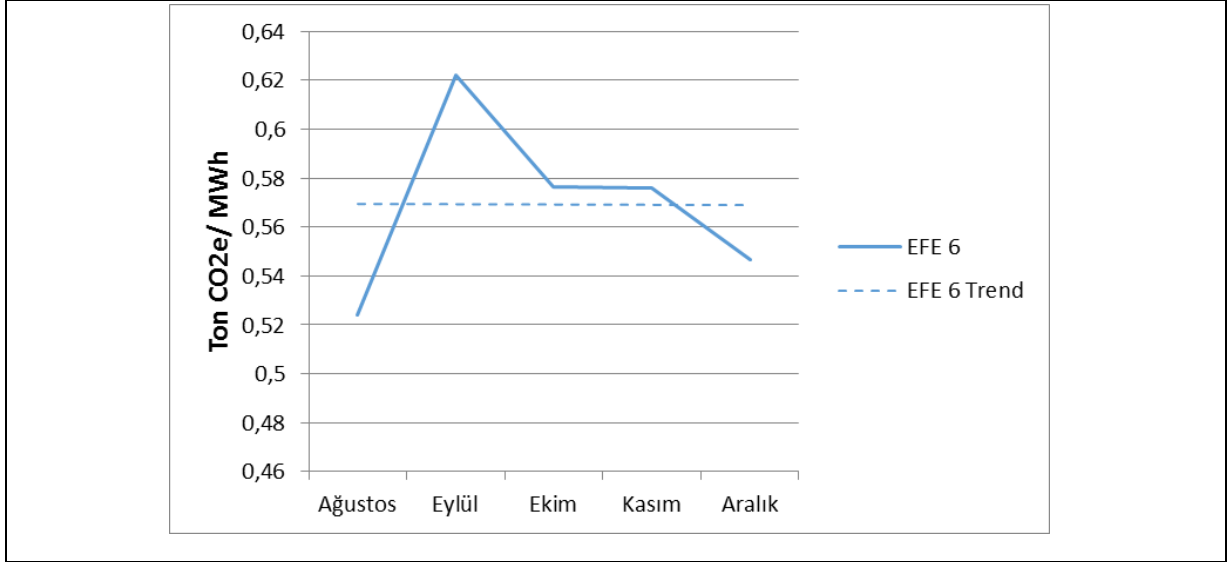
Efe-6 JES için Gerçekleşen Emisyonlar ile Öngörülen Emisyonların Karşılaştırılması

Önceden belirtildiği üzere, Efe-6 JES Ağustos 2017 tarihinden bu yana işletmededir ve Gürış bu JES için Ağustos 2017-Aralık 2017 tarihlerini kapsayan yoğunlaşmayan gaz verisi sağlamıştır. İşletme başlangıcında beklendiği üzere, sağlanan veri zaman aralığında bu JES için emisyon trendi stabilize olmamış olsa da, JES'den kaynaklanan gerçek emisyonlar ile bu sera gazı değerlendirmesi kapsamında öngörülen emisyonlar karşılaştırılmıştır.

Efe 6 JES'te üretilen her kWh enerji başına düşen yoğunlaşmayan gaz emisyonlarının sunulduğu Şekil 4-4'te sağlanan trend çizgisinden görüldüğü üzere ortalama yoğunlaşmayan gaz emisyonları 0,49 kg/kWh seviyesinde gerçekleşmektedir. Diğer taraftan, Şekil 4-5'te verilen üretilen her bir MWh başına sera gazı emisyonları trendi incelendiğinde, bu JES'ten ortalama emisyonların 0,57 tonCO₂e/MWh (gerçek ortalaması 0,659 tonCO₂e/MWh) olarak gerçekleşmektedir. Tablo 4-16'da görüldüğü üzere, Efe-6 için öngörülen emisyon 0,58 tonCO₂e/MWh seviyesindedir; yani gerçek emisyon trendi şimdiden öngörülen değerlerin altına düşmüştür. Daha önce belirtildiği üzere, rezervuar yoğunlaşmayan gaz içeriğinin emisyonlara bağlı olarak düşüşü ile birlikte her bir JES'ten gerçekleştirilecek emisyonların da azalan bir trend göstermesi beklenmektedir. Zaman içinde rezervuar CO₂ değişimi üzerine değerlendirmeler için aşağıda Bölüm 4.2.5'e bakınız.



Şekil 4-4. Efe-6 için Üretilen her kWh Enerji Başına Yoğunlaşmayan Gaz Emisyonları



Şekil 4-5. Efe-6 için Üretilen her MWh Enerji Başına Sera Gazı Emisyonları

4.2.5 Sayısal Rezervuar Simülasyonu ve Zaman İçinde CO₂ Değişimi

Germencik Jeotermal Kaynağının Sayısal Rezervuar Simülasyon Çalışması (Mayıs 2017) Veizade, Geologica ve Leidos tarafından, Germencik Jeotermal Lisansının elektrik üretim kapasitesinde artırım potansiyelini soruşturmak üzere yapılmıştır. Sayısal rezervuar simülasyon çalışmasını geliştirmede çalışma yöntemi şunlardan oluşmuştur:

- Germencik Jeotermal Kaynağının kavramsal modeli
- Germencik Jeotermal Bölgesinin veri değerlendirmesi ve analizi
- Sayısal modelleme şebekesi
- Doğal durum modeli
- Geçmiş eşleştirilmesi
- Öngörü

Model Ocak 2017'nin sonunda başlayarak 19,75 yıl için çalıştırılmıştır (yani 2035 yılı sonuna kadar). Modelleme 4 farklı üretim ve enjeksiyon senaryosu için yürütülmüştür, bunlardaki değişkenler üretim ve enjeksiyon kuyusu konfigürasyonları ve Gürmat-2 ve Proje JES'lerinin üretim/reenjeksiyon zamanlamasıdır. Bu senaryolar içinden yalnızca Senaryo D tüm Proje JES'lerinin (Efe-6, Efe-7 ve Efe-8) faaliyetini göz önüne alır; ki bu da fiili durumu yansıtmaktadır.

Başlangıçtaki CO₂ konsantrasyonu ve zaman içindeki değişimi kuyu ve rezervuar başına farklılaşmaktadır. Germencik jeotermal bölgesindeki enerji santralinin faaliyetinden kaynaklanan zaman içindeki CO₂ değişim eğilimi daha önce PLUTO çerçevesi altında bildirilmiştir (EBRD, 2016). Germencik alanından Gürmat-1'in (47,4 MWe ikili flaş santrali) yoğunlaşan gaz verileri analiz edilmiştir. Santral 2009'dan beri alanda hizmet vermekte, buna sonuç olarak jeotermal kaynaklardan yoğunlaşan gazların çıkarılması ve yoğunlaşan gazları içermeyen yoğunlaştırılmış bileşimin reenjekte edilmesi eşlik etmektedir. JES girişindeki yoğunlaşan gaz konsantrasyonunun altı yıllık faaliyet boyunca zaman içindeki değişimi karşılıklı ilişkilendirilmiştir (elektrik santralinin yeniden başlatılmasının yanı sıra komşu santrallerin üretim testlerinin de etkileri uçdeğerler olarak değerlendirilmiştir) ve bilimsel literatüre dayalı daha gerçekçi bir senaryo, ilave karbon azaltma tedbirlerinin yokluğunda bu santral için 0,53 tCO₂/MWh'lik (veya 530 g/kWh) bir uzun vadeli karbon emisyon faktörünü göstermektedir.

Germencik Jeotermal Kaynağının Sayısal Rezervuar Simülasyon Çalışması (Mayıs 2017) aynı zamanda zaman içinde CO₂ değişimi için bir öngörüyü de içermektedir. Senaryo D'nin sonuçları Tablo 4-17'de verilmiştir.

Tablo 4-17. Gürmat-1, Gürmat-2 ve Kapasite Artırım Projesi Üretim Kuyuları için Öngörülen CO₂ Kütle Fraksiyon Değerleri

	Gürmat-1	Gürmat-2				Kapasite Artırım Projesi		
		Efe-1	Efe-2	Efe-3	Efe-4	Efe-6	Efe-7	Efe-8
Ocak 2017	0,016	0,015	0,020	0,021	0,021	UD	UD	UD
Aralık 2025	0,005	0,007	0,007	0,016	0,012	0,009	0,011	0,012
Aralık 2035	0,003	0,004	0,005	0,008	0,009	0,005	0,006	0,007

Kaynak: Germencik Jeotermal Kaynağının Sayısal Rezervuar Simülasyonu (Veizades & Geologica & Leidos, 2017)

Tablo 4-17'de görülebileceği gibi, modelleme sonuçları ve değerlendirme, üretilen sıvının CO₂ kütle fraksiyonunun zaman içinde önemli derecede düştüğü sonucuna varmaktadır. Bu azalma, reenjekte edilen su içinde CO₂ içeriğinin tüketilmesinin yanı sıra yanıl sınırlardan CO₂ içeriğine sahip olmayan suyun içeri akmasına da bağlanmaktadır (Veizades & Geologica & Leidos, 2017).

Türkiye'de CO₂ şebeke emisyon faktörü 2018 yılı için 0,486 t CO₂/MWh olarak hesaplanmaktadır ve 2022 yılında 0,5 t CO₂/MWh düzeyine doğru dalgalanan bir artış göstermektedir (EBRD, 2015). Bu değerlendirme boyunca detaylandırıldığı üzere, CO₂ emisyonları uzun vadede Türkiye'deki CO₂ şebeke emisyon faktörüne yaklaşıyor olacaktır.

4.2.6 Mevcut ve Planlanan İzleme

Daha önce belirtildiği üzere, Efe-1 JES'te çevrim içi/ devamlı yoğunlaşmayan gaz ölçümü gerçekleştirilirken, bu JES ölçüm sonuçları Efe-2, Efe-3 ve Efe-4 emisyonlarının modellemesi için kullanılmaktadır. Ardından, model sonuçları ilgili JESleri temsil eden kuyularda gerçekleştirilen ölçümler ile doğrulanmaktadır.

Diğer yandan, Proje JESlerinin (Efe-6, Efe-7 ve Efe-8) tamamı kendi çevrimiçi/ devamlı yoğunlaşmayan gaz izleme sistemlerine sahiptir/ sahip olacaktır ve devamlı izleme gerçekleştirilecektir:

- Efe-6'da çevrimiçi/ devamlı izleme sistemi kurulmuştur ve mevcut durumda işletilmektedir.
- Efe-7'de çevrimiçi/ devamlı izleme sistemi kurulmuştur ve bu santralin işletmeye alınmasıyla birlikte izleme başlayacaktır.
- Efe-8 tasarımımda çevrimiçi/ devamlı izleme sistemi bulunmaktadır ve Proje gerçekleştirilirken sistem kurulacaktır.

Buna ek olarak, her bir Gürmat JESi temsil eden kuyularda Proje ömrü boyunca Gürmat tarafından yoğunlaşmayan gaz ölçümleri yapmaya devam edecek ve bu ölçümler ek yoğunlaşmayan gaz verisi sağlayacaktır.

4.3 Su Kaynakları

Su kullanılabilirliği ve yerüstü suyu/yeraltı suyu kalitesi üzerinde potansiyel etkilere sahip olabilecek JES'lerin inşaat ve işletim faaliyetleriyle ilişkili çeşitli konular vardır. Projeyle ilişkili potansiyel etkiler ve bu etkilerin önlenmesi/azaltılması için mevcut veya önerilen etki azaltıcı önlemler ve yönetim uygulamaları bu bölümde özetlenmiştir.

Su kullanımı şartları ve atıksu yönetim yöntemleri Tablo 4-1 içinde sunulmuştur. Efe-7 ve Efe-8 için personel tarafından kullanılacak su ve kullanım suyu bir anlaşma kapsamında Aydın Büyükşehir Belediyesi tarafından sağlanacakken, Efe-6 kullanım suyu ve personel tarafından kullanılacak su belediyenin su temin şebekesinden sağlanmaktadır. Diğer yandan içme suyu tüm JES'ler için satın alma yoluyla temin edilecektir.

Tablo 4-18. İnşaat ve İşletme aşamaları Boyunca Su Kullanımı ve Atıksu Yönetimi

Su Kullanımı	Efe-6 JES	Efe-7 JES	Efe-8 JES
İnşaat Aşaması			
Su Kullanımı			
Evsel amaçlar (içme ve kullanma)	10,15 m ³ /gün	45,25 m ³ /gün	72,40 m ³ /gün
Toz bastırma	5,00 m ³ /gün	Belirtilmemiş	Belirtilmemiş
Toplam	15,15 m ³ /gün	45,25 m ³ /gün	72,40 m ³ /gün
Atıksu			
Evsel Atıksu Üretimi	10,15 m ³ /gün	45,25 m ³ /gün	72,40 m ³ /gün
Atıksu Yönetim Yöntemi	Gürmat-1 sahasında bulunan mevcut AAT (10 m ³ /gün kapasiteli)	Geçirgen olmayan havuzlarda toplama ve kanalizasyon kamyonlarıyla Aydın Büyükşehir Belediyesi AAT'sine taşıma	Geçirgen olmayan havuzlarda toplama ve kanalizasyon kamyonlarıyla Aydın Büyükşehir Belediyesi AAT'sine taşıma
İşletme Aşaması			
Su Kullanımı			
Evsel Amaçlar için Su Kullanımı (içme ve kullanma)	8,12 m ³ /gün	Verilmemiş (1,45 m ³ /gün olarak hesaplanabilir)*	Verilmemiş (2,17 m ³ /gün olarak hesaplanabilir)*
Atıksu			
Evsel Atıksu Üretimi	8,12 m ³ /gün	1,45 m ³ /gün***	2,17 m ³ /gün***
Atıksu Yönetim Yöntemi	Gürmat-1 sahasında bulunan mevcut AAT (10 m ³ /gün kapasiteli)	5 m ³ /gün kapasiteli bir AAT'nin inşası	6 m ³ /gün kapasiteli bir AAT'nin inşası

* ÇED tarafından inşaat aşaması için kullanılan tüketim miktarı varsayımına (181 litre/kişi/gün) dayalı olarak 8 personel için hesaplanmıştır.

* ÇED tarafından inşaat aşaması için kullanılan tüketim miktarı varsayımına (181 litre/kişi/gün) dayalı olarak 12 personel için.

*** ÇED'ler tarafından bir değer verilmemiştir. Tüm evsel su kullanımlarının atıksuya dönüşeceği varsayılmaktadır.

Kaynak: Efe-6 JES Ulusal ÇED Raporu, Ağustos 2016; Efe-7 JES Ulusal ÇED Raporu, Nisan 2017; Efe-8 JES Ulusal ÇED Raporu, Nisan 2017

Su niceliği/niteliği üzerinde Projenin inşaat ve işletme faaliyetlerinden kaynaklanabilecek potansiyel etkiler aşağıda, tasarım ve yönetimle ilişkili önlemlerle birlikte özetlenmiştir:

- Kullanım suyu ve musluk suyu satın almayla temin edilecektir ve inşaat ve işletme aşamaları boyunca herhangi bir yeraltı veya yerüstü su kaynağı kullanılmayacaktır. Dolayısıyla, alanda su varlığı üzerinde herhangi bir etki olmayacaktır.
- Proje hava soğutmalı yoğunlaştırma sistemlerini kullanmaktadır. Bu nedenle işletme aşaması su gereksinimi, ağırlıklı olarak personel için evsel su gereksiniminden oluşmaktadır ve asgaride tutulmuştur.
- Açılan/açılacak olan üretim ve reenjeksiyon kuyuları sızıntıya karşı dayanıklı kuyu kaplamaları ve patlama önleyici ekipmanları kullanacaktır, bunlar jeotermal su ile sığ yeraltı suyunun etkileşime girmesini önleyecektir.
- Sondaj çalışmalarının tamamlanmasından sonra enerji üretimi için kullanılacak jeotermal suların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi için bazı test çalışmaları yapılmaktadır. Uygun olduğu saptanırsa, toplanan jeotermal sular hâlihazırda paylaşılan havuzlar olarak mevcut olan jeotermal sıvı depolama havuzlarına taşınacaktır (Efe-6 mevcut Gürmat-1 jeotermal sıvı depolama havuzunu, Efe-7 mevcut Efe-2 jeotermal sıvı depolama havuzunu ve Efe-8 mevcut Efe-1 jeotermal sıvı depolama havuzunu kullanacaktır). Bu havuzlarda toplanan jeotermal sıvılar daha sonra rezervuara yeniden enjekte edilecektir. Bu seçeneğin mümkün olmaması durumunda, çamur havuzlarında (yani jeotermal sıvı havuzları değil, kuyu sahalarında bulunan geçirimsiz havuzlar) toplanan jeotermal sıvılar yalnızca ilgili testler lisans sahibi laboratuvarlar tarafından yapıldıktan ve Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği tarafından belirlenen deşarj sınırları güvenceye alındıktan sonra alıcı çevrelere deşarj edilecektir. Test sonuçlarının test edilen parametrelerin Yönetmeliğe uygun olmadığını göstermesi durumunda deşarjdan önce gerekli arıtma işlemleri yapılacaktır.
- Proje elektrik üretimi için derin ve yüksek sıcaklıklı yeraltı suyu kullanacaktır ve harcanan sıvıları yeniden rezervuara enjekte edecektir. Derin ve sığ yeraltı suyu kaynaklarının birbirleriyle etkileşime girmemesini sağlamak için kuyularda sızıntıya dayanıklı kuyu kaplamaları vardır/ olacaktır.
- Ender olarak görülebilecek acil durumlarda, Gürmat-1 ve Gürmat-2 JES'lerinin mevcut jeotermal sıvı depolama havuzları kullanılacaktır. Efe-6, yeni inşa edilen 7.500 m³ kapasiteli acil durum havuzuna ek olarak Gürmat-1 JES'inin mevcut olan 12.500 m³ kapasiteli jeotermal sıvı depolama havuzunu ortak olarak kullanmaktadır. Efe-7 mevcut Efe-2 jeotermal sıvı depolama havuzunu ve Efe-8 mevcut Efe-1 jeotermal sıvı depolama havuzunu kullanacaktır. Ayrıca, mevcut depolama kapasitelerinin muhtemel olarak aşılabileceği herhangi bir acil durumda tüm üretim faaliyetleri durdurulacaktır. Bu havuzlarda depolanan sıvılar daha sonra yeniden rezervuara enjekte edilecektir.
- Efe-6'nın inşaat aşaması sırasında evsel atıksular septik tanklarda toplanmış ve gerektiği gibi şantiye dışına taşınmıştır ve şu anda Gürmat-1'in mevcut ve izinli olan AAT'si kullanılmaktadır. Diğer yandan Efe-7 ve Efe-8 kapsamında, hem inşaat hem işletme aşamaları boyunca evsel atıksuların toplanması için geçirimsiz foseptikler kullanacaktır. Bu foseptiklerde toplanan atıksular kanalizasyon kamyonlarıyla ilgili anlaşmalar dahilinde Aydın Büyükşehir Belediyesi AAT'sine taşınacaktır.
- Efe-6'nın ulusal ÇED raporuna göre, yeraltı ve yerüstü suları drenaj ve sulama kanalları tarafından kontrol edildiğinden civarda herhangi bir doğal nehir drenaj ağı yoktur. Tüm Proje JES'leri için boru hattı güzergâhları, bu kanalların Proje faaliyetlerinden etkilenmemesini sağlayacak biçimde tasarlanmıştır.

4.3.1 Yeraltı Suyu İzlemesi

Gürmat Elektrik JES'leri civarında 2 numune alma noktasında yeraltı suyu izleme çalışmaları yürütülmektedir. Bunlardan biri Efe-1, 3, 4, 8 sahasının 1,1 km doğusunda, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın İncir Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün güney sınırına bitişik bulunmakta iken, diğeri Efe-1, 3, 4, 8 sahasının 1,1 km batısında bulunmaktadır (Efe-2, 7 sahasının 1,3 km kuzeydoğusunda). İzleme bugüne kadar Mart 2012, Kasım 2015, Nisan 2016, Kasım 2016 ve Mayıs 2017 olmak üzere 5 dönem için yapılmıştır.

Mayıs 2017 boyunca ölçülen parametrelerden yalnızca fosforNO₂ ve NO₃ Sınıf 4 su kalitesini göstermiştir (Su Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği tarafından sağlanan 4 aralığın en düşük kalitesi). Bu sonuçlar, alanda yoğun tarımsal faaliyetlerin yürütüldüğü gerçeğiyle örtüşmektedir.

4.4 Biyoçeşitlilik

Efeler Kapasite Artırışı Projesi ÇSED Eki çalışmaları doğrultusunda, Proje Alanının flora ve fauna bileşimi ve Projenin biyoçeşitlilik unsurları üzerindeki potansiyel etkileri, Biyoçeşitliliğin Korunması ve Canlı Doğal Kaynakların Sürdürülebilir Yönetimine dair EBRD PK 6 hükümlerine uygun olarak bu bölümde değerlendirilmiştir.

Efe-6, Efe-7 ve Efe-8 JES'leri için flora ve fauna saha çalışmaları Eylül 2016'da ulusal ÇED çalışmaları kapsamında yapılmıştır ve bunlar ÇSED Eki çalışmaları için mevcut durum bilgileri sağlamıştır. Bu ÇSED Eki, biyoçeşitlilik unsurları konusunda daha derinlemesine analizler sunarken, daha önce tanımlanmış türleri, özellikle de doğrudan yerinde gözlemler yerine literatürden kaydedilmiş olanları güncellemektedir. Proje Alanında güncellenmiş bu tür bileşimine dayalı olarak ÇSED Raporu kapsamında yapılmış olan değerlendirmeler de EBRD PK 6 doğrultusunda yürütülen daha derinlemesine bir analizin sonuçlarını yansıtacak şekilde güncellenmiştir.

4.4.1 Metodoloji ve Proje Standartları

Efeler Kapasite Artırışı Projesi ÇSED çalışmaları Türkiye'de yürürlükte bulunan mevzuatın yanı sıra uluslararası çevresel ve sosyal standartlar ve kılavuzlar, Avrupa Birliği (AB) mevzuatı ve Projeye uygulanabilen tüm sözleşmeler ve protokollere göre yürütülmüştür. ÇSED Eki biyoçeşitlilik çalışmaları, veri analizleri ve ilgili değerlendirmelerde EBRD PK 6'nın hükümleri doğrultusunda yürütülmüştür.

4.4.1.1 Flora ve Faunanın Ulusal Tehdit Altında Olma Durumları Konusundaki Kılavuz İlkeler

Koruma Alanları

Türkiye'de bir sahanın, özellikle de bu alan resmi ve yasalarla korunan bir koruma alanı değilse ancak yine de koruma alanı gibi ele alınacak kadar önemliyse, biyoçeşitlilik literatüründe bu sahanın statüsünü bütünüyle belirlemede kılavuz olarak kullanılan üç önemli kaynak bulunmaktadır. "Türkiye'deki 122 Önemli Bitki Alanı" envanterinde, Özhatay vd. (2008) Türkiye'nin farklı bölgelerinden önemli bitki alanlarını (ÖBA'lar) uluslararası kabul görmüş kriterler ve yerel olarak toplanan verilere dayanarak tanımlamıştır. Her ÖBA, genel özellikleri, ayrıntılı bitki türlerinin kompozisyonu, karşılaştığı tehditler ve varsa ilgili koruma çabaları verilerek açıklanmıştır.

Türkiye'nin Önemli Kuş Alanları (ÖKA) üzerinde de 1990 yılından beri çalışmalar yapılmakta, başarılı projeler gerçekleştirilmektedir. Bu projeler artık WWF-Türkiye tarafından yürütülmektedir. 1997 yılında Dünya Kuşları Koruma Kurumu (BirdLife International) tarafından geliştirilen uluslararası seçim kriterlerine göre 97 adet ÖKA tanımlayan bir envanter (Magnin & Yazar, 1997) yayımlanmıştır ve koruma çalışmaları Türkiye'de devam ettiğinden bu envanter düzenli olarak güncellenmektedir.

2002 yılından itibaren tüm Türkiye kapsamında biyoçeşitliliğin sürdürülebilirliği için çalışarak çeşitli ekosistem, habitat, tür, koruma alanı yanı sıra yerel halk ve eğitim programlarını kapsayan pek çok projeye imza atan ve Dünya Kuşları Koruma Kurumu'nun (BirdLife International) Türkiye'deki ortağı olan Doğa Derneği, farklı bölgelerden toplamda 472 alanı analiz eden Türkiye'deki Önemli Doğa Alanları (ÖDA'lar) ile ilgili kapsamlı bir çalışma başlatmıştır. 2006 yılında yayımlanan bu envanter, tüm alanları öne çıkan özellikleri ile tanımlayarak, bu alanlarda bulunan türlerin ayrıntılı bir listesini ve bu türlerin küresel ve bölgesel tehlike statülerini sunmaktadır (Eken vd., 2006).

Flora

Arazi çalışmaları sırasında toplanan bitki örnekleri öncelikle "Türkiye ve Doğu Ege Adaları'nın Florası" (Davis, 1965-1988) kullanılarak belirlenmiştir. Türkçe isimlerin belirlenmesinde is Prof. Dr. Turhan Baytop (Baytop, 1994) tarafından hazırlanmış olan "Türkçe Bitki Adları"ndan yararlanılmıştır. Biyoçeşitlilik çalışma alanındaki flora türlerinin tehdit kategorilerinin belirlenmesinde Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı'nda (Ekim vd., 2000) verilen kategori ve kriterler esas alınmıştır. Söz konusu kitap IUCN Kırmızı Listesi 1994 yılı kriterlerine göre hazırlanmıştır. Kitapta yer alan tehlike kategorileri sahadaki endemik türler ve IUCN 2001 kriterleri göz önünde bulundurularak yeniden değerlendirilmiştir.

Fauna

Türkiye'deki bitki türlerinin bilimsel çevreler tarafından anlaşmaya varılmış ulusal tehlike statülerinin bir listesini sunan Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı'nın (Ekim vd., 2000) aksine, hayvan türleri için yaygın kabul edilen bir tehlike listesi bulunmamaktadır. Mevcut referanslar çoğunlukla bir çeşit tespit sağlamak amacıyla kullanılmış olup, kritik ve yüksek öncelikli habitat ve türler hakkında ayrıntılı değerlendirmeler yapmak gerekirse, bu kapsamlı değerlendirmeler için yeterli bilgi temin etmemektedir.

4.4.1.2 Uluslararası Standartlar ve Prensipler EBRD Performans Koşulu 6

Biyçeşitliliğin Korunması ve Canlı Doğal Kaynakların Sürdürülebilir Yönetimi ile ilgili EBRD Performans Koşulu 6, biyçeşitliliğin korunması gereken alanları, ekosistemlerin ekolojik işlevlerini, canlı kaynakların sürdürülebilir yönetiminin yanı sıra biyçeşitlilik veya canlı doğal kaynaklara erişimi veya bunların kullanımı proje faaliyetlerinden etkilenebilecek olan yerli halkların geçimlerini kapsamaktadır. Buna göre, PK 6 hedefleri aşağıdaki şekilde özetlenmektedir (EBRD, 2014: 44):

- İhtiyatlı bir yaklaşım kullanarak biyçeşitliliği korumak ve muhafaza etmek;
- Biyçeşitlilikte sıfır net kayıp ve mümkünse net kazancı sağlamayı başarmak amacıyla etki azaltma hiyerarşisi yaklaşımını benimsemek ve
- Sürdürülebilir yönetim ve canlı doğal kaynakların kullanımında iyi uluslararası uygulama (GIP) anlayışını benimsemek.

EBRD PK 6, değerlendirmelerin ÇSED çalışmaları kapsamında yürütülmesi durumunda, biyçeşitliliğin korunması için, Projenin, biyçeşitlilik unsurları üzerinde oluşturabileceği potansiyel etkilerinin, etki azaltma hiyerarşisi ve uluslararası iyi uygulamalarını (GIP) takiben etki azaltma stratejileri ile çözülmesini gerektirmektedir. Ayrıca, Projenin, tehlike altında olan habitatlar, duyarlı türler, diğer paydaşlar tarafından belirlenen diğer önemli biyçeşitlilik unsurları gibi "öncelikli biyçeşitlilik unsurları" olarak değerlendirilebilecek unsurların yanı sıra öncelikli biyçeşitlilik unsurlarının bütünlüğünü sağlamak için gerekli olan ekolojik yapı ve işlevler üzerinde de olumsuz etkileri olup olmadığı belirlenmelidir. Bu biyçeşitlilik unsurlarının en duyarlısı uygun görüldüğü şekilde, habitat ve türe özel eylem planlarının hazırlanmasını gerektiren "kritik habitat" kavramına göre değerlendirilmektedir (EBRD, 2014).

AB Kuşlar Direktifi (2009/147/EC)

Avrupa Parlamentosu ve Komisyonu'nun 30 Kasım 2009 tarihinde yürürlüğe giren 2009/147/EC no'lu yabani kuşların muhafazasına yönelik Direktifi'dir (Direktif 79/409/EEC'nin tadil edilmiş şeklidir). Direktif, içlerinde tehdit altında olan ve özel koruma önlemlerine gereksinim duyan, tespit edilmiş 194 yabani kuş türü ve alt-türünün tamamının korunmasını öngörmektedir.

AB Habitatlar Direktifi (1992/43/EC)

Direktif'in başlıca amacı biyçeşitliliğin, ekonomik, sosyal, kültürel ve bölgesel gereklilikler göz önünde bulundurularak muhafaza edilmesidir. Direktif sürdürülebilir kalkınmanın genel hedefine katkıda bulunmanın yanı sıra, nadir, tehdit altında ve endemik, yaklaşık 450 hayvan ve 500 bitki türünün muhafaza edilmesini hedeflemektedir. 200 nadir ve karakteristik habitat tipinin de korunması hedeflenmektedir.

IUCN Tehlike Altındaki Türlerin Kırmızı Listesi

Dünya Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği (IUCN) Türler Programı, IUCN Türlerin Yaşatılması Komisyonu (SSC) ile birlikte, dünyadaki türler, alt türler, varyeteler ve hatta belirli türlerin alt popülasyonları da dâhil olmak üzere pek çok taksonun koruma statüleri hakkında, özellikle de nesli tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olanlara dikkat çekmek adına, değerlendirmelerde bulunmaktadır. IUCN Kırmızı Liste Kategorileri ve Kriterleri, IUCN Tehlike Altındaki Türlerin Kırmızı Listesi türlerin türüne göre sınıflandırılması, koruma statüleri ve dağılımları hakkında küresel bazla değerlendirilmiş olan bilgiler vermektedir. IUCN'nin ortaya koyduğu sistemin ana amacı "küresel ölçekte nesillerinin tükenme tehlikesi yüksek olan bitki ve hayvanları sınıflandırmak ve bu bitki ve hayvanlara dikkat çekmektir (yani Kritik Derecede Tehlikede, Tehlikede ve Duyarlı olarak listelenenler)".

4.4.2 Mevcut Durum Verilerinin Güncellenmesi

4.4.2.1 Koruma Alanları ve Belirlenmiş Sahalar

Dünya Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği (IUCN, 2017; IUCN, 2008) bir koruma alanı için bugün küresel çapta kullanılıyor olan aşağıdaki tanımı önermektedir. EBRD, IUCN'nin bu tanımını, PK 6 hükümlerine uygunluğu onaylanmış en yerinde ve geçerli tanım olarak kabul etmektedir:

"Bir koruma alanı, ilişkili ekosistem hizmetleri ve kültürel değerler ile doğanın uzun vadede korunması için yasal ve diğer etkili yollar vasıtasıyla kabul edilmiş, tahsisli ve yönetilen, açıkça belirlenmiş bir coğrafi alandır."

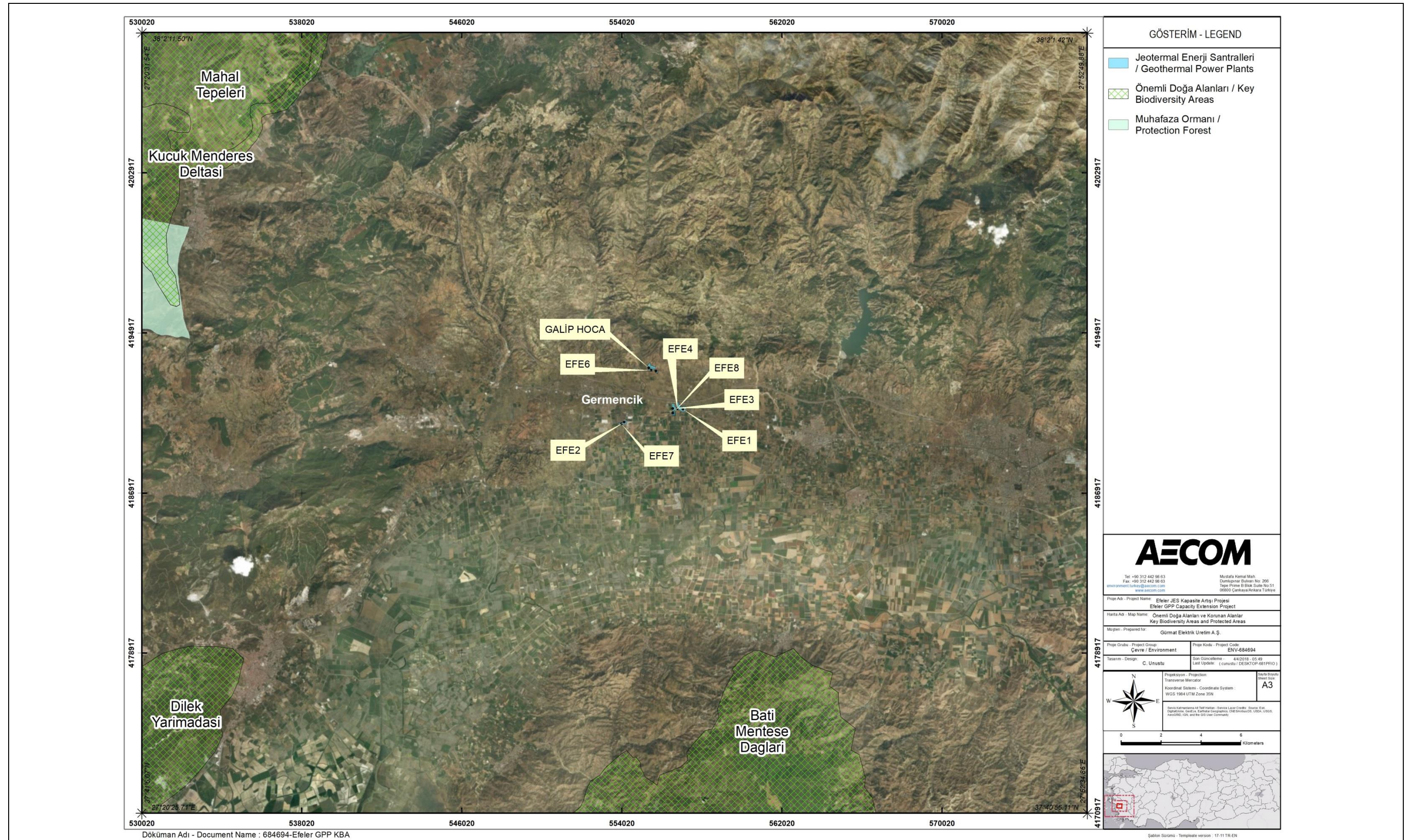
Koruma alanları biyoçeşitliliğin korunması çabalarının yanı sıra ilettikleri ekolojik işlevlerce temin edilen ekosistem hizmetlerinin de ayrılmaz bir parçasını oluşturmaktadır. Türkiye'de, Orman ve Su İşleri Bakanlığı (OSİB), ulusal biyoçeşitlilik koruma politikaları, eylem planlarının geliştirilmesi ve uygulanması, koruma alanlarının belirlenmesi ve Bakanlık bünyesinde bulunan merkezi ve taşra teşkilatları tarafından yürütülen diğer pek çok ilgili görevden sorumlu başlıca resmi kurumdur.

Proje Alanı, ulusal, bölgesel ve/veya küresel ölçekte belirlenmiş ve yukarıda listelenen Türkiye'deki Koruma Alanı Sistemi kategorileri altında korunan herhangi bir alanla örtüşmemektedir.

En yakın belirlenmiş alan Batı Menteşe Dağları Önemli Doğa Alanı olup Proje Alanının yaklaşık 13 km güneydoğusundadır (bakınız Şekil 4-6). Proje Alanının 25 km'lik yarıçapı içerisinde bulunan diğer koruma alanları ve belirlenmiş sahalara Tablo 4-19 içinde verilmektedir.

Tablo 4-19. Koruma Alanları ve Belirlenmiş Sahalar

Tip	Kategori	Adı	En Yakın Elektrik Santraline Mesafesi	Proje Alanına göre İstikameti
Belirlenmiş saha	Önemli Doğa Alanı	Batı Menteşe Dağları	13 km	GD
Belirlenmiş saha	Önemli Doğa Alanı	Dilek Yarımadası	22 km	GB
Belirlenmiş sahalara	Önemli Doğa Alanı	Küçük Menderes Deltası	23 km	KB
Belirlenmiş saha	Önemli Doğa Alanı	Mahal Tepeleri	23 km	KB
Yasal Olarak Korunan Alan	Tabiat Parkı	Meryemana	25 km	KB



Şekil 4-6. Ulusal Olarak Korunan ve Uluslararası Olarak Tanınan Alanların Haritası

4.4.2.2 Hayvan ve Bitki Türleri

Ulusal ÇED Raporlarından alınan hayvan ve bitki listeleri, EBRD PK 6 ve uluslararası prensipler ve standartların hükümleri doğrultusunda ÇSED Eki çalışmaları kapsamında gözden geçirilmiştir. Buna uygun olarak Tablo 4-20 içinde verilen ve öncelikli biyoçeşitlilik unsurlarından oluşan aşağıdaki hayvan ve bitki türleri listesi ulusal ÇED çalışmaları sırasında hazırlanan türler listesinden çıkarılmıştır.

Tablo 4-20. Öncelikli Biyoçeşitlilik Unsurları

Türler	Türkçe Adı	IUCN	Türkiye Bitkilerinin Kırmızı Veri Kitabı	Endemizm	AB Habitatlar Direktifi/	AB Kuşlar Direktifi
<i>Quercus frainetto</i>	Macar Meşesi	LC	LC	Endemik	-	-
<i>Quercus aucheri</i>		NT	VU	Endemik	-	-
<i>Testudo graeca</i>	Mahmuzlu Akdeniz Kaplumbağası	VU	-	-	Ek II/IV	-
<i>Streptopelia turtur</i>	Avrasya Üveyiği	VU	-	-	-	Ek II
<i>Falco peregrinus</i>	Kara Kızılback	LC	-	-	-	Ek I
<i>Buteo rufinus</i>	Kızıl Şahin	LC	-	-	-	Ek I
<i>Aquila chrysaetos</i>	Kaya Kartalı	LC	-	-	-	Ek I
<i>Lanius collurio</i>	Kızıl Sırtlı Örümcek Kuşu	LC	-	-	-	Ek-I
<i>Lanius minor</i>	Kara Alınlı Örümcek Kuşu	LC	-	-	-	Ek I
<i>Emberiza hortulana</i>	Kirazkuşu	LC	-	-	-	Ek I

Tablo 4-21 içinde listelenen türler IUCN tehdit altında olma kategorilerine veya Habitatlar ve Kuşlar direktiflerine göre AB koruma durumlarına dayalı olarak "öncelikli biyoçeşitlilik unsuru" olarak değerlendirilmiş olanlardır. Bu türlerin, ÇED çalışmalarının bu hayvan ve bitki türlerini literatür verilerine dayalı olarak bildirdiği göz önüne alındığında Proje Alanında "mevcut olduğu varsayılmaktadır", buna *Testudo graeca* ve *Buteo rufinus*'tan oluşan iki tür istisna oluşturmaktadır.

4.4.3 Biyoçeşitlilik Değerlendirmesi Güncellemesi

EBRD PK 6 Prensip Notu, "kritik habitat durumu kriterlerini karşılamayan ancak koruma açısından endişe yaratan türler veya sorunlar" olarak tanımlanan öncelikli biyoçeşitlilik unsurlarının belirlenmesi için aşağıdaki geniş kategorileri tanımlamaktadır. Tablo 4-21 içinde Proje Alanında "mevcut olduğu varsayılan" öncelikli biyoçeşitlilik unsurlarıyla ilişkili en güncel değerlendirmeler özetlenmiştir.

Tablo 4-21. EBRD PK 6 uyarınca Öncelikli Biyoçeşitlilik Unsurları

Öncelikli Biyoçeşitlilik Unsuru	Mevcudiyeti Varsayılan Proje Biyoçeşitlilik Unsuru
Tehlike altında olan habitatlar	Proje sahasıyla örtüşen ve ulusal, bölgesel veya uluslararası değerlendirmelere göre baskı altında olduğu değerlendirilen habitat yoktur. AB Habitatlar Direktifi Ek I kapsamında doğal ve öncelikli olarak belirlenen habitatlar yoktur.
Duyarlı türler	Ulusal ÇED çalışmaları sırasında iki endemik meşe türü belirlenmiştir. Bu türlerin varlığı Proje alanında belirlenmemiş/ raporlanmamıştır ve bu türlere saha çalışmaları sırasında rastlanmamıştır. Aynı zamanda bir sürüngen, <i>Testudo graeca</i> , ve bir kuş, <i>Streptopelia turtur</i> , türü de IUCN Kırmızı Listesine göre VU olarak listelenmiştir. <i>Testudo graeca</i> küresel popülasyon durumundan dolayı bir VU türü olarak değerlendirilse de, Türkiye'nin tamamında oldukça yaygındır. Bölgesel popülasyon durumu türe özgü herhangi bir tedbir gerektirmemektedir. Diğer yandan <i>Streptopelia turtur</i> 'un literatür kayıtlarına göre alanda mevcut olduğu varsayılmaktadır. Türün Türkiye'nin

Öncelikli Biyoçeşitlilik Unsuru**Mevcudiyeti Varsayılan Proje Biyoçeşitlilik Unsuru**

	tamamında görüldüğü bilinmektedir. Ancak yüksek antropojenik etki seviyelerinin mevcut olduğu Proje Alanı ve civarında bu türün popülasyonlarının yaşaması beklenmemektedir.
Geniş bir paydaş veya devletler grubu tarafından belirlenen önemli biyoçeşitlilik unsurları	Proje Alanı civarında Projeyle ilişkili faaliyetlerden etkilenecek herhangi bir koruma alanı veya belirlenmiş saha yoktur.
Öncelikli biyoçeşitlilik unsurlarının yaşayabilmesini sağlamak için gereken ekolojik yapı ve işlevler	Alanda öncelikli biyoçeşitlilik unsurları için hayati önemde olduğu belirlenmiş herhangi bir yapı veya işlev yoktur

EBRD PK 6 uyarınca, öncelikli biyoçeşitlilik unsurları arasında kritik habitatlar (CH) en duyarlı biyoçeşitlilik unsurlarıdır ve bunlar yerine konulamaz ve duyarlı unsurların en üst kademesindedir ve EBRD PK 6'ya göre şunlardan birinden oluşur:

(i) Yüksek tehdit altında ve/veya özgün ekosistemler

(ii) : Kritik Olarak Tehlike Altında (CR) ve/veya Tehlike Altında (EN) olan türler (IUCN Kırmızı Listede olduğu şekilde)

(iii) : Endemik ve/veya kısıtlanmış alanda yaşayan türler

(iv) : Göçmen veya toplu halde veya sürüler halinde yaşayan türler

(v) : Kilit öneme sahip evrimsel süreçler

(vi) : Ekolojik işlevler

Ulusal ÇED çalışmaları sırasında tespit edilen türlerin statülerini belirlemek, tehlikede ve kritik olan türleri belirlemek için, IUCN Tehlikedeki Türlerin Kırmızı Listesi'nin kullanılmasının yanı sıra uygulanabilir olduğu ölçüde, kritik habitat değerlendirmesinde diğer kriterler de kullanılmıştır. "Yüksek derecede tehdit altında olan ve kendine özgü ekosistemler" belirlenirken Habitatlar Direktifi Ek 1'de listelenen habitatlar ve ayrıca IUCN Kırmızı Liste'nin ekosistemler için belirlemeleri ana kriterler olarak kullanılmıştır. Uluslararası ve hatta Avrupa biyoçeşitlilik değerlendirmeleri bile Türkiye habitatlarını ve türlerini her zaman kapsamadığından, biyoçeşitlilik bileşenlerinin güncel statüleri konusundaki sonuçlara uzman kararlarına dayanılarak varılmıştır. Proje için biyoçeşitlilik unsurlarını tetikleyen potansiyel olarak kritik habitatlar Tablo 4-22 içinde özetlenmiştir.

Tablo 4-22. Biyoçeşitlilik Unsurlarını Tetikleyen Potansiyel Kritik Habitat

EBRD PK6 uyarınca Kritik Habitat	Biyoçeşitlilik Unsurlarını Tetikleyen Potansiyel Kritik Habitat
(i) Yüksek tehdit altında veya özgün ekosistemler	Böyle bir habitat veya ekosistem yoktur
(ii) Tehlikede veya kritik derecede tehlikede olan türler için büyük öneme sahip habitatlar	CR veya EN türleri yoktur
(iii) Endemik veya coğrafi olarak sınırlı türler için büyük öneme sahip habitatlar	<i>Quercus frainetto</i> ve <i>Quercus aischeri</i> ulusal ÇED çalışmaları kapsamında bölgede mevcut olduğu bildirilmiş olan iki endemik meşe türüdür. Bu türlerin varlığı Proje alanında belirlenmemiş/ raporlanmamıştır ve bu türlere saha çalışmaları sırasında rastlanmamıştır. Dolayısı ile mevcut verilere göre <i>Quercus frainetto</i> ve <i>Quercus aischeri</i> Proje alanında kritik habitat tetiklememektedir.
(iv) Küresel ölçekte önemli göçmen veya topluluk türlerini (yoğunlaşmalarını) destekleyen habitatlar	Göçmen ve sürüler halinde yaşayan tür yoktur
(v) Kilit evrimsel süreçlerle ilişkili alanlar	Böyle bir habitat veya tür popülasyonu yoktur
(vi) Tanımlanan biyoçeşitlilik unsurlarının yaşayabilmesini sağlamak için hayati öneme sahip ekolojik işlevler (kritik habitat unsurları olarak)	Potansiyel olarak kritik habitat tetikleyici biyoçeşitlilik unsuru için hayati önemde olduğu belirlenmiş herhangi bir ekolojik işlev yoktur

4.5 Gürültü

Efe-6, Efe-7 ve Efe-8 JES'leri için yapılan ulusal ÇED çalışmaları kapsamında mevcut durum gürültü ölçümleri veya bilgi sağlanmamıştır. Ancak Gürmat-2 JES için yapılan ÇSEP izleme çalışması kapsamında bir izleme çalışması yürütülmüştür. Bu izleme çalışmasının sonuçları Tablo 4-23 içinde verilmiştir ve izleme konumları haritası Şekil 4-7 ile sağlanmıştır. Tablo 4-23 içinde görülebileceği gibi izleme sonuçlarının hiçbirisi Proje için geçerli gürültü sınır değerlerini aşmamaktadır.

İlave bir gürültü izleme çalışması da 2016 yılında yapılmıştır ve sonuçları Tablo 4-24'te sunulmaktadır.

Tablo 4-23. Gürmat-2 JES için ÇSEP İzleme Çalışması Sonuçları

	Gürültü Seviyesi (dBA)		IFC Kılavuz Değerleri (mesken, kurumsal ve eğitim yerleri için)	
	07:00-22:00	22:00-7:00	07:00-22:00	22:00-7:00
N1	50,2	42,3	55 dBA	45 dBA
N2	47,3	38,4		
N3	51,2	40,6		
N4	53,6	39,8		
N5	52,3	39,7		
N6	49,1	38,9		

Kaynak: Yıllık Çevresel ve Sosyal Rapor - Raporlama Dönemi: 2015 (17.10.2016, Gürmat Elektrik Üretim A.Ş.)

Tablo 4-24. Gürmat-1, Gürmat-2 ve Efe-6 JES'leri için 2017 Gürültü İzleme Sonuçları

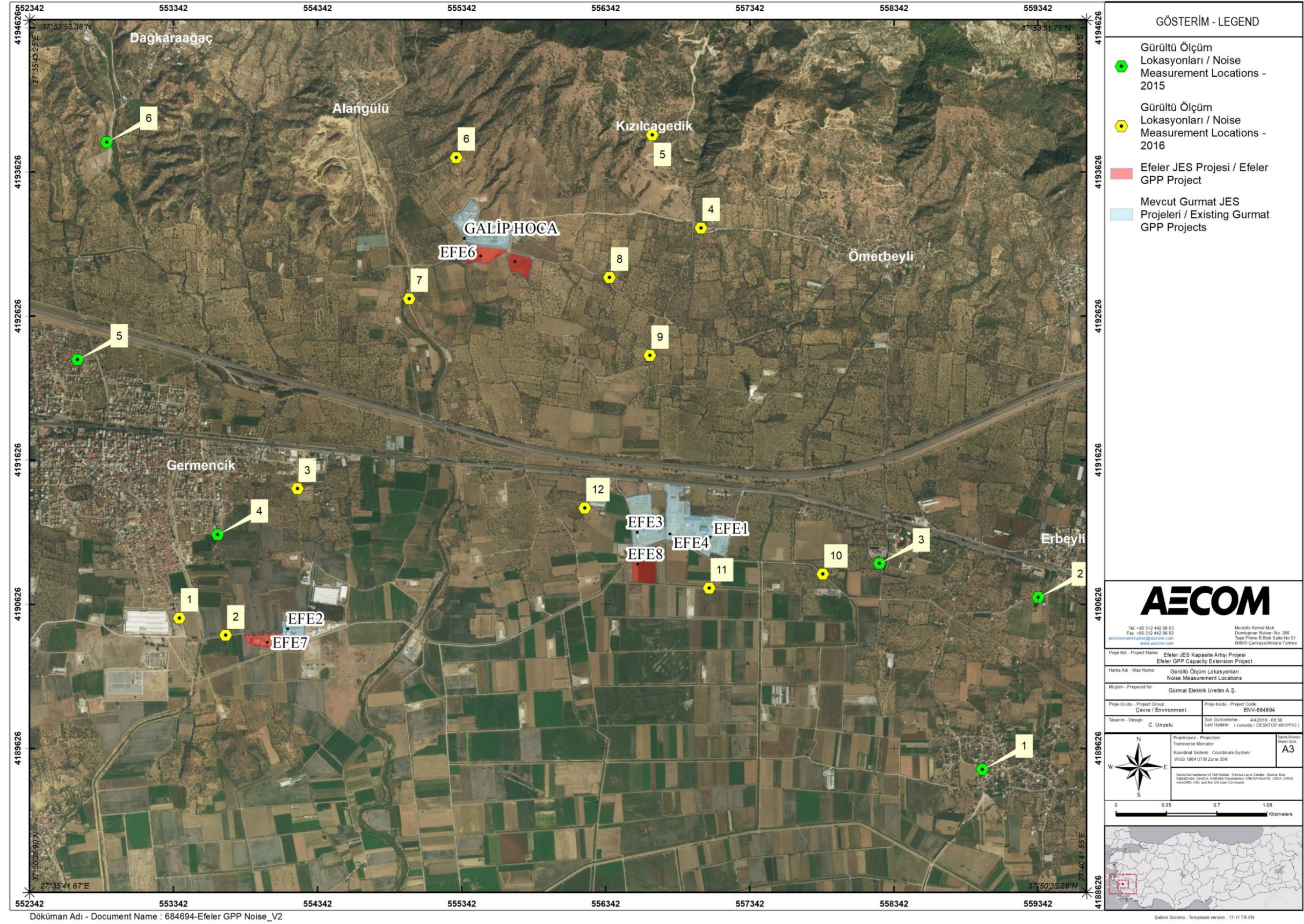
Tesis	Ölçüm Konumu	Gürültü Ölçümü Leq Değeri (dBA) 10:00-16:00
Gürmat-1	En yakın yerleşim yeri ölçüm noktası	45,02
	Kızılcagedik Köyü Camisi ölçüm noktası	48,97
	OBOG Kuyu ölçüm noktası	44,25
Gürmat-2 (Efe-1, Efe-3, Efe-4)	En yakın yerleşim yeri ölçüm noktası	43,37
	Şantiye Dışı Arka Arazi Ölçüm Noktası	48,47
	Çiftlik Önü Ölçüm Noktası	47,71
Gürmat-2 (Efe-2)	Tariş incir fabrikasının yanındaki yerleşim yeri ölçüm noktası	47,35
	En yakın yerleşim yeri ölçüm noktası	50,17
	Germencik Anadolu Lisesi ölçüm noktası	47,35
Efeler JES Kapasite Artırımı Projesi (Efe-6)	Şantiye Dışı Arka Arazi Ölçüm Noktası	46,81
	En yakın yerleşim yeri ölçüm noktası	44,34
	OB-86 Kuyu ölçüm noktası	50,29

Diğer yandan ulusal ÇED'ler, Çevresel Gürültünün Değerlendirmesi ve Yönetimi Yönetmeliği'ne (ÇGDYY) uygun olarak inşaat faaliyetlerinden kaynaklanacak inşaat aşaması gürültüsü değerlendirmelerini içermektedir. İnşaat aşaması sırasında gürültü etkisi inşaat araçları ve ekipmanından kaynaklanacaktır. Ulusal ÇED'ler tarafından sağlanan ve mevcut durum gürültü seviyelerini hesaba katmamış olan değerlendirme sonuçları aşağıda özetlenmiştir:

- Efe 6 için 70 dBA'lık inşaat aşaması sınırı inşaat alanından yalnızca 10 m mesafede sağlanmaktadır. Efe-6'ya en yakın yerleşim yerleri olan Kızılcagedik ve Alagüllü, inşaat alanına yaklaşık olarak 1.200 m'den daha uzakta bulunmaktadır ve bu JES için gürültü etkisinin uygulanabilir sınırlar açısından yerel halk için bir sorun oluşturmadığı değerlendirilebilir.
- Efe-7 için 70 dBA'lık inşaat aşaması sınırı inşaat alanından 125 m mesafede sağlanmaktadır. En yakın yerleşim alanları inşaat sahasına yaklaşık olarak 1700 m mesafededir (yerleşim yerlerinin merkezleri 3 km'den daha uzak mesafede bulunmaktadır). Bu nedenle civardaki yerleşim yerlerinin hiçbirinde gürültü etkisi beklenmemektedir.
- Efe-8 için 70 dBA'lık inşaat aşaması sınırı inşaat alanından yalnızca 125 m mesafede sağlanmaktadır. Bu JES konumunun yerleşim alanlarına, yani Germencik'e, en yakın noktası yaklaşık olarak 400 m uzaktadır). Dolayısıyla civardaki toplulukların inşaat faaliyetlerinden dolayı herhangi bir gürültü etkisi deneyimlemesi beklenmemektedir.

İşletme aşaması sırasında kuyu başı ekipmanı ve jeneratörlerinin temel gürültü üreten kaynaklar olması beklenmektedir. Ekipmanların tümü kapalı alanlarda olacağından Proje işletme faaliyetlerinin yerel halk üzerinde herhangi bir gürültü etkisi olması beklenmemektedir.

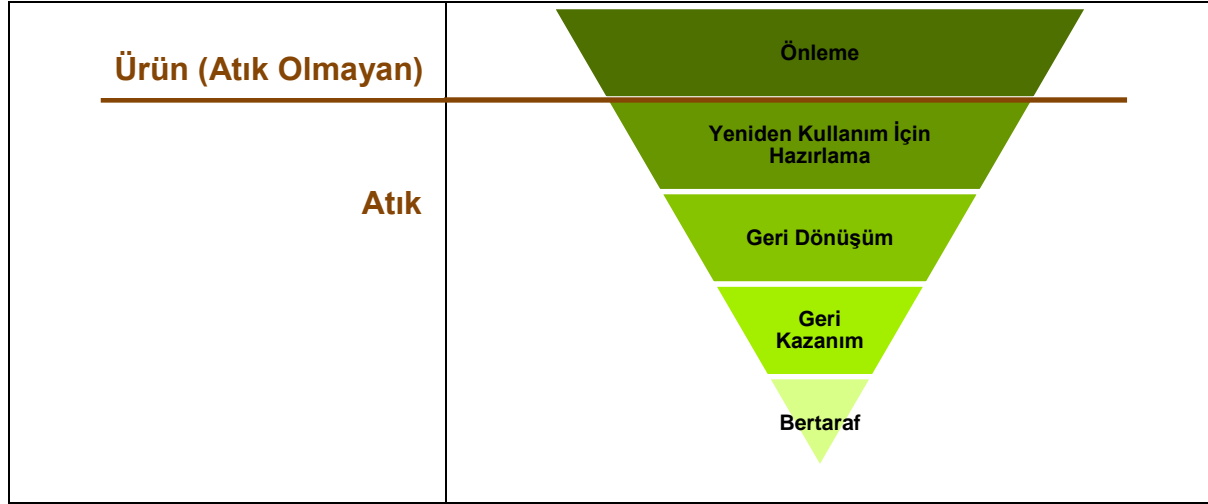
Yukarıdaki değerlendirmeler ışığında, yerel halktan gürültüyle ilişkili bir şikâyet gelmesi beklenmemektedir. Herhangi bir şikâyet durumunda bu, Şikâyet Mekanizmasına uygun olarak değerlendirilecektir; şikâyet kaydedilecek, değerlendirilecek ve zamanında ve uygun biçimde yanıtlanacaktır. Proje faaliyetleri kapsamında herhangi bir patlatma faaliyetinin yürütülmeyeceği kaydedilmelidir. Dolayısıyla titreşim etkisi beklenmemektedir, sondaj sahalarının yakın civarında meydana gelebilecek göz ardı edilebilir bir etki buna bir istisna oluşturur.



Şekil 4-7. Gürültü İzleme Noktaları

4.6 Atık Yönetimi

İyi atık yönetim uygulamaları Şekil 4-8 içinde verilen ve finansal, çevresel, sosyal ve yönetimsel hususlara yanıt veren atık hiyerarşisine uyar.



Şekil 4-8. Atık Yönetimi Hiyerarşisi

Kaynak: Avrupa Komisyonu internet sitesinden modifiye edilerek alınmış, (<https://ec.europa.eu>)

Proje kapsamında da atıkların yönetimi için bu hiyerarşik atık yönetimi yaklaşımı benimsenecektir. Bu çerçevede, Projenin önceliği kaynakların korunmasını azami düzeye çıkarmak, atık üretiminden kaçınmak veya atık üretiminden kaçınmanın mümkün olmadığı durumlarda atık üretimini kaynaktan asgari düzeye indirmek olacaktır. Atık üretimi ve Atık Yönetim Planının etkin şekilde uygulanması açısından farkındalık yaratmak için inşaat aşaması personelinin eğitimi özellikle önemli olacaktır. Atık üretiminden kaçınılamayan yerlerde üretilen her türlü atık yeniden kullanım, geri dönüşüm, geri kazanım ve atık türüne bağlı olarak uygun biçimde ayırma için değerlendirilecektir. Şantiyede yeniden kullanım seçeneğinin uygulanabilir olmadığı yerlerde (uygun hafriyat malzemesinin dolgu çalışmalarında yeniden kullanımı gibi), atık başka yeniden kullanım, geri dönüşüm ve geri kazanım seçenekleri için yine atık türüne dayalı olarak ruhsatlı firmalar tarafından taşınacaktır. Yalnızca başka bir alternatifin kalmadığı durumlarda son seçenek, atığın düzenli depolama sahasına gönderilerek nihai olarak bertaraf edilmesi olacaktır.

Efeler JES Projesi kapsamında ortaya çıkması beklenen potansiyel atık tipleri aşağıda listelenmiştir:

- Hafriyat malzemesi (yalnızca inşaat aşaması sırasında): Proje JES'leri için tahmini hafriyat miktarları Efe-6 için 15.000 m³, Efe-7 için 5,686 m³ ve Efe-8 için 10.070 m³tür. Şantiyede dolgu ve peyzaj faaliyetleri için kullanılamayacak olan fazla hafriyat malzemesinin tümü, lisanslı firmalar tarafından, ilgili belediyelerce belirlenmiş olan hafriyat atığı depo alanlarına gönderilecektir.
- Evsel katı atıklar (ambalaj atıkları dâhil): Detaylar için aşağıdaki Tablo 4-25'e bakınız.
- Tıbbi atıklar: Bu özel tehlikeli atıklar ayrı biçimde toplanacak ve lisanslı taşıma araçlarıyla Germencik Belediyesi ile bir anlaşmaya sahip olan tıbbi atık bertaraf tesisine gönderilecektir.
- Atık bitkisel yağ: Atık bitkisel yağlar sızıntı yapmayan kaplarda toplanacak, geçici atık depolama alanlarında depolanacak ve lisanslı geri kazanım firmalarına gönderilecektir. Proje standartlarına uygun olarak atık bitkisel yağların yönetiminden sözleşmeli/sözleşme yapılacak olan yiyecek-içecek firmalarının sorumluluğu olacaktır.
- Atık yağ: Atık yağlar sızıntı yapmayan kaplarda toplanacak, geçici atık depolama alanlarında depolanacak ve lisanslı firmalar tarafından geri kazanım için yollanacaktır.

- Atık pil ve akümülatörler, elektronik atık: Atık pil ve akümülatörler geçici atık depolama alanlarında depolanacak ve lisanslı bertaraf firmalarına gönderilecektir. Araçların bakımının Proje alanları dışında bulunan yetkili tesislerde yapıldığı ve yapılacağı kaydedilmelidir. Bu nedenle bu tip atıkların miktarının çok az olması beklenmektedir. Diğer yandan elektronik atıklar, lisanslı firmalarca taşınmadan önce yeniden kullanım için değerlendirilecektir.
- Atık lastikler: Atık lastikler geçici atık depolama alanlarında depolanacak ve lisanslı bertaraf firmalarına gönderilecektir.
- Diğer tehlikeli atıklar: Geçici atık depolama alanlarında depolanacak ve lisanslı bertaraf firmalarına gönderilecektir.

Tablo 4-25. İnşaat Aşaması Evsel Katı Atık

JES	Atık Miktarı (kg/gün)		Yönetim Uygulaması
	İnşaat Aşaması	İşletme Aşaması	
Efe-6	54 (6,48 kg'ı ambalaj atığından oluşur)	43,2 (5,18 kg'ı ambalaj atığından oluşur)	Şantiyede ayrı toplama
Efe-7	290 (34,8 kg'ı ambalaj atığından oluşur) ¹	9,282 (1,11 kg'ı ambalaj atığından oluşur) ¹	Geri dönüştürülemez evsel atıkların Aydın Büyükşehir Belediyesi tarafından taşınması ve bertarafı
Efe-8	464 (55,68 kg'ı ambalaj atığından oluşur)	13,92 (1,67 kg'ı ambalaj atığından oluşur) ¹	Geri dönüştürülebilir atıkların lisanslı firmalar tarafından taşınması

Kaynak: Efe-6 JES Ulusal ÇED Raporu, Ağustos 2016; Efe-7 JES Ulusal ÇED Raporu, Nisan 2017; Efe-8 JES Ulusal ÇED Raporu, Nisan 2017

¹ Ambalaj atığı miktarı ÇED tarafından verilmemiştir. Burada belirtilen miktar ÇED tarafından Efe-6 için sağlanan varsayıma dayalı olarak hesaplanmıştır, bu varsayımda ortaya çıkan evsel atıkların %12'sinin ambalaj atığı olduğu belirtilmiştir.

² Evsel katı atık miktarı ÇED tarafından verilmemiştir. Burada belirtilen miktar ÇED'in her kişinin günde 1,6 kg'lık atık ürettiği varsayımına dayalı olarak hesaplanmıştır ve toplamda 8 kişi istihdam edilecektir.

Proje Şirketi tarafından sağlanan atık beyanı formlarına göre şu anda işletmede olan JES'ler (yani Gürmat-1, Gürmat-2 ve Efe-6), tarafından aşağıdaki tehlikeli atıklar üretilmektedir ve dolayısıyla bunların Efe-7 ve Efe-8 JES'leri tarafından da üretilmesi beklenmektedir:

- Tehlikeli atıkla temas sonucunda kirlenen ambalaj
- Flüoresan lambalar ve cıva içeren diğer atıklar
- Tehlikeli maddelerden oluşan veya içeriğinde tehlikeli maddeler bulunan laboratuvar kimyasalları, laboratuvar kimyasal karışımları dâhil
- Yağ filtreleri
- Emici maddeler, filtreler, tehlikeli atıklarla kirlenmiş KKD'ler
- Kullanılmış mum (parafin) ve diğer yağlar
- Diğer hidrolik yağlar
- Tehlikeli gözenekli katı yapılara sahip (örn. asbest) metal ambalajlar, boş ve basınçlı kaplar dâhil
- Elektriksel ve elektronik hurda malzemeler

4.6.1 Sondaj Çamuru

Proje kapsamında açılmış olan/açılacak olan üretim ve reenjeksiyon kuyuları için sondaj konumlarında sondaj çamurunun toplanması için geçirimsiz jeomembran katmanlarıyla kaplanmış havuzlar kullanılır. Bu havuzlarda toplanan sondaj çamuru, depolama sınıflarının belirlenmesi için lisanslı laboratuvarlar tarafından analiz edilir. Analiz sonuçlarına bağlı olarak (yani tehlikeli olmayan atık veya tehlikeli atık olarak tanımlanan sondaj çamuru), toplanan sondaj çamuru ya sahada bırakılır ya da ilgili mevzuata uygun olarak kaldırılır. Ek olarak sondaj faaliyetlerinden kaynaklanan küçük kazı malzemeleri miktarları da bu havuzlarda depolanır. Hiçbir koşul altında sondaj çamuru alıcı çevrelere deşarj edilemez ve çamur havuzların çevresine ilgili ikaz levhaları yerleştirilerek çit çekilir.

Efe-7 JES'in OB49B üretim kuyusuna bitişik konumlanan çamur kuyusu için bir sondaj çamuru analiz raporu mevcuttur. Analiz, ölçülen parametrelerin Atıkların Düzenli Depolanmasına dair Yönetmelik tarafından sağlanan sınırlarla karşılaştırılmasına dayanmaktadır. Bu Yönetmelik çok sayıda parametre için 3 ayrı sınır sağlar. Analiz edilen tüm parametre konsantrasyonları birinci sınırların altındaysa, analiz edilen atık tepkimeye girmeyen (inert) atık depolama alanlarında depolanmaya/bertaraf edilmeye uygun olarak sınıflandırılır; analiz edilen parametrelerden herhangi birinin konsantrasyonu birinci ve ikinci sınırların arasındaysa, analiz edilen atık tehlikeli olmayan atık depolama alanında bertaraf edilmeye uygun olarak sınıflandırılır; ve analiz edilen parametrelerin konsantrasyonu ikinci veya üçüncü sınırın üstündeyse, analiz edilen atık tehlikeli atık depolama alanında bertaraf edilmeye uygun olarak sınıflandırılır. Analiz edilen sondaj çamuru için parametre konsantrasyonlarının hiçbirisi Yönetmelik tarafından sağlanan ilgili birinci sınırların üzerinde değildir. Bu nedenle bu havuzda toplanan sondaj çamuru tepkimeye girmeyen (inert) atık depolama alanında bertaraf edilmeye uygundur. Sonuçlar aynı zamanda sondaj çamurunun, uygun katılaştırma süreçleri ve rehabilitasyon uygulamalarından (örn. üst toprakla ve bitki örtüsüyle kaplama) sonra sahada da bırakılabileceği anlamına gelir.

4.7 İş ve Çalışma Koşulları ve İş Sağlığı ve Güvenliği

Türkiye, pek çok ILO sözleşmesine taraf olmuştur. Bunlardan bazıları çalışanlara eşit muamele, cinsiyet eşitliği, çocuk işçiler, zorunlu çalıştırma, İSG, örgütlenme hakkı ve asgari ücret ile ilgili sözleşmelerdir. Buna göre Türkiye'de yürürlükte olan İş Kanunu, uluslararası çalışma standartları ve EBRD PK2 gerekliliklerine uygundur ve çocuk işçiler, zorunlu çalışma, ayırım yapmama ve eşit fırsatlar sunma, işçi örgütlerine katılma hakkı gibi boyutları içermektedir. Buna uygun olarak ve Gürış-2 JES ve Projenin faaliyetlerini EBRD Çevresel ve Sosyal Politikası (2014) uyarınca yürütmesi sebebiyle Gürmat Elektrik bu ulusal mevzuata ve işgücü yönetimi açısından uluslararası standartlara tam olarak uyma taahhüdü vermiştir.

Gürmat Elektrik, tüm insan kaynakları konularında etkililiği ve verimliliği artırmayı ve genel insan kaynakları yönetimi için uygulama ilkelerini tanımlamayı amaçlayan bir İnsan Kaynakları Prosedürüne sahiptir. Bu ilkelere, işgücüne kazalardan/olaylardan korumasına yetecek kadar eğitilmesini sağlamak, işçilerin motivasyonunu artırmak, eğitim gerekliliklerini tanımlamak, planlamak, uygulamak ve değerlendirmek vs. dâhildir.

Tüm Şirket faaliyetleri için çalışanların sağlık ve güvenliğini güvenceye almak Gürmat Elektrik için bir önceliktir. Bu kapsamda ve yukarıda tanımlanan İK Prosedürüne ek olarak bir Sağlık ve Güvenlik Politikası da mevcuttur. Gürmat Elektrik politika beyanları doğrultusunda şunları amaçlar:

- Kazaların/olayların meydana gelmesini önlemek için tedbirler almak;
- İSG koşullarını sürekli olarak iyileştirmek ve ilgili eğitimlerin hem kendi personeli hem yüklenici personeli için mevcut olduğundan emin olmak.

En yüksek İSG standartlarını karşılamak için Proje Şirketi enerji üretim tesisleri için geçerli olan bir OHSAS 18001:2007 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi sertifikasına sahiptir. Bu kapsamda ve yukarıda tanımlanan İnsan Kaynakları Prosedürüne ek olarak, çok sayıda başka prosedür, kılavuz, el kitabı, talimat dokümanı vs. mevcuttur. Bu dokümanlar bir Sağlık ve Güvenlik Prosedürü, Büyük Endüstriyel Kazaların Tanımlanması ve Değerlendirilmesi Prosedürü, Yüklenici Yönetim Prosedürü, İSG için bir Ödüllendirme/Cezalandırma Sistemi, Eğitim Prosedürü, Acil Durum Prosedürü, ilk yardım, acil durumlar ve yangınlar için çok sayıda talimat dokümanını içerir ancak bunlarla sınırlı kalmaz. Yüklenici Yönetim Prosedüründe belirtildiği gibi, tüm yükleniciler Proje Şirketinin işgücü yönetim uygulamalarını gerçekleştirmekten sorumludur.

Bu prosedürlerin uygulanması ve hem ulusal hem uluslararası standartlara uyumun sağlanması için hem kurumsal hem saha seviyesinde gerekli becerilere ve geçmişe sahip personel istihdam edilir. İşgücü yönetim uygulamalarından sorumlu olan temel personel içinde İSG uzmanı ve İnsan Kaynakları Şefi varken daha dar bir kapsamda gözetim ve uygulama sorumluluklarına sahip diğer temel personel Operasyonlar Direktörünü, Satınalma Şefini, İdari ve Güvenlik Şefini vs. içerir. İSG standartları ve ilgili mevzuata uyumluluk tabloları kullanılarak uyulur.

Proje Şirketi ayrıca, işbirliği üzerinden İSG koşullarını daha da iyileştirmek için İSG istatistiklerini/bilgilerini kamu, özel sektör kuruluşlarıyla ve STK'larla paylaşma taahhüdü vermiştir.

Gürmat-2 JES'leri için Yıllık Çevresel ve Sosyal Rapor - Raporlama Dönemi: 2015 yılına göre sağlık ve güvenlik prosedürlerini izlemek ve eğitimler sağlamak için iki ayrı danışmanlık şirketiyle sözleşme yapılmıştır. Bu raporlama dönemi boyunca yaralanmalı veya ölümlü herhangi bir kaza meydana gelmemiştir.

4.7.1 İnsan Kaynakları (İK) Politikası ve Yönetimi

İnsan Kaynakları Prosedürleri (yukarıya bakın) dışında, Şirket yazılı bir İK Politikası ve Yönetim Sistemine sahip değildir. Proje Şirketi genel olarak sahadaki işgücü ve sosyal faaliyetleri yazılı olmayan prosedürlerle yönetmektedir; ancak görevlendirilmiş bir İnsan Kaynakları Şefi vardır ve ilgili tüm faaliyetler Genel Müdüre raporlanmaktadır.

Yazılı bir İK Politikasının yokluğu sebebiyle aşağıdaki konular kapsanmamaktadır:

- İşçi sendikalarının tanınması
- Toplu pazarlık
- Eğitim, geliştirme ve kariyer yönetimi
- Kadınlar ve engelli kişiler için eşit fırsat

Proje Şirketinin Mesleki Ahlak Kuralları konusunda bir standart getirmemiş olduğu da kaydedilmelidir.

İşgücü istatistikleri

Projenin inşaat aşamasında, çalışma saatleri günde 8 saatlik vardiyalarla, ayda 26 gün ve yılda 12 ay şeklinde olacaktır. Öte yandan, işletme aşamasında üretim sürekli devam edecektir. Bu sebeple, yıl boyunca 8 saatlik üç vardiya sistemi uygulanacaktır. JES'ler için ulusal ÇED'lere dayalı olan Projenin personel gereklilikleri Tablo 4-27 içinde özetlenmiştir.

Tablo 4-26. Projenin Personel Gereksinimi

JES	İnşaat Aşaması	İşletme Aşaması
Efe-6 (inşaat tamamlandı)	50	40
Efe-7	250	8
Efe-8	400	12

Kaynak: Efe-6 JES Ulusal ÇED Raporu, Ağustos 2016; Efe-7 JES Ulusal ÇED Raporu, Nisan 2017; Efe-8 JES Ulusal ÇED Raporu, Nisan 2017

Gürmat Elektrik tarafından şu anda işletmede olan JES'ler için sağlanan işletme aşaması personel verileri Tablo 4-27'de sunulmuştur.

Tablo 4-27. Gürmat-2 ve Proje JES'leri için İşletme Aşaması İşgücü İstatistikleri

	Gürmat-1 JES	Gürmat-2 (Efe-1,2,3,4)	Proje* (Efe-6)
Doğrudan çalışanların sayısı	47	173	58
Sözleşmeli işçilerin sayısı	47	173	58
Çalışan olmayan (sözleşmeli) işçilerin sayısı	0	0	132
Kadın işçilerin oranı (doğrudan ve sözleşmeli toplamı)	%2,1	%1,7	%8,6

* Efe-7 inşaat aşaması devam etmektedir ve Efe-8 inşaat aşamasının Şubat 2018'de başlatılması planlanmaktadır.

Proje Şirketi tarafından istihdam edilen kalıcı personelin toplam sayısı 278, bunların 269'u erkek, 9'u kadındır. 9 kadından 5'i beyaz yakalı çalışan (mühendis ve İK personeli) ve 4'ü niteliksiz işçidir. Çalışanların ortalama yaşı 25 ile 29 arasında değişmektedir. Proje Şirketinde 10 yıldan uzun bir süredir çalışan personel sayısı 8'dir ve işi bırakmanın temel sebebi emekliliktir.

278 çalışan içinden 133 çalışan (%44) yerel topluluklardan istihdam edilmiştir.

Proje Şirketi meslek eğitimi kurumlarına ve endüstriyel meslek okullarına devam eden stajyerleri istihdam etmektedir. 2017'de stajyerlerin %80'i Aydın ilinden ve %20'si Ankara ilinden istihdam edilmiştir.

Proje Şirketinde toplamda 6 engelli çalışan vardır ve mahkûm veya eski mahkûm çalışmamaktadır.

4.7.2 İşçi Konaklaması

Konaklama şartları, hastalıklar ve genel moral açısından doğrudan personelin refahı ile ilgilidir. Bu etkiler ilgili standartlara uyumsuzluktan kaynaklanabilir. Proje kapsamında Gürmat Elektrik'in temel amacı, istihdamla ilişkili faydalı sosyal etkilerin en yüksek seviyesine erişilebilmesini sağlamak için yerel halktan istihdam edilen personel sayısını azamiye çıkarmak olmuştur ve böyle olmaya devam edecektir. Gürmat Elektrik bu amaçla yerel çalışanlarına ulaşım servisleri sağlamaktadır/sağlayacaktır. Bu şekilde şantiyede barınma gereklilikleri azaltılmakta ve bu da işgücü içinde bulaşıcı hastalıkların yayılmasının artması gibi ilgili etkilerde bunu takip eden bir azalma yaratmaktadır.

Harici işgücü için IFC ve EBRD'nin İşçilerin barınması: Süreçler ve standartlar, 2009 uyarınca şantiyede, Proje Şirketinin civardaki JES sahalarında veya civardaki yerleşim yerlerinde konaklama imkânları sağlanmaktadır/sağlanacaktır. Sağlanan konaklama imkânlarının örnek fotoğrafları Şekil 4-9'de gösterilmektedir. Ayrıca İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik hükümlerine de uyulmaktadır. Bu kapsamda içme suyu piyasadan şişelenmiş içme suyu olarak satın alınırken personel kullanım suyu ise Aydın Belediyesi'nden satın alınmaktadır.



Şekil 4-9. Mevcut İşçi Konaklama İmkânları

4.7.3 Çocuk İşçiliği ve Zorla Çalıştırma

Minimum işe alma yaşı hem kadın hem erkek çalışanlar için 18'dir ve istihdam kayıtlarının incelenmesiyle doğrulandığı üzere Proje Şirketi tarafından 18 yaşının altında hiç kimse istihdam edilmemektedir. Proje Şirketi genellikle askerliğini tamamlamış işçileri işe almaktadır.

Ulusal yasalara uygun olarak zorla çalıştırma da söz konusu değildir ve işçiler sahada gönüllü olarak bulunmaktadır.

4.7.4 Çalışan Hakları ve Eşit Fırsat

Çalışan hakları "İş Kanunu No. 4857; Resmi Gazete Tarihi/Sayısı: 10.06.2003/25134" kapsamında yönetilmektedir. Proje Şirketinin yönetimi ve hat müdürleri yasal ve idari cezalarla karşılaşmamak için özen gösterir. Proje Şirketine ve Proje Şirketi yönetimine karşı geçmişte açılmış herhangi bir idari veya adli davanın olmadığı bildirilmiştir. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı müfettişleri istihdam standartlarını düzenli olarak izler. Proje Şirketi geçmişte istihdam standartlarıyla ilişkili bir uyumsuzluk için suçlanmamış veya ceza almamıştır.

Proje Şirketi tarafından tanınmış bir İşçi Sendikası yoktur; ancak çalışanlarla yapılan görüşmelere göre Proje Şirketi örgütlenme veya toplu pazarlık hakkını engellememektedir ve şu andaki işçi hakları çalışanlar için yeterlidir.

Proje Şirketi, iş sağlığı ve güvenliğiyle ilişkili faaliyetlere katılmak, bu faaliyetleri izlemek, tedbir talep etmek ve kendi hat müdürlerine önerilerde bulunmak gibi faaliyetlerde işçileri temsil etmek için yetkili olan 3 işçi temsilcisine sahiptir. Şirket yıllık olarak seçim düzenler ve işçiler kendi temsilcilerini işçiler arasından seçme hakkına sahiptir.

4.7.5 Maaşlar

Proje Şirketinin maaş politikaları işçilere bildirilir. İşçi maaşları aylık olarak banka havalesiyle ödenir ve ödemeler şimdiye kadar hiç gecikmemiştir. Asgari ücret her zaman sağlanmaktadır ve maaş artışı yıllık ülke enflasyon oranına bağlıdır (alım gücünde düşüşü önlemek üzere enflasyona uygun şekilde sağlanmaktadır).

Maaş kayıtlarının incelenmesi sonucunda tüm kazançlar, fazla mesailer, kesintilerin (tıbbi, tazminat, emeklilik, sosyal güvenlik, gelir vergisi vs.) maaş sistemi içinde hesaplandığı doğrulanmıştır. Kayıtlar İK departmanı tarafından tutulmaktadır. Fazla mesailer 270 saatin üzerinde değildir (yani ulusal İş Kanunu tarafından belirlenmiş olan üst sınırdır).

4.7.6 İşçiler için Şikâyet Mekanizması

İşçiler için bir şikâyet mekanizması mevcuttur ve şikâyetler tesislerde bulunan şikâyet ve öneri kutularının kullanılması veya İşçi Temsilcileri üzerinden sözlü başvuruyla iletebilmektedir.

Resmi bir şikâyet alındığında, şikâyet süreci ilgili departman müdürleri ve temsilciler tarafından izlenir ve departmanlar gerekli önlemleri alır. İlave olarak aylık toplantılarda İdari Komite çözülmemiş şikâyetleri gözden geçirir. Diğer yandan sözlü şikâyetler her bir şikâyet sahibinin departman müdürüne veya Çevre ve Güvenlik Koordinatörüne bildirilebilir. Şikâyet mekanizmasında isimsiz başvurular kapsanmamaktadır.

Şikâyetlerin kayıtları ve örneklerinin saha ziyareti sırasında alınmadığı kaydedilmelidir.

4.7.7 Acil Durum Önleme ve Müdahale

Gürmat-2 için Efe-1, Efe-2, Efe-3 ve Efe-4 JES'lerini kapsayan bir Acil Durum Eylem Planı mevcuttur. Plan acil durumları (yani yangın, deprem, sabotaj ve pentan gazıyla ilişkili acil durumları) tanımlar ve risklerin önlenmesi, acil durumlarda müdahale önlemleri ve bir acil durum sonrasında ne yapılacağı konularındaki eylemleri listeler. Ayrıca acil durum ekiplerinin sorumlulukları ve işçiler için genel sorumluluklar dâhil olmak üzere sorumluluklar da listelenir. Planın diğer kısımları acil durum tatbikatları, eğitimler ve iletişim yöntemlerinden oluşmaktadır. Bu planın Efeler JES Projesi ünitelerini kapsayacak biçimde güncellenmesi gerekmektedir.

Acil durum önleme ve müdahale eğitimleri ve ilk yardım eğitimleri sağlanmaktadır. Ayrıca 31 Mart 2015 tarihinde, yangın yönetimi konusunda uzmanlaşmış bir danışmanlık şirketi tarafından hazırlanan bir senaryo temelinde bir yangın tatbikatı yapılmıştır. Bu eğitimler ve tatbikatlar düzenli olarak ve gerektiğinde tekrar edilecektir.

4.8 Toplum Sağlığı ve Güvenliği

Bu bölümde JES yatırımlarıyla ilişkili potansiyel toplum sağlığı ve güvenliği sorunları anlatılmaktadır. Şirket tarafından bildirildiği gibi halkın talepleri ve önerileri göz önüne alınmaktadır. Buna uygun olarak Şirket yerel topluluklardan gelen uygun talepler/öneriler için gerekli eylemleri uygulamaktadır.

Yerel halk tarafından dile getirilen sorunların çoğunun H₂S emisyonlarının koku etkisiyle ilgili olduğu belirlenmiştir (H₂S etkileri ve izleme sonuçları için bkz. Bölüm 4.1.4 ve Bölüm 4.8.1). Sorunla ilgili olarak İlçe Sağlık Müdürlüğü ile bir görüşme yapılmıştır ve ilgili merci tarafından kamu sağlığı ve bölgedeki Jeotermal Elektrik Santrallerinin ilişkisi konusunda herhangi bir kanıt olmadığı belirtilmiştir. Müdürlük aynı zamanda bölgede herhangi bir endemik hastalığın olmadığını da bildirmiştir ve çalışmalar son yıllarda yerel halkı etkileyen herhangi özel bir hastalığın olmadığı göstermektedir.

4.8.1 H₂S Emisyonları

JES'ler geleneksel fosil yakıtlı santrallere kıyasla önemli ölçüde daha düşük emisyonlara sahiptir. Ancak jeotermal sıvılar içinde çözünmüş yoğunlaşmayan gazlar, özellikle de H₂S bir endişe konusudur çünkü bu uygun izleme ve yönetim uygulamalarının yokluğu durumunda sağlık ve güvenlik problemleri yaratan kötü kokulu ve toksik bir gazdır.

Gaz biçimindeki H_2S havadan ağırdır ve bu nedenle çevrelerinden topografya olarak aşağıda olan alanlarda birikebilir. Potansiyel sağlık ve güvenlik risklerinin uygun biçimde yönetilmesini sağlamak üzere JES'leri ve aynı zamanda civardaki yerleşim yerlerinin koşullarını temsil edebilecek olan genel bölgeye H_2S sensörleri yerleştirilmiştir. H_2S izleme sonuçlarına göre, şimdiye kadar SKHKY tarafından sağlanan sınır değerler (yani kısa vadeli $20 \mu g/m^3$ sınır) aşılmamıştır. Tüm izleme dönemlerinde ölçülmüş en yüksek konsantrasyon verilen sınırın yalnızca yaklaşık %5'i kadardır. H_2S izlemesinin detayları Bölüm 4.1.4'te verilmiştir.

4.8.2 Altyapı ve Ekipmanla İlişkili riskler

Toplum sağlığı ve güvenliği üzerinde altyapı ve ekipmanla ilişkili tehlikeler aktif kuyular ve boru hatları gibi sıcak yüzeylerle temas ve ekipman arızaları ve terk edilmiş kuyularla ilişkili risklerden kaynaklanabilir.

Şimdiye kadar herhangi bir boru hattı arızası veya benzer bir acil durum meydana gelmemiştir. Belirtildiği gibi herhangi nadir bir ekipman veya boru hattı arızası durumunda jeotermal sıvının toplanması ve acil durum havuzlarına yönlendirilmesini güvenceye almak üzere jeotermal sıvı toplama sistemleri tasarlanmıştır. Yerel halk için riskleri azaltmak amacıyla aşağıdaki önlemler alınmıştır:

- Potansiyel tehlikeleri azaltmak için boru hattı şebekesinde en kısa güzergâhlar seçilmiştir.
- Termal kaybı ve dolayısıyla sıcak yüzeylerle temasla ilişkili tehlikeleri önlemek için yalıtımlı borular kullanılmıştır.
- Jeotermal sıvıların kimyasal özellikleri, özellikle de Germencik rezervuar kayalarındaki yüksek karbonat içeriği sebebiyle, karbonat ve sülfat birikmekte ve boruların iç duvarlarında bir kabuk oluşturmaktadır. Bu olgu, kısıtlı akış hızı yaratmaktadır ve sonuçta sızıntılara veya daha ciddi boru hattı arızalarına yol açabilmektedir. Bu nedenle kabuk oluşumu önlemek için her bir kuyu başında kimyasal dozlama (inhibitör enjeksiyonu) uygulanmaktadır. Bu şekilde arıza riski ve bununla ilişkili toplum sağlığı ve güvenliği riskleri azaltılmıştır ve borular kapalı sistemler olduğu için bu kimyasallar çevreyle etkileşime girmemektedir.

4.8.3 Güvenlik Personeli

Gürmat-1 için istihdam edilen 8 personele ek olarak Efeler JES'leri kapsamında (Ağustos 2017 itibarıyla işletmede olan Efe-6 dâhil) toplam 30 güvenlik personeli istihdam edilmektedir. Bu personeller genellikle yerel halktandır, bu da bölgesel hassasiyetler açısından ihtilaf olmamasını güvenceye almaktadır.

4.8.4 Tetiklenen Depremsellik

Jeotermal kaynakların kullanımı depremselliği tetikleyebilir çünkü inşaat aşaması sırasında üretim ve reenjeksiyon kuyularının kurulması için yapılan sondaj çalışmaları ve özellikle işletme aşaması sırasında yürütülen üretim ve reenjeksiyon faaliyetleri alanın kayaç formasyonlarının gerilme eğilimlerini değiştirebilir (Jeotermal Enerji Birliği, 2009; ABD Enerji Bakanlığı; 2012). Ancak çok sayıda çalışma deprem olaylarının küçük büyüklükte olduğunu ve neredeyse tüm durumlarda yerel halk tarafından nadiren hissedildiğini tespit etmiştir (Majer vd., 2007; ABD Enerji Bakanlığı'ndan; 2012).

Jeotermal Enerji Birliği (2009) JES faaliyetleri tarafından tetiklenebilecek mikro depremlerin genellikle reenjeksiyon kuyularının yakın çevresinde artan depremsel faaliyete katkıda bulunduğunu bildirmektedir. Ancak bu mikro depremler Richter ölçeğinde 1 ila 3 büyüklüklerine sahiptir, bu da halk tarafından hissedilmeye yetmeyecek kadar azdır. Benzer biçimde Browley (2012) geleneksel JES'lerin çoğunluğunda tetiklenen depremselliğin bildirilmediğini ve bildirilenlerin ise küçük veya mikro ölçekte depremler olduğunu belirtmektedir. Durum böyle olsa da topluluklardan gelen bazı şikâyetler olmuştur ve dolayısıyla sorunla ilgilenmek için bazı protokoller ve iyi endüstriyel uygulamalar geliştirilmiştir. Bu tür şikâyetlerin bildirildiği alanların işletmede olan çok sayıda JES içeren önemli ölçüde daha büyük jeotermal bölgeler olduğu kaydedilmelidir. Başka bir ilgili konu ise jeotermal alanların, yüksek deprem aktivitesinin normal olarak meydana geldiği deprem açısından aktif bölgelerde bulunmasıdır. Bu nedenle bu alanlarda kaydedilen bazı deprem olayları JES'ler tarafından tetiklenmiş değil, doğal olaylar olabilir.

Alandaki Proje JES'leri ve diğer Gürmat Elektrik JES'leriyle ilgili konuya ilişkin bir şikâyet alınmamıştır.

4.8.5 Doğal Afetler

Aydın ili Deprem Bölgeleri Haritasına göre tüm il 1. derece deprem bölgesinde bulunmaktadır. Bu nedenle temel doğal afet riskleri depremlerle ilişkilidir. JES'lerin Jeolojik ve Jeoteknik Etüt Raporları kapsamında (ÇED Raporlarına ek olarak sunulmuşlardır) detaylı jeolojik ve jeoteknik çalışmalar ve deprem riski değerlendirmeleri sunulmuştur. Depremlerle ilişkili iş ve toplum sağlığı ve güvenliği riskleriyle ilgili önlemler, ilgili ulusal mevzuat tarafından detaylıca ortaya konulan tasarım önlemleridir. Proje JES'leri 1. derece deprem bölgelerindeki inşaatlarla ilişkili ulusal mevzuatın hükümlerine tam olarak uymaktadır.

Yerüstü ve yeraltı suları Proje alanı civarında drenaj ve sulama kanalları tarafından tümüyle kontrol edilmektedir ve bu nedenle taşkın bir risk değildir. Gerekli drenaj sistemleri tasarlanmış ve inşa edilmiş/ edilecektir.

Düz topografya sebebiyle toprak kaymaları ve kaya düşmeleri bir endişe konusu değildir ve civardaki meteorolojik koşullar sebebiyle çığlar ve olağandışı hava koşulları da endişe konuları oluşturmazlar.

4.9 Arazi Edinimi, Zorunlu Yer Değiştirme ve Ekonomik Olarak Yerinden Olma

Proje için tapu bilgileri Bölüm 1.4'te sağlanmıştır. Arazi edinimi süreci tamamlanmış olup, gerekli tüm arazi, arazi sahipleri ile karşılıklı anlaşılan fiyatlarla gönüllü bir şekilde edinilmiştir. Bu nedenle kamulaştırma yapılmamıştır. Edinilen tüm araziler tarımsal alan olduğundan, fiziksel bir yer değiştirme de gerektirmemiştir.

Saha ziyaretinde bir arazi sahibiyle yapılan görüşmeye göre, arazilerini satan tüm arazi sahipleri tazminatlardan memnundur. Aynı arazi sahibi arazisinin 6 dekarını Proje Şirketine sattığını (Efe-6 kuyusu konumu için) ve verilen nakit tazminatla aynı bölgede 13 dekarlık arazi alabileceğini belirtmiştir. Benzer biçimde başka bir arazi sahibi de arazisinin 25 dekarını satmıştır ve bölge içinde 54 dekarlık arazi alabilmektedir.

Efe-6 için satın alınan arazi kısmen incir üretimi için kullanılırken geri kalan kısımlar herhangi bir amaç için kullanılmamaktaydı. İncir ağaçları santralin inşaatından önce başka yere taşınmıştır. Efe-7 ve Efe-8 için gereken arazi ise tarımsal arazilerden oluşmaktadır ve Proje Şirketi arazi sahiplerinin arazi hazırlık faaliyetlerinin başlangıcına kadar arazileri kullanmasına izin vermiştir (hâlihazırda inşa halinde olan Efe-7 için) ve izin verecektir (inşaat öncesi planlama aşamasında olan Efe-8 için).

4.10 Kültürel Miras

Ulusal ÇED Raporlarına göre Proje JES alanları herhangi bir kültürel miras alanına veya doğal koruma alanına karşılık gelmemektedir. Arazi hazırlık ve inşaat aşaması sırasında herhangi bir kültürel mirasla karşılaşılması durumunda ulusal mevzuata uygun olarak ilgili Müze Müdürlüğü veya Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Bölge Kurul Müdürlüğü bilgilendirilecektir.

4.11 Bilgi Paylaşımı ve Paydaş Katılımı

Proje, temel paydaşları ve her bir paydaş için ilgili katılım yöntemlerini tanımlayan bir Paydaş Katılım Planına (PKP) sahip olacaktır, buna bilgi paylaşımı, düzenli toplantılar, şikâyet mekanizması, iletişim ağı ve işbirliği faaliyetleri vs. dâhildir.

4.11.1 Ulusal ÇED Süreci Kapsamında Paydaş Katılımı

Ulusal ÇED Yönetmeliği gerekliliklerine uygun olarak, Halkın Katılımı Toplantıları, Projeden potansiyel olarak etkilenenler olduğu belirlenen halkın kolaylıkla ulaşabileceği yerlerde yapılmıştır. Ulusal ÇED Yönetmeliği hükümlerine uygun olarak, toplantı tarihinden en az 10 gün öncesinde, halkın katılımı toplantısının tarihini ve yerini bildiren ilanlar yerel ve ulusal gazetelerde yayımlanmıştır.

Buna ek olarak, toplantı yerlerine ve muhtarlıklara ilanlar yapıştırılmıştır. Toplantılarda katılımcılar tarafından ortaya atılan başlıca soru ve endişeler ve toplantı ile ilgili ayrıntılar aşağıda Tablo 4-28'de özetlenmektedir.

Tablo 4-28. Efe-6, Efe-7 ve Efe-8 JES'leri için Halkın Katılımı Toplantıları

Proje	Toplantı Yeri	Toplantı Tarihi	Tahmini Katılan Kişi Sayısı	Paydaşlar Tarafından Ortaya Konulan Temel Endişeler/Sorular/Sorunlar
Efe-6 JES	Ömerbeyli mahallesi (Düğün Salonu)	25 Şubat 2016	Halktan 25 katılımcının üzerinde (toplantı fotoğraflarından tahmin yürütülmüştür)	<ul style="list-style-type: none"> Elektrik santralinde yürütülecek işletme sürecinin ayrıntıları; Bölgede işletilen jeotermal elektrik santrallerinden kaynaklı hava kirliliği; Bu tesislerden salınan hava kirlleticilerinin tarımsal alanlar üzerindeki etkileri; Elektrik santrallerinin bacalarından çıkan buhardan kaynaklanan rahatsızlıklar.
Efe-7 ve Efe-8 JES'leri (ortak toplantı)	Germencik Belediyesi Konferans Salonu	23 Aralık 2016		

Kaynak: Efe-6 JES Ulusal ÇED Raporu, Ağustos 2016; Efe-7 JES Ulusal ÇED Raporu, Nisan 2017; Efe-8 JES Ulusal ÇED Raporu, Nisan 2017

4.11.2 Gürmat-2 ÇSEP Kapsamındaki Paydaş Katılımı

Gürmat-2 (Efe-1, Efe-2, Efe-3 ve Efe-4) için bir Paydaş Katılım Planı mevcuttur. Bu kapsamda, 31 Ekim 2014 tarihinde bir halkın katılımı toplantısı yapılmıştır. Halkı ve toplantı ile ilgilenmesi muhtemel tarafları bilgilendirmek için, idari kuruluşlara davetiyeler gönderilmiş, yerel kamusal alanlara ilanlar asılmış ve toplantının 1 hafta öncesinde yerel ve bölgesel gazetelerde ilanlar paylaşılmıştır. Toplantıda, katılımcılara Gürmat-2 JES'leri, potansiyel çevresel ve sosyal etkileri, yürürlükteki ulusal mevzuat ve uluslararası standartlar ile ilgili bilgiler verilmiştir. Bu toplantılar sırasında kamu tarafından belirtilen önemli konular aşağıda verilmektedir:

- Yerel istihdamın azami seviyeye yükseltilmesi.
- Arazi edinimi prosedürü ile ilgili daha fazla bilgi edinme talebi.

Gürmat-2 için bir şikâyet mekanizması da yürürlüktedir. Bu kapsamda, Proje Şirketi aktarılan tüm şikâyetleri zamanında ve düzgün bir şekilde ele almaktadır. Yükleniciler de iletilen herhangi bir şikâyeti Proje Şirketinin standartlarına uygun şekilde ele alıp ilgilenmekle yükümlüdür. Yüklenicilerin şikâyet yanıt performansı Proje Şirketi tarafından izlenmektedir.

Proje Şirketi tarafından sağlanan şikâyet kayıtlarına göre ekinlere ve mülklere ekonomik hasarla ilişkili birkaç şikâyet alınmıştır. Proje Şirketi ilgili tüm hasarları tümüyle tazmin etmiştir.

Proje Şirketi, 2015 raporlama dönemi için Yıllık Çevresel ve Sosyal İzleme Raporu içinde kamu kuruluşları veya sivil toplum kuruluşlarından herhangi bir şikâyetin alınmadığını bildirmiştir.

4.11.3 Toplumsal Kalkınma

Proje Şirketi, yalnızca yerel halkın şikâyetlerine yanıt verme yoluyla değil, aynı zamanda planlanan kurumsal sosyal sorumluluk (KSS) faaliyetleriyle de iyi halk ilişkilerini sürdürmeye kararlıdır. Proje kapsamında aşağıdaki kurumsal sosyal sorumluluk ve toplumsal kalkınma faaliyetleri yürütülmüştür:

- Fidan dağıtımı ve dikim kampanyası.
- Tarım konusunda uzmanlaşan bir meslek okulunun inşası ve burs sağlanması (yakın çevrede yaşayan 16 kız öğrenciye verilen burslar dâhil), mevcut okulların iyileştirilmesi, peyzaj iyileştirmesi ve yakındaki okullara bilgisayarların ve ekipmanların sağlanması dâhil diğer eğitimsel kurumsal sosyal sorumluluk faaliyetleri.
- Santraller etrafında gerçekleştirilen yeniden ağaçlandırma faaliyetleri.
- Düğün salonları, camiler, mezarlık alanları gibi kamusal alanların inşası ve iyileştirilmesi.
- Köy muhtarı ofislerinin inşası.
- Yol inşaatı gibi altyapı geliştirmeleri.
- Germencik Belediyesine gereken makinelerin ve ekipmanın sağlanmasının yanı sıra bu belediye için çeşitli tesislerin inşası.
- Çeşitli üniversitelerden ziyaretlerin kabulü ve Ramazan ziyafetlerinin düzenlenmesi gibi diğer kurumsal sosyal sorumluluk faaliyetleri.

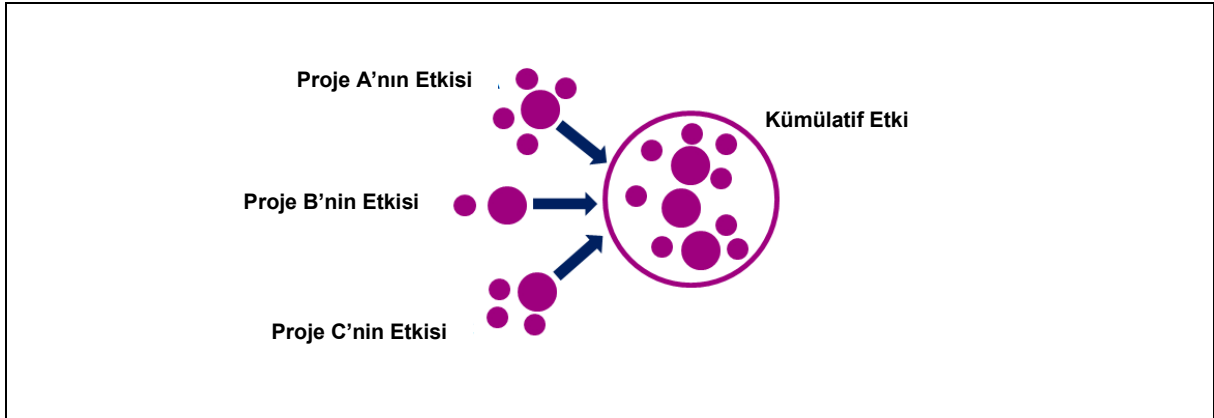
5. Kümülatif Çevresel ve Sosyal Etki Değerlendirmesi

5.1 Değerlendirme Metodolojisi ve Veri Kaynakları

Efeler JES Projesi için yapılmış Kümülatif Çevresel ve Sosyal Etki Değerlendirmesi çalışması, ilgili uluslararası kılavuzlar tarafından belirlenen metodolojilere uygundur. En yakın tarihli ve kapsamlı dokümanlardan biri olarak Kümülatif Etki Değerlendirmesine ve Yönetimine Dair İyi Uygulama El Kitabı (IFC, Ağustos 2013) Efeler JES Projesi kapsamında uygulanacak metodoloji için temel referans dokümanıdır ve aşağıdaki ilave temel referanslara da başvurulmuştur:

- Uluslararası Etki Değerlendirme Birliği (IAIA) tarafından yayımlanan Kümülatif Etki Değerlendirme ve Yönetimi Kılavuzu (Canter L. ve William R., 2009; <http://www.iaia.org/>);
- Avrupa Komisyonu'nun (AK) Dolaylı ve Kümülatif Etkilerin Yanı Sıra Etki Etkileşimlerinin Değerlendirilmesi Kılavuzu (Mayıs, 1999);
- Kanada Çevre Değerlendirme Ajansı için Kümülatif Etkilerin Değerlendirilmesi Çalışma Grubu tarafından hazırlanan Kümülatif Etkilerin Değerlendirilmesi Uygulayıcıları Kılavuzu (Hegmann, G. C. Cockling, R. Creasey, S. Dupuis, Kennedy, L. Kingsley, W. Rodd, H. Spaling ve D. Stalker; Şubat ve AXYS Çevre Danışmanlık Ltd. (1999).

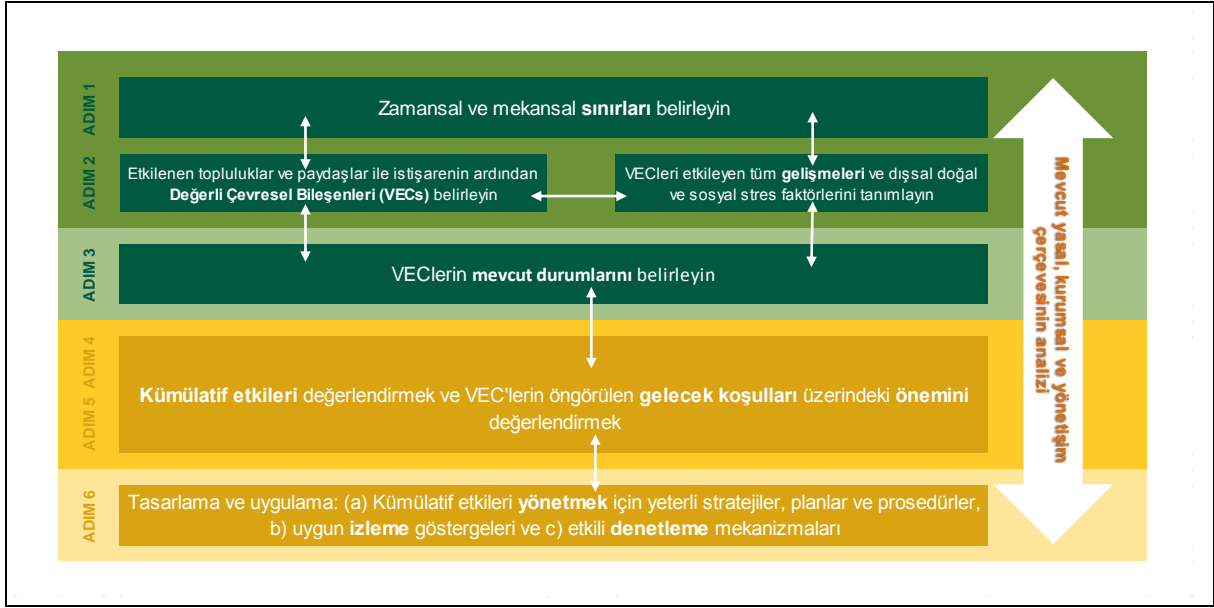
IFC tanımına göre, kümülatif etkiler, " bir eylemin, projenin veya faaliyetin diğer mevcut, planlanmış ve/veya gelecekte makul olarak beklenen yatırımlar ile birlikte (hepsi birlikte "gelişmeler/ yatırımlar" olarak adlandırılır) birbirini izleyen, artımlı ve/veya birleşik etkileri" olarak tanımlanır. Mevcut projelerden kaynaklı birden çok ve birbirini takip eden çevresel ve sosyal etkiler, önerilen ve/veya beklenen gelecekteki projelerden kaynaklanacak olan potansiyel artımlı etkilerle birleşmesi sonucunda ortaya tek başına bir projeden beklenmeyen önemli kümülatif etkiler çıkabilir (IFC, Ağustos 2013) (bakınız Şekil 5-1).



Şekil 5-1. Kümülatif Etkilerin Gösterimi

Kümülatif Etki Değerlendirmesi (KED) ihtiyacı, aynı tipte olmasından bağımsız olarak bir dizi projenin, riskleri değerlendirmede önemli olarak addedilen çevresel ve sosyal özellikler olarak tanımlanan aynı DÇSB'leri etkileyeceği bir alanda mevcut olması veya planlanması durumunda ortaya çıkmaktadır. Böyle durumlarda uygulanacak KED süreci IFC tarafından (i) önerilen projelerin zaman içerisinde seçilmiş DÇSB'ler üzerindeki insan faaliyetleri ve doğal çevresel ve sosyal etmenlerden kaynaklı potansiyel etkileri kapsamında potansiyel etkileri ve risklerini analiz etme ve (ii) bu kümülatif etkilerden ve risklerden mümkün olduğunca kaçınmak, bunları azaltmak veya hafifletmek için somut önlemler önerme olarak tanımlanmıştır (IFC, Ağustos 2013).

Gelişen küresel uygulamalar ışığında, IFC, Proje tarafından gerçekleştirilen KED çalışmalarını yürütmek için altı adımlık bir yaklaşım önermektedir (IFC, Ağustos 2013). Efeler JES Projesinin bir parçası olarak ÇSED çalışmaları kapsamında yürütülecek olan KED çalışmasında benimsenecek bu yaklaşım Şekil 5-2'de gösterilmektedir.



Şekil 5-2. Altı Adımlık KED Yaklaşımı

(Kaynak: IFC, Ağustos 2013)

Uzun bir zaman aralığı ve geniş bir alanda Projenin diğer projeler ile kümülatif etkilerinin değerlendirilmesinde belirli kısıtlamalar mevcuttur. Bu kısıtlamaların çoğu benzer ölçekli ve zaman aralığındaki projeler için de geçerlidir. Bu kısıtlamalar:

- Çoğu durumda gelecekteki projeler ile ilgili elde bulunan bilgiler kısıtlı ve değişkendir. Bu nedenle bu projelerin fiziksel özellikleri belirgin değildir ve değişiklik gösterebilecektir. Gelecekteki birçok projenin zamanlaması da belirsizdir ve değişiklik gösterebilecektir. İlave olarak bu projelerle ilgili her türlü planlama belgesi gizli olabilir.
- Diğer projelerin bazılarının çevresel ve sosyal etki değerlendirmesi bulunmamakta (ya da bu değerlendirmelere ulaşılamamaktadır) ve bu gelişmelerin etkileri belgelenememektedir.
- KED çalışma alanındaki mevcut durum koşulları ile ilişkili bir dizi bilinmeyen vardır.
- Kümülatif ekiler çalışma alanı dışındaki politikalar ve gelişmelerden etkilenecektir.

Yukarda verilen kısıtlamalar göz önünde bulundurularak; bu KED, Projenin diğer projelere ilaveten oluşturabileceği çok geniş seviye ve tiplerde etkileri tespit etmek üzere hazırlanmıştır.

5.2 Kümülatif Etki Değerlendirmesi Çalışması

Aşağıdaki bölüm, Proje için adım bazında metodolojinin uygulaması ve KED çalışması sonuçlarını göstermektedir. Takip edilecek adımlar aşağıda sunulmuştur:

- 1. Adım: Kapsam Belirleme Aşaması I – DÇSB, Mekansal ve Zamansal Sınırlar
- 2. Adım: Kapsam Belirleme Aşaması II – Diğer Faaliyetler ve Çevresel Etmenler
- 3. Adım: DÇSB'lerin Mevcut Durumları İle İlgili Veri Oluşturma
- 4. Adım: DÇSB'ler Üzerindeki Kümülatif Etkileri Değerlendirme
- 5. Adım: Öngörülen Kümülatif Etkilerin Önemini Değerlendirme
- 6. Adım: Kümülatif Etkilerin Yönetilmesi

5.2.1 1. Adım: Kapsam Belirleme Aşaması I – DÇSB, Mekansal ve Zamansal Sınırlar

KED çalışmasının ilk adımında, ilk önce geçmişte gerçekleştirilmiş olan çevresel ve sosyal değerlendirmeler ışığında DÇSB'ler belirlenecektir. Daha sonra, analiz için bir zaman dilimi (zamansal sınırlar) kararlaştırılarak KED Çalışma Sahası olarak değerlendirmenin coğrafi kapsamı (mekansal sınırlar) oluşturulacaktır. 1. Adım'ın ayrıntıları aşağıdaki bölümlerde verilmektedir.

Değerli Çevresel ve Sosyal Bileşenler (DÇSB'ler)

İyi bir KED uygulaması KED çalışmalarının bu raporda Değerli Çevresel ve Sosyal Bileşenler (DÇSB'ler) olarak adlandırılan çevresel ve sosyal açıdan öneme sahip doğal kaynaklar, ekosistemler veya insani değerlere odaklanarak yürütüleceğini belirtir. Bu DÇSB'ler şunları içerebilir:

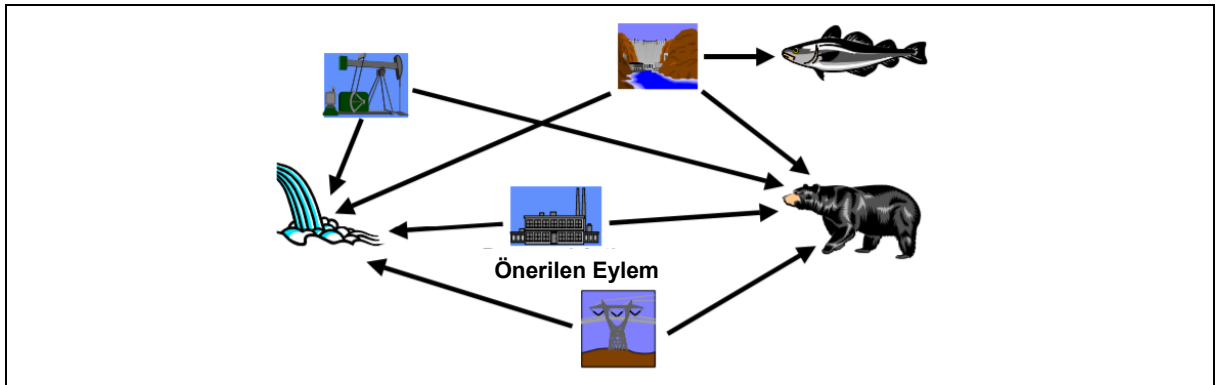
- Fiziksel unsurlar (örneğin habitatlar, yaban hayatı popülasyonları),
- Sosyal koşullar (örneğin sağlık, ekonomi) veya
- Kültürel boyut (örneğin arkeolojik alanlar).

Bu yaklaşım, KED çalışmalarına, çevresel ve sosyal etki değerlendirmesi (ÇSED) çalışmalarında olduğu gibi Proje merkezli bakış açısı yerine, "DÇSB'ler açısından" bakılmasına yol açarak, bu çalışmaların her bir DÇSB üzerindeki çeşitli proje/faaliyet kaynaklı birleşmiş (yani kümülatif) etkilerini değerlendirmesine olanak sağlamaktadır. ÇSED'in Proje merkezli bakış açısı ile KED'in DÇB merkezli bakış açısı Şekil 5-3'te karşılaştırmalı şekilde gösterilmektedir.



Şekil 5-3. ÇSED (Proje merkezli) ile KED (DÇSB merkezli) Bakış Açılarının Karşılaştırılması

Yukarıda açıklanan iyi KED uygulaması bakış açısı ile Efeler JES Projesi için hazırlanan KED çalışması, Proje faaliyetlerinden etkilenebilecek değerli çevresel ve sosyal bileşenler üzerine odaklanacaktır. Bir başka deyişle, diğer projeler/faaliyetler tarafından etkilenecek, ama Efeler JES'ten etkilenmeyecek olan herhangi bir DÇSB, bu KED kapsamında değerlendirilmeyecektir. Bu yaklaşım Şekil 5-4'te gösterilmektedir.



Şekil 5-4. DÇB'ler Üzerindeki Etkilere Odaklanma

Kaynak: Kanada Çevresel Değerlendirme Ajansı için Etki değerlendirme Çalışma Grubu, 1999

Efeler JES Projesi için yürütülen mevcut durum ve etki değerlendirmesi çalışmalarının bulguları dikkate alındığında, KED'de ele alınacak DÇSB'ler, Tablo 5-1'de verildiği şekilde seçilmiştir.

Tablo 5-1. Efeler JES KED Çalışması için Seçilen DÇSB'ler

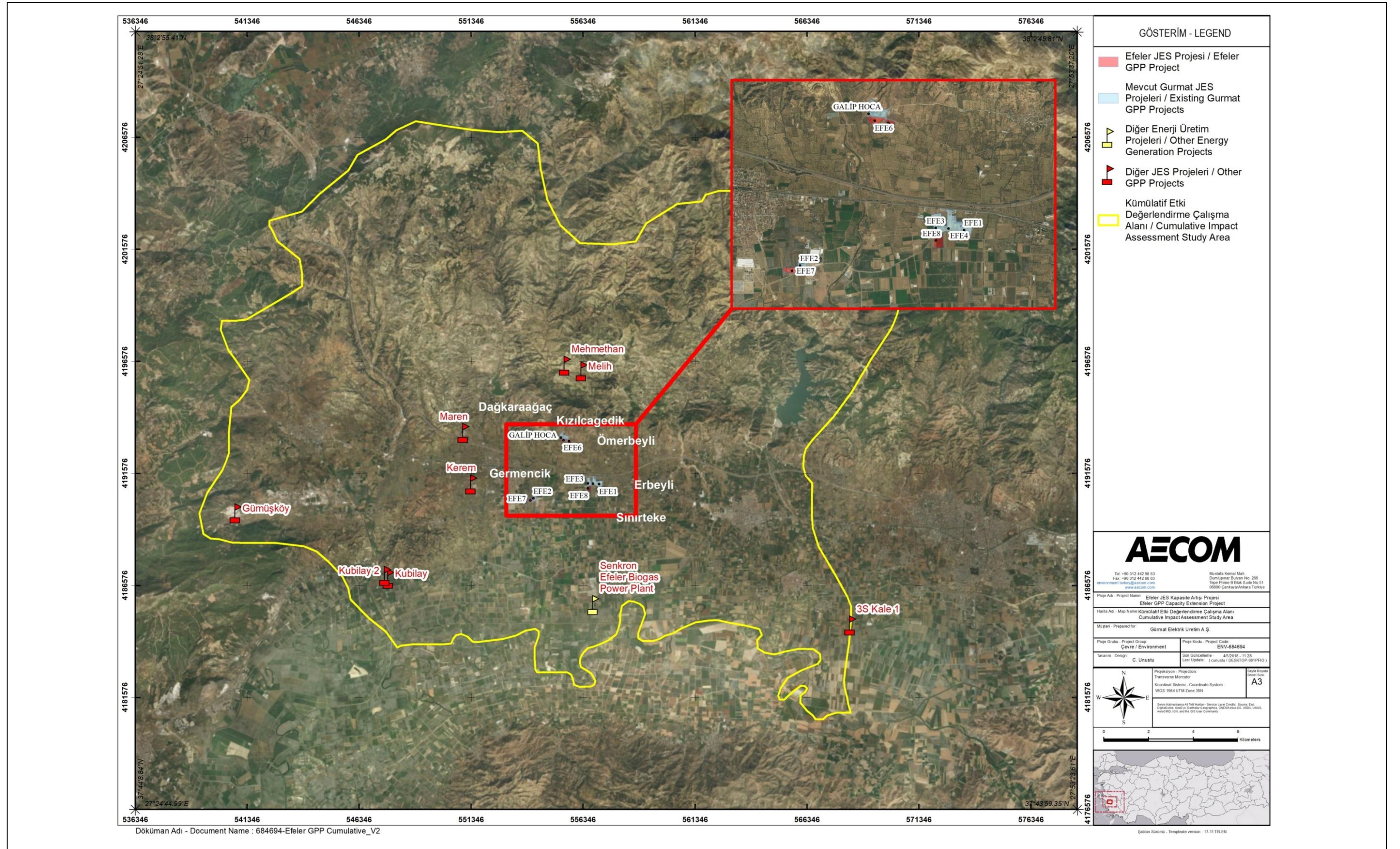
Çevresel Sosyal Konular	Değerli Çevresel/Sosyal Bileşenler
Arazi kullanımı	Tarım arazileri
Biyçeşitlilik ve canlı kaynaklar	Habitatlar Öncelikli biyçeşitlilik unsurları
Hava emisyonları	Yerel yerleşimlerde hava kalitesi
Gürültü	Yerel yerleşimlerde arkaplan gürültü seviyeleri
Görsel çevre	Yerel halk (görsel alıcılar) için görsel etki
Sosyal ve ekonomik çevre	Yerel halkın sosyoekonomik koşulları
Tetiklenen Depremsellik	Kayaç gerilim eğilimleri

Mekansal ve Zamansal Sınırlar

Kümülatif etkiler (a) sınırlı bir alanda çeşitli faaliyetlerin aynı DÇSB üzerindeki etkilerinin üst üste gelmesi sonucunda oluşan “mekansal sıkışma” olduğunda (örneğin bir toplulukta endüstriyel faaliyetler, mevcut yollar ve yeni bir karayolu sebebiyle artan gürültü seviyeleri veya aynı alana pek çok iletim hattı kurarak arazinin parçalanması) veya (b) çeşitli faaliyetlerin bir DÇSB üzerindeki etkisinin bu DÇSB'nin eski haline dönmesi için gereken daha kısa sürede oluşan “zamansal sıkışma” olduğunda (örneğin ardı ardına dizilmiş hidroelektrik santrallerine maruz kaldığında akış yönündeki bir balığın sağlığı) meydana gelebilir (IFC, Ağustos 2013).

Germencik ve Incirliova mahallelerinin tümü çalışma sahası olarak seçilmiştir çünkü civarda çok sayıda JES'in yanı sıra aynı DÇSB'ler üzerinde potansiyel etkilere sahip olabilecek başka elektrik üretim Projeleri de vardır. Tanımlanan KED Çalışma Sahası Şekil 5-5'te verilen haritada gösterilmektedir.

Bölgedeki diğer mevcut veya planlanan diğer jeotermal projeleri için verilen Enerji Üretim Lisansı genellikle 49 yıllıktır. Diğer yandan Efe-6 ve Efe-7 üretim lisansları 16 yıldan daha fazla üretim zaman çerçeveleri belirlemektedir. Efe-8 şu anda üretim lisansına sahip değildir. Bu sebeple, KED çalışmasının zamansal sınırı da, arazi hazırlık çalışmalarının başlaması ile başlayarak yürürlükteki Elektrik Üretim Lisansı süresi ile sınırlanan (lisans süresi sonunda bir uzatma alınmadığı varsayılarak) Efeler JES'in Proje ömrü ile aynı uzunlukta tutulmuştur. JES projelerinin ve termal elektrik santrali projelerinin inşaat süresi tipik olarak faaliyet süresine kıyasla oldukça kısa dönemlerde tamamlanır. Dolayısıyla, etkilerin zamansal sıkışması sonucu oluşan kümülatif etkiler, varsa, katkıda bulunan projelerin işletme aşamasında ortaya çıkacaktır. Bu sebeple, bu KED çalışmasının ana odağı Efeler JES'in işletme aşaması olacaktır.



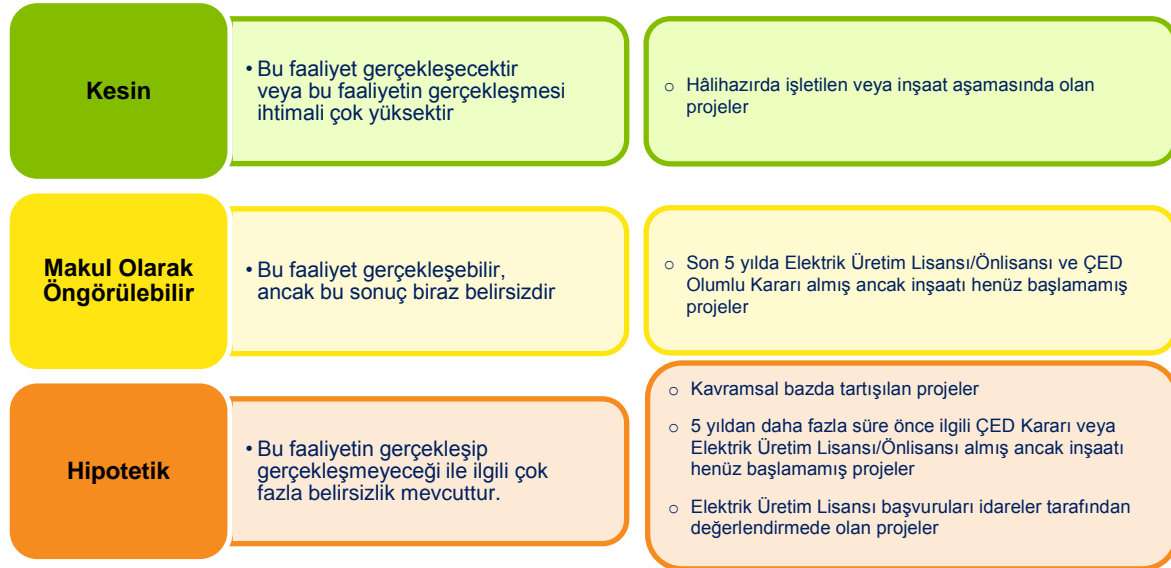
Şekil 5-5. KED Çalışmasına Dâhil Edilen KED Çalışma Sahası ve Projeler

5.2.2 2. Adım: Kapsam Belirleme Aşaması II – Diğer Faaliyetler ve Çevresel Etmenler

KED Çalışma Sahası ve değerlendirmenin mekansal ve zamansal sınırları belirlendikten sonra, EPDK tarafından JES projeleri için verilen Elektrik Üretim Lisanslarının kamuya açık veri tabanlarının incelenmesi esasıyla, seçilen DÇSB'lerin koşullarını etkileyebilecek bu sınırlar içerisindeki diğer geçmiş, mevcut ve öngörülebilir faaliyetler/projeler ve çevresel etmenler belirlenmiştir.

Diğer Faaliyetler

Bu KED çalışmasında Efeler JES "Değerlendirme Altındaki Proje"dir KED Çalışma Sahası içindeki diğer katkıda bulunan projelerin belirlenmesinde odak noktası elektrik üretim projeleri olmuştur çünkü bu çalışma sahasına yalnızca JES projeleri ve termal elektrik santrali projeleri tespit edilmiştir (EPDK lisanslarına dayalı olarak) ve bu tipteki projeler özellikle de emisyonla ilişkili etkiler açısından aynı DÇSB'leri etkileyecek ortak etki tiplerine sahip olacaktır. KED'e dâhil etmek üzere hem mevcut (hâlihazırda çalışan) hem de gelecekteki projeleri belirlemek için makul bir çaba gösterilmiştir. Gelecekteki projelerin seçilmesi ile ilgili olarak, Kanada Çevre Değerlendirme Ajansı için hazırlanan "Kümülatif Etkilerin Değerlendirilmesi Uygulayıcıları Kılavuzu" (Hegmann vd., AXYS Çevre Danışmanlık Ltd., Şubat 1999) uyarınca kesin, mantıken öngörülebilir ve/veya farazi üç gelecek faaliyet kategorisi belirlenmiştir. Her bir kategorinin tanımı ve açıklayıcı metni Şekil 5-6'da betimlenmektedir.



Şekil 5-6. Gelecekteki Projelerin Sınıflandırılması

(Kaynak: (Hegmann vd., AXYS Çevre Danışmanlık Ltd., Şubat 1999'dan adapte edilmiştir)

Kılavuz, ayrıca, Değerlendirmedeki Proje, yani bu durumda Efeler JES ile en azından kesin senaryonun ve en iyi ihtimalle gelecekteki en muhtemel senaryonun veya bir başka deyişle önemli bir kümülatif etkisi olabilecek "mantıken öngörülebilir projelerin" dâhil edilmesini önermektedir. Bu sebeple, bu KED çalışmasına eklenen gelecekteki projeler, KED Sahası içerisinde kalan hem kesin hem de makul olarak öngörülebilir projeleri içermektedir.

Bu bilgiler ışığında, tespit edilen ve KED çalışmasına Efeler JES ile birlikte dâhil edilen mevcut, makul olarak öngörülebilir ve hipotetik projeler Şekil 5-7'de verilirken, diğer projelerle (yani Gürmat Elektrik'in sponsor olmadığı projeler) ilgili bilgiler Tablo 5-2'de verilmiştir. Yukarıdaki Şekil 5-5'de verilen harita KED Çalışma Sahasını ve değerlendirmeye dâhil edilecek projeleri göstermektedir (yalnızca konumları konusunda kamuya açık bilgi olan Projeler).

Kesinleşmiş (Mevcut)	Mantıken öngörülebilir	Farazi
<ul style="list-style-type: none"> • Gürmat Projeleri: • Gürmat-1 JES • Gürmat-2 JES (Efe-1, Efe-2, Efe-3, Efe-4 JES'ler) • Efe-6 JES (Projenin bir parçası olarak) • Diğer Projeler: • Mehmethan JES • Kubilay JES • Kerem JES • Maren JES • Deniz (Maren II) JES • Gümüşköy JES • Melih JES • Senkron Efeler Biyogaz Elektrik Santrali 	<ul style="list-style-type: none"> • Gürmat Projeleri: • Efe-7 JES (Projenin bir parçası olarak) • Efe-8 JES (Projenin bir parçası olarak) • Diğer Projeler: • Kubilay JES-2 • 3S Kale JES • GG Kombine Çevrim Doğal Gazlı Elektrik Santrali 	<ul style="list-style-type: none"> • Gürmat Projeleri: • Efe-5 JES • Diğer Projeler: • Mehmethan JES (Ünite V) • Kerem JES (Ünite IV) • Maren VI JES • Maren VII JES • Harran Kombine Çevrim Doğal Gazlı Elektrik Santrali

Şekil 5-7. KED Çalışmasına Dâhil Edilecek Projeler

Tablo 5-2. KED için Tanımlanmış Diğer Projeler

Proje	İlçe	Kurulu Kapasite (MW)	Elektrik Üretim Lisansı Bilgisi			Durum	Kategori
			Tip	Başlangıç	Bitiş		
Mehmethan JES	Germencik	24,8	Üretim	21.10.2016	11.03.2039	Yürürlükteki Üretim Lisansı	Mevcut
Kubilay JES	Germencik	24	Üretim	13.10.2016	05.03.2043	Yürürlükteki Üretim Lisansı	Mevcut
Kerem JES	Germencik	24	Üretim	09.10.2014	09.10.2063	Yürürlükteki Üretim Lisansı	Mevcut
Maren JES	Germencik	44	Üretim	30.07.2009	11.03.2039	Yürürlükteki Üretim Lisansı	Mevcut
Deniz (Maren II) JES	Germencik	24	Üretim	09.05.2012	11.03.2039	Yürürlükteki Üretim Lisansı	Mevcut
Gümüşköy JES	Germencik	13,2	Üretim	24.02.2011	09.02.2040	Yürürlükteki Üretim Lisansı	Mevcut
Melih JES	Germencik	33	Üretim	07.12.2017	11.03.2039	Yürürlükteki Üretim Lisansı	Mevcut
Senkron Efeler JES	İncirliova	3,6 işletmede, 1,9 inşaat halinde	Üretim	03.10.2012	03.10.2027	Yürürlükteki Üretim Lisansı (inşaat halindeki kapasite artırımı)	Mevcut
Kubilay JES-2	Germencik	24	Önlisans	22.03.2018	22.09.2020	ÇED Olumlu Kararı alındı	Makul olarak öngörülebilir
3S Kale JES-1	İncirliova	25	Önlisans	20.07.2017	20.01.2020	ÇED Olumlu Kararı alındı	Makul olarak öngörülebilir
GG Gaz Türbinli Kombine Çevrim Santrali	Germencik	440	Üretim	01.11.2011	01.11.2060	ÇED Olumlu Kararı alındı/ Üretim Lisansı sona ermiş	Makul olarak öngörülebilir

Proje	İlçe	Kurulu Kapasite (MW)	Elektrik Üretim Lisansı Bilgisi			Durum	Kategori
			Tip	Başlangıç	Bitiş		
Harran Gaz Türbinli Kombine Çevrim Santrali	Germencik	135	Üretim	27.12.2012	27.12.2061	ÇED Olumlu Kararı bilinmiyor/ Üretim Lisansı süresi sona ermiş	Hipotetik
Mehmethan JES (Ünite V)	Germencik	24	Üretim	Reddedilmiş		Üretim Lisansı reddedilmiş	Hipotetik
Kerem JES (Ünite IV)	Germencik	24	Üretim	Reddedilmiş		Üretim Lisansı reddedilmiş	Hipotetik
Maren VI	Germencik	24	Üretim	Reddedilmiş		Üretim Lisansı reddedilmiş	Hipotetik
Maren VII	Germencik	24	Üretim	Reddedilmiş		Üretim Lisansı reddedilmiş	Hipotetik

Kaynak: EPDK Lisans Veri Tabanı, Mart 2017 (<http://www.epdk.org.tr/>)

Çevresel Etmenler

Çevresel etmenler, DÇSB'ler üzerinde bir etki oluşturabilecek doğal etmenler ile yangın, kuraklık, sel, yırtıcı hayvan etkileşimleri, insan göçleri, yeni yerleşimler, vb. diğer stres etkenleri anlamına gelmektedir. Örneğin, ormanlık alanlardaki yangın düzeni, sosyal, ekolojik ve ekonomik sistemleri şekillendiren önemli bir etmendir (IFC, Ağustos 2013).

Ekolojinin ve/veya seçilen DÇSB'lerin doğal dinamikleri ile ilgili mevcut bilgiler esas alındığında, bu KED çalışması için kümülatif etkilere katkıda bulunabilecek başka bir önemli çevresel etmen belirlenmemiştir.

5.2.3 3. Adım: DÇSB'lerin Mevcut Durumları İle İlgili Veri Oluşturma

DÇSB'lerin mevcut durumları ile ilgili bilgiler, temel olarak, bu ÇSED Eki çalışması ve ulusal ÇED'ler kapsamındaki tüm çevresel ve sosyal konular için bir araya getirilen bilgilere dayanacaktır. Bu yüzden, DÇSB'lerin mevcut durumları hakkındaki bilgiler, bu Raporun ilgili bölümlerinde sunulmaktadır.

5.2.4 DÇSB'ler Üzerindeki Kümülatif Etkileri Değerlendirme

İnşaat aşaması etkileri, JES'ler için (belirlenmiş projelerin çoğunluğu) uygun bakımla 50 yıla varabilecek kadar uzun olan elektrik santrali işletme aşaması sırasında ortaya çıkan etkilere kıyasla görece olarak önemsiz ve geçici sayılabileceğinden, potansiyel kümülatif çevresel ve sosyal etkiler yalnızca projelerin işletme aşamaları için değerlendirilmiştir. Bu KED tarafından tanımlanan etkilerin bazıları inşaat faaliyetlerinden kaynaklanır (örn. arazi kullanımı üzerindeki etkiler, görsel etkiler vs.) ve işletme aşaması boyunca devam eder. Bu tür etkiler de bu çalışma içinde tanımlanan işletme aşaması etkilerine dâhil edilmiştir.

Proje ile birlikte KED Çalışma Sahası içerisinde olduğu belirlenen diğer projelerin seçilen DÇSB'ler üzerindeki potansiyel kümülatif etkilerinin değerlendirilmesi, niteliksel bir yaklaşıma dayanmıştır çünkü diğer projeler konusunda hâlihazırda kamuya açık teknik bilgiler kısıtlıdır.

Projenin ulusal ÇED'leri ve bu ÇSED Eki kapsamında tanımlanan potansiyel çevresel ve sosyal sorunlar, potansiyel kümülatif etkilerin belirlenebilmesi için tanımlanmış mevcut ve mantıken öngörülebilir gelecek projeler göz önüne alınarak taranmıştır. Buna ek olarak jeotermal elektrik santrallerinin potansiyel çevresel ve sosyal risklerini tespit etmek için Efeler Belediyesi tarafından yetkilendirilen komisyon tarafından hazırlanan Komisyon Raporu'nun bulguları da potansiyel kümülatif etkilerin tanımlanması sürecinde göz önüne alınmıştır. Belirtilen Komisyon Raporu tarafından tanımlanan ve kümülatif öneme sahip olarak değerlendirilen etkiler aşağıdakileri içerir:

- Sağlık ve güvenlik açısından H₂S emisyonları, toksisite ve koku dâhil,

- Buharın görsel etkileri,
- Jeotermal sıvıların alıcı çevrelere potansiyel deşarjı ve sonuç olarak kimyasal ve termal kirliliğe ve özellikle de tarımsal üretim üzerinde etkilere yol açması (Gürmat Elektrik harcanan jeotermal sıvıların tümünü reenjekte ettiğinden bu etki bu KED çalışmasına dâhil edilmemiştir),,
- Tetiklenen depremsellik.

Projelerin Projeyle birlikte kümülatif etkilerle sonuçlanma potansiyeline sahip olduğu temel çevresel ve sosyal konular Tablo 5-1’de özetlenmiştir.

5.2.5 Öngörülen Kümülatif Etkilerin Önemi Değerlendirme

KED Çalışma Sahası’nda bulunduğu belirlenen diğer enerji üretim projeleriyle birlikte Efeler JES Projesi’nin potansiyel kümülatif etkileri Tablo 5-4 içinde özetlenmiştir. Görülebileceği gibi JES’ten kaynaklanan sera gazı emisyonlarının çevredeki kümülatif etkisi, rezervuardaki yüksek CO₂ içeriğinden dolayı orta olarak değerlendirilmiştir. Ek olarak hizmet sektörü fırsatları ve istihdam ve faydalı toplum kalkınma etkisi sebebiyle faydalı ekonomik etkiler de orta derecede önemli olarak değerlendirilmiştir.

5.2.6 Kümülatif Etkilerin Yönetilmesi

Kümülatif etkilerin yönetilmesi için, birden çok paydaşın eylemleri sonucu ortaya çıkan kümülatif etkilerin yönetimi/azaltılması sorumluluğunun her bir eylemin/projenin katkısını ortadan kaldırmak veya en aza indirmek için münferit eylemler gerektiren ortak bir sorumluluk olduğunun altının çizilmesi çok önemlidir. Bu nedenle, potansiyel kümülatif etkileri yönetmek yalnızca Gürmat Elektrik’in sorumluluğunda değildir. Bu açıdan diğer proje sahipleri, ilgili yerel ve ulusal seviyedeki merciler, STK’lar, birlikler ve araştırma kurumlarının da dâhil olması gerekir.

Uzun vadede JES’lerin ve bir coğrafi bağlam içinde faaliyet gösteren diğer projelerin kümülatif çevresel ve sosyal etkilerinin iyi biçimde yapılandırılmış, teknik ve bilimsel açıdan doğru bir biçimde temel paydaşların katılımıyla değerlendirilmesi önemlidir. Böyle bir çalışmanın sonucu olarak katılan her bir tarafın görevleri ve sorumluluklarını net biçimde tanımlamak için bölgesel eylem planları geliştirilebilir.

Böylesi bir çalışmanın ölçeği düşünüldüğünde çok sayıda paydaşın katılımı gerekecektir ve ideal olarak detaylı bir KED çalışması yürütme sorumluluğu ilgili devlet kurumlarına ait olacaktır. Gürmat Elektrik böyle bir çalışmaya katılacak ve katkıda bulunacaktır.

Tablo 5-3. Potansiyel Kümülatif Çevresel ve Sosyal Etkiler

Ana Konular	Potansiyel Kümülatif Çevresel ve Sosyal Etkiler
Hava emisyonları (yoğuşmayan gazlar)	<ul style="list-style-type: none"> Sera gazlarından başka temel yoğuşmayan gaz emisyonu konusu, toksik bir gaz olan ve kötü kokulu özelliğinden dolayı yerel toplulukları da etkileyebilecek olan H₂S'den kaynaklanmaktadır. Projeyle aynı rezervuarı paylaşan Gürmat-1 ve Gürmat-2 JES'leri için yapılan izleme çalışmalarının da gösterdiği gibi, Projenin kümülatif H₂S emisyonlarına katkısının çok küçük olması beklenmektedir. Yine de kümülatif H₂S emisyonları, özellikle de koku sebebiyle yerel topluluklar üzerindeki etkileri açısından ilgili merciler ve kuruluşlar tarafından yapılacak detaylı bir kümülatif etki çalışmasıyla oluşturulmalıdır çünkü azaltma tekniklerinin mevcudiyeti ve rüzgâr örüntüleri gibi potansiyel olarak etkileyici faktörler bilinmemektedir. Böylesi detaylı bir çalışma sonucunda ilave kurumsal tedbirler/sınırlar önerilebilir.
Hava emisyonları (sera gazları)	<ul style="list-style-type: none"> Alan rezervuarlarındaki yüksek sera gazı içeriği göz önüne alındığında, kümülatif sera gazı emisyon etkisinin orta derecede önemli olması beklenmektedir. Bu açıdan ilgili kurumlarca yapılacak detaylı ve bölgesel bir kümülatif etki çalışması gereklidir. Ancak Projenin sera gazı emisyonu katkısının, bu raporun sera gazı değerlendirmelerinin sunulduğu bölümünde açıklandığı gibi zaman içinde azalacağı da kaydedilmelidir.
Karasal bitkiler/hayvanlar	<ul style="list-style-type: none"> Mevcut ve öngörülebilir projelerin kümülatif etkileri şu şekilde listelenebilir: Habitatların verili bir alandaki bağımsız türlerin menzillerini kısıtlayacak biçimde çok sayıda parçaya ayrılması, çok sayıda altyapının kümülatif sonucu, verili bir alanda çok sayıda JES'in sinerjik etkisi, alanda artan trafik dâhil olmak üzere çeşitli proje faaliyetleri sebebiyle artan mortalite riski. Projeler farklı geliştiriciler tarafından gerçekleştiriliyor olsa bile bunlar peyzaj ve biyoloji üzerinde bazıları birlikte değerlendirilmeyi gerektiren kümülatif etkilere sahiptir. Türkiye'de, ne mevzuat ne de özel girişimler böyle bir yaklaşımı benimsememektedir. Dolayısıyla alanda mevcut olan ve öngörülebilir projelerle ilgili yeterli veri olmadığı sürece biyolojik unsurlar üzerindeki kümülatif etkilerin bir değerlendirmesi yapmak mümkün değildir. Uluslararası en iyi uygulamalar da böyle bir alanda birden fazla projenin planlanması durumunda farklı proje sahiplerinin tek bir kümülatif etki değerlendirmesi üzerinde bir anlaşmaya varmasının daha etkili olduğunu belirtir, bu değerlendirme ilgili merciler tarafından da denetlenebilir. Bu da genellikle aynı doğal unsur, örneğin alanda bulunan ve bölgesi, dağılımı ve popülasyon durumu çeşitli geliştimelerin etkilerinin değerlendirilmesi için tanımlanacak olan aynı sürüngen popülasyonu üzerindeki birleşik bir etkinin değerlendirilmesi anlamına gelmektedir.
Arazi kullanımı ve tarım alanları	<ul style="list-style-type: none"> Alandaki arazi kullanım özelliklerinde, inşaat faaliyetleriyle başlayacak ve işletme aşaması boyunca da devam edecek bazı değişiklikler olacaktır. Kalıcı arazi kullanımı özelliği değişimi özellikle de tarımsal arazi kaybı açısından önemlidir. Ancak projelerin EI'H'leri ve boru hatları, tüm arazi parsellerinin alınması yerine bu bileşenlerin güzergâhlarının geçtiği yerlerde yalnızca irtifak haklarını kullanırlar, böylece tarımsal faaliyetler bu bileşenlerin küçük ayak izi koridorları etrafında devam edebilir. Dolayısıyla ekilebilir araziler üzerindeki kümülatif etki yoğunlukla santral ayak izi alanlarıyla kısıtlı olacaktır. Proje JES'leri kullanılmış jeotermal akışkanı, toprak veya sığ yeraltı suları ile herhangi bir etkileşim olmasını engellemek üzere tasarlanmış reenjeksiyon kuyuları vasıtasıyla rezervuara doğrudan geri enjekte edecektir (başka bir deyişle alıcı çevrelere herhangi bir deşarj olmayacaktır). Bu nedenle, Projenin jeotermal akışkan deşarjına dayalı olarak tarımsal üretkenlikte düşüş açısından tarım alanlarına bir etkisi olmayacaktır.
Görsel etkiler	<ul style="list-style-type: none"> Binary JES'lerin kümülatif görsel etkileri, tesis yapılarının varlığından ve artan trafik yükünden kaynaklanacaktır. Detaylı saha planlaması, tesis tasarımı, malzeme seçimi spesifik olarak her bir tesis tarafından uygulanabilecek tedbirlerdir ve yeniden bitkilendirme programları ve aktarım hattı güzergâhına göre düzenin ayarlanması ilgili merciler veya birlikte tarafından yürütülebilecek detaylı bir kümülatif değerlendirmeyi takiben uygulanabilecek tedbirlerdir. Proje JES'leri yalnızca binary sistemler kullanacağından, yerel atmosferde buhar birikimine etkileri minimum seviyede olacaktır. Bu nedenle, Proje JES'lerinin kümülatif görsel buhar etkisi olmayacaktır. Bu etki, uygun paydaş katılımı ve farkındalık artırma faaliyetlerinin eksikliğinde halk tarafından zararlı gazların varlığı olarak algılanabilmektedir.
Tetiklenen depremsellik	<ul style="list-style-type: none"> Tetiklenen depremsellik, son derece yüksek üretim kapasitelerine sahip ve işletmede olan çok sayıda JES'in bulunduğu jeotermal sahalarda önemli bir konudur (örn. kolektif olarak yaklaşık 1,5 GW'lık bir kurulu kapasiteye sahip 20'den fazla JES'in işletmede olduğu Kaliforniya, ABD'deki Geysers jeotermal alanına karşılık Germencik rezervuarını kullanan ve bu KED tarafından tanımlandığı gibi yaklaşık olarak 0,5 GW'lık bir toplam kurulu kapasiteye sahip alan). Bu durumda bile, depremsel aktivitenin çoğunluğu 1 ila 3 arasındaki son derece düşük büyüklüklerden dolayı yerel topluluklar tarafından hissedilemez. Dolayısıyla belirlenen KED alanı için kümülatif bir etki çalışmasının yapılması önemli değildir (tanımlanan mevcut/gelecekte yapılacak JES'lerin kümülatif etkisi göz ardı edilebilir). İlgili merciler tarafından istenirse veya gelecek yıllarda çok sayıda yeni tesisin yapılması planlanıyorsa ve/veya spesifik şikâyetler alınırsa, sorun yeniden

Ana Konular	Potansiyel Kümülatif Çevresel ve Sosyal Etkiler
	değerlendirilmelidir.
Ekonomi (hizmetler sektörü ve istihdam)	<ul style="list-style-type: none"> Bölgedeki jeotermal elektrik santrallerinin kümülatif ekonomik etkileri, yerel işgücü için istihdam fırsatları sağlama ve hizmet sağlayan yerel pazarları güçlendirme (ulaşım, konut, yeme-içme vs.) ve ticari dinamikler (yani mal, gıda, yakıt, inşaat malzemeleri, ekipman vs. satışları) açılarından olumlu olacaktır Rekabetçi pazarların hizmet seviyesinin gelişmesini sağlaması beklenmektedir ve jeotermal projelerin özel taleplerine dayalı olarak yeni işletmeler de ortaya çıkacaktır. Sera gazı uygulamaları, gelişmiş yağ geri kazanımı, kuru buz üretimi, içecek uygulamaları ve yangın söndürme uygulamaları gibi CO₂ nihai kullanımını içeren uygulamalar gelişebilecek potansiyel endüstrilerdir. Ancak bölgedeki jeotermal elektrik santrallerinin bölgesel kalkınma ajanslarıyla yeni işletmelere kılavuzluk etmek ve ortak eğitim faaliyetleri üzerinden işgücü kalitesini artırmak için işbirliği yapması, bu olumlu etkinin geliştirilmesi ve azamiye çıkarılması için son derece önemlidir.
Yaşam kalitesi (toplum yatırımları, emisyonlar)	<ul style="list-style-type: none"> Bölgedeki JES'lerin genel olarak yaşam kalitesi üzerindeki etkisi, okullar, sağlık kuruluşları, topluluk merkezleri, camiler vs. gibi tesislerin mevcut koşullarını iyileştirmeyi amaçlayan toplum yatırım programları açısından genel olarak olumludur. Katkıda bulunan tüm tesisler tarafından etki azaltma tedbirleri (özellikle de havaya emisyonlar için) alınmadığı ve yine etki azaltma tedbirleri yerel topluluklara iyi biçimde açıklanmadığı takdirde genel rahatsızlık ve endişeler biçiminde kümülatif kötü etkiler de gözlenebilir.

Tablo 5-4. Projelerin Seçilen DÇSB'ler İle Etkileşimi

Projeler		DÇSB'ler																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		Yerleşim yerleri (H ₂ S ile ilişkili Hava Kalitesi Etkileri – Koku dâhil)							Küresel Ölçek/ Ekosistem Bileşenleri (Sera gazı emisyonları)	Biyoçeşitlilik	Arazi Kullanımı (Tarım Arazilerinin Kullanılabilirliği)	Yerleşim yerleri (Görsel etkiler/JES tesisleri)							Yerleşim yerleri (Görsel etkiler/buhar yoğunlaşmaları)	Yerleşim yerleri (Tetiklenen Depremsellik)	Yerel Topluluklar ve Bölgesel Ekonomi (hizmetler sektörü ve istihdam)	Yerel Topluluklar (Yaşam Kalitesi)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
		Dağkaraağaç	Alagütlü	Kızılçagedik	Ömerbeyli	Germencik	Sinirteke	Erbeyli				Dağkaraağaç	Alagütlü	Kızılçagedik	Ömerbeyli	Germencik	Sinirteke	Erbeyli																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												</

6. İzinler, Lisanslar ve Onaylar

Proje faaliyetleri için gereken önemli izinler, lisanslar ve onayların mevcut statüleri Tablo 6-1 içinde verilmiştir.

Tablo 6-1. İzinler, Lisanslar ve Onayların Durumu

Sütun başlığı	İlgili İdare	Efe-6 JES	Efe-7 JES	Efe-8 JES
Jeotermal Kaynak İşletme Lisansı	Aydın İl Özel İdaresi	01.04.2004	01.04.2004	01.04.2004
Tarım dışı arazilerin kullanılması için izin	Aydın Valiliği, Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü	06.10.2016	29.06.2012	15.02.2018
Bina (İnşaat) İzni	Belediye/Valilik	12.06.2017	23.08.2017	İnşaat aşaması öncesinde
Atıksu Arıtma Tesisi (AAT) Onayı	Aydın Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü	15.03.2017 tarihinde alınmıştır (Gürmat-1 JES AAT ile ortak)	25.12.2017 tarihinde alınmıştır	Efe-1, Efe-3 ve Efe-4'ün AAT'sini kullanacaktır. Ek bir AAT gerekmesi halinde onay alınacaktır.
AAT Deşarjı için Çevre İzni	Aydın Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü	15.03.2017 (Efe-6, Gürmat-1'in AAT'sini kullanacaktır)	İşletme aşamasında alınması planlanmaktadır.	Efe-1, Efe-3 ve Efe-4'ün AAT'sini kullanacaktır. Ek bir AAT gerekmesi halinde izin alınacaktır.
ELH Bağlantı ve Sistem Kullanım Anlaşması	TEİAŞ/ ADM Elektrik Dağıtım	12.07.2017 03.08.2017	15.02.2018	İnşaat aşamasını takiben alınacaktır.
Atık Bertaraf Anlaşması	İlgili belediyeler/ lisanslı firmalar	Gerektikçe teklif alınmaktadır (yıllık anlaşmalar yapılmamaktadır)		
Atık Yönetimi Planı	Aydın Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü	01.04.2004	01.04.2004	01.04.2004

7. Gürmat-2 JES'lerinin Çevresel ve Sosyal Eylem Planı (ÇSEP) Uygulaması Durumu

Gürmat-2 için ÇSED Paketi kapsamında WS Atkins International Ltd tarafından 2014 yılında bir ÇSEP hazırlanmıştır ve 23 Eylül 2014'te açıklanmıştır. Çevresel ve sosyal sorunları ve ÇSEP uygulama ilerlemesini kapsayan yıllık bir raporun hazırlanması bu ÇSEP'in bir şartıdır. Bu bağlamda Kredi Kuruluşları için hazırlanan ilk Yıllık Çevresel ve Sosyal Rapor 17 Ekim 2017'de verilmiştir. Rapor, İSG izlemesi, H₂S izlemesi, gürültü izlemesi ve yeraltı suyu izlemesini içeren faaliyetleri gerçekleştiren 3. taraflarla birlikte büyük oranda Gürmat Elektrik tarafından hazırlanmıştır; Bu raporla birlikte bir ÇSEP uygulaması durumu da (Proje Şirketi tarafından yanıtlanan) sağlanmıştır.

Bu ÇSED Ekini bulgularına dayalı olan ÇSEP'in uygulama durumu değerlendirmesi, Proje Şirketinin 17 Ekim 2017 tarihli yıllık raporu içinde sağlanan ÇSED durumu değerlendirmesi içine dâhil edilen kendi rapor açıklamalarıyla birlikte aşağıda bulunan Tablo 7-1 içinde verilmiştir.

Tablo 7-1. Gürmat-2 Projesi (Efe-1, Efe-2, Efe-3 ve Efe-4 JES'leri) için Çevresel ve Sosyal Eylem Planı (ÇSEP)

No.	Eylem	Çevresel Riskler, Yükümlülük/Faydalar	Yasal Gerektirme/ EBRD/İyi Uygulama	Yatırım İhtiyaçları/Kaynakların Maliyetleri	Tamamlanacak Zaman Çizelgesi Eylemi	Başarılı Uygulama için Hedef ve Değerlendirme Kriterleri	Kredi Kuruluşlarına Yıllık Raporlamadaki Açıklamalar	ÇSED Eki Bulgularına dayalı Uyumluluk Durumu
1	Çevresel, Sağlık ve Güvenlik ve Sosyal (ÇSGS) Yönetim Sistemi: ISO 14001 ve OHSAS 18001 şartlarına dayalı olarak proje operasyonları için bir ÇSGS yönetim sistemi (ÇSYS) ve ilişkili işletme prosedürlerinin oluşturulması ve uygulanması. ÇSYS özellikle şunları içermelidir: -Tehlikeli Maddelerin Yönetimi, Katı ve Sıvı Atık Yönetimi, Acil Durum Müdahalesi ve Topluluk Şikâyetlerinin Çözülme Mekanizması konusunda temel işletme prosedürlerini içeren ÇSGS Yönetim Planı -Çalışanların ve yüklenicilerin ÇSGS eğitimi. -Şirket, çalışanlar ve üçüncü tarafları da içeren paydaşlar için bir şikâyet mekanizması oluşturacaktır.	Açık sorumluluklar ve yaptırım yetenekleri.	PS 1/PR 1	Öz kaynaklar artı gerekirse dışarıdan destek	EFE 1'in devreye sokulmasından önce	ÇSGS Yönetim prosedürleri uygulanmıştır ve yönetim tarafından ÇSGS'nin formalize edilmiş rutin izlemesi kanıtı çıkarılmıştır. Katılan taraflarca net kurallar üzerinde mutabakata varılmış ve bunlar onaylanmıştır. Resmi sertifika 2015'te	Gürmat ÇSGS yönetim sistemlerinin çevresel, sağlık, güvenlik ve sosyal hususları konusundaki tüm gerektirmeleri bu dönemde yerine getirmiştir. Dönemle ilgili ISO 14001, ISO 9001 ve OHSAS 18001 için ekteki sertifikalara bakabilirsiniz. Atık Yönetim Prosedürü Eylül 2015'te yayınlanmıştır. ÇSGS için eğitimler Şirketimizin danışmanları tarafından yürütülmüştür. Üçüncü tarafların ve çalışanların potansiyel şikâyetleri sıkı biçimde izlenmektedir ve paydaş katılım planında tanımlandığı gibi raporlanmaktadır.	Şikâyetler makul bir zamanlamayla alınır ve yanıtlanır. Ancak, şikâyet mekanizması, mevcut mekanizma yerine kültürel kalıplarla şikâyeti aktarmaktadır ve bu yöntem tüm şikâyet sürecinin belgelendirilmesine imkân vermemektedir. Yüklenici ve tedarik zinciri yönetim prosedürleri mevcuttur ve uygulanmaktadır. Acil Durum Eylem Planı ve mevcut olan ilgili prosedürler. Yıllık Eğitim Programı ve eğitimle ilişkili diğer yönetim programları/prosedürleri mevcuttur.
2	ÇSGS İzlemesi: Gürmat şunları yapmalıdır: -H ₂ S (hidrojen sülfür), gürültü, şikâyet çözümleme mekanizması, İSG istatistikleri ve atık yönetimini kapsayan rutin izleme prosedürlerini oluşturmak ve uygulamak. -Kredi Kuruluşlarına her türlü ciddi kaza ve olan konusunda bilgi sağlamak.	Kredi Kuruluşlarına projenin uygulanması konusunda rapor vermek.	Kredi Kuruluşu şartı		Kredi Kuruluşlarına yıllık rapor hazırlamak.	Kredi Kuruluşlarına rapor vermek	Rutin izleme prosedürleri gerçekleştirilmekte ve Yıllık Çevresel ve Sosyal İzleme Raporu kapsamında kredi kuruluşlarına raporlanmaktadır. Gürültü ölçümleri 2016 için yapılmıştır. Raporun dışarıdan sağlanan danışman tarafından yayınlanması beklenmektedir. Atık yönetim prosedürü yayınlanmıştır ve rapor dönemi boyunca herhangi bir uyumsuzluk bulunmamıştır. Tüm lisanslar, izinler sağlanmıştır. Saha ziyaretleri ve denetimler yapılmıştır. Rutin tıbbi kontroller ve iş güvenliği denetimleri yapılmaktadır ve bağımsız danışmanlarca şirkete rapor verilmektedir. Raporlama dönemi boyunca ciddi kaza veya olay olmamıştır.	Uyumlu
2	ÇSGS Kapasitesi: -Operasyonlar boyunca ÇSGS konularının yönetiminden sorumlu olmak üzere deneyimli bir kişiyi görevlendirmek.	ÇSG sorunları, şikâyet gerektirmeleriyle uğraşmak ve en iyi uygulamaların yapıldığını güvenceye almak için şantiyede bir ÇSG müdürünün bulunması gerekir.	PS/PR 1, Ulusal mevzuat	Bir tam zamanlı çalışan	Operasyonların başlamasından önce	Gürmat 2 JES içinde ÇSGS Sorumlusu atandı.	İSG Sorumlusunun hâlihazırda inşaat için orada bulunduğunu onaylayın Tamamlandı	Uyumlu
3	İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) Gürmat şunları yapmalıdır: -Risk Değerlendirmeleri (RD) ve Güvenli İşletme Prosedürleri (GİP) geliştirmek/uygulamak -İSG performansını devam eden bir biçimde izlemek ve Kredi Kuruluşlarına yıllık olarak bir rapor vermek (Kayıp Zaman Vakaları gibi TPG'leri)	Uluslararası ve ulusal İSG standartlarına uyumun güvenceye alınması gerekir	Ulusal mevzuat, PS 2/PR 2	GÜRMAT 2 JES ve danışman desteği	İnşaat başlangıcı ve işletim için revizyon	RD'lerin ve GİP'lerin geliştirilmesi ve uygulanması ve gerektiği gibi düzenli olarak güncellenmesi Kredi Kuruluşlarına verilen yıllık raporun bir parçası.	İçeriden ve/veya dışarıdan sağlanan uzmanların kullanımı. H ₂ S emisyonu üzerinde durulmalıdır. İş Sağlığı ve Güvenliği uygulaması danışmanlarımız tarafından yapılır. Dâhili çevre, SG denetimleri, sondajlar raporlama dönemi boyunca gerçekleştirilmiştir. Tüm bu dâhili denetimler içinde standartların tüm gerektirmelerinin karşılandığı ve uyumsuzluğun olmadığı görülmüştür.	Risk Değerlendirmeleri (RD) mevcuttur. Güvenli İşletim Prosedürleri mevcuttur (yalnızca prosedür olarak adlandırılır). İSG denetimleri ve incelemeleri yürütülmektedir. TPG'ye dayalı izleme devam etmektedir. Kayıp iş günlerine sahip kazaları, kaybedilen gün sayısını, malzeme/ekipman hasarını vs. içeren dâhili raporlama devam etmektedir.
4	İşgücü ve Çalışma Koşulları: Gürmat şunları yapmalıdır: -İK politikalarını PS/PR 2 gerektirmelerine uygun biçimde gerektiği gibi değiştirmek ve bunu çalışanlara bildirmek. -Bir sağlık ve güvenlik komitesi kurmak -Tüm doğrudan çalışanları, yüklenicileri ve alt	Ulusal mevzuat ve GIIP ile uyumu sağlamak için.	Ulusal mevzuat, PS 2/PR2 ve GIIP	GÜRMAT 2 JES	İşletme aşamasından önce	İK politikaları (üst yönetim tarafından benimsenen) ve Prosedürleri hazırlanmış ve atama koşulları sağlanmıştır.	Dâhili kaynakların ve dışarıdan sağlanan İK danışmanlarının kullanımı. İK Politikaları modifiye edilmiştir Sağlık ve Güvenlik Komitesi kurulmuş ve gerekli eğitimler verilmiştir Tüm doğrudan çalışanları, yüklenicileri ve alt yüklenicileri kapsayan şikâyet mekanizması geliştirilmiş ve sıkı biçimde	Mevcut İK prosedürü EBRD PK2 şartlarına uyumlu değildir (yani çocuk işçiliğinin, zorlanmış işçiliğin önlenmesi, işçi birliklerine karşı tolerans, işten çıkarma ilkeleri ve ayrımcılık karşıtlığının teşvik edilmesi). Şikâyet mekanizması, mevcut mekanizma yerine kültürel kalıplarla şikâyeti aktarmaktadır ve bu yöntem tüm şikâyet sürecinin belgelendirilmesine imkân

No.	Eylem	Çevresel Riskler, Yükümlülük/Faydalar	Yasal Gerektirme/ EBRD/İyi Uygulama	Yatırım İhtiyaçları/Kaynakların Maliyetleri	Tamamlanacak Zaman Çizelgesi Eylemi	Başarılı Uygulama için Hedef ve Değerlendirme Kriterleri	Kredi Kuruluşlarına Yıllık Raporlamadaki Açıklamalar	ÇSED Eki Bulgularına dayalı Uyumluluk Durumu
	yüklenicileri içeren bir işçi şikâyet mekanizması geliştirmek ve uygulamak						uygulanmıştır.	vermemektedir.
5	Sera Gazı Emisyonları: -Gürmat yıllık olarak Kredi Kuruluşlarına sera gazı emisyonlarının detaylı bir açılımını sağlayacaktır, bu emisyonları azaltmak için alınan tüm ek önlemlerin başarısı konusundaki bir güncellemeyi de içerecektir. -Veriler kWh ve MWh başına emisyon detaylarının yanı sıra toplam karbon emisyonlarını de içerecektir.	GIIP	Kredi Kuruluşu şartı.	Öz kaynaklar	Yıllık olarak Aralık'ta.	Kredi Kuruluşlarına verilen yıllık raporun bir parçası.	Raporda aynı zamanda Gürmat'ta ve Gürmat 2 JES tesislerinde benimsenen tüm CO ₂ toplamalarının ilerlemesi ve başarısı konusunda açıklamalar da bulunmalıdır. Tamamlandı	Devam eden kalem
6	3 yıllık faaliyet süresi içinde; -Santraldeki sera gazı emisyonunun azaltılıp azaltılamayacağı konusunda bir inceleme yapılmalıdır ve -Mevcut seçenekler konusunda Kredi Kuruluşlarına sunulmak üzere bir rapor hazırlanmalıdır.	Raporda sera gazı emisyonlarının daha fazla azaltılmasının mümkün olup olmadığı gözden geçirilecektir	Kredi Kuruluşu şartları	Öz kaynaklar artı gerekirse dışarıdan destek	2017	Kredi Kuruluşlarına rapor vermek	2017'de sağlanacaktır	Devam eden kalem
7	EFE 1 ve 4'ün devreye sokulmasından sonraki üç yıl içinde (Aşama I) şunları içerecek bir ÇSGS denetimi yapılacaktır: -Karbon emisyonlarının gözden geçirilmesi ve doğrulanması -Gürültü etkilerinin gözden geçirilmesi ve doğrulanması (izleme dâhil) -Hidrojen sülfür emisyonlarının gözden geçirilmesi ve doğrulanması -Şikâyet prosedürünün ve arazi tahsis ve kullanımının gözden geçirilmesi -PKP ve SED'in uygulamasının gözden geçirilmesi -Rapor, Kredi Kuruluşları ve Şirket tarafından tartışılacak ve üzerinde mutabakata varılacak ve ÇSEP ve Kredi anlaşması koşullarına uyumun sağlanması için Şirket tarafından uygulanacak önerileri içerecektir.	Devreye sokma raporu santralin nasıl geliştirildiğini ve ÇSEP ve ÇED şartlarının karşılanıp karşılanmadığını gözden geçirecektir.	Kredi Kuruluşu şartı	Dışarıdan sağlanan danışman	EFE 1 ve 4'ün devreye sokulmasından sonraki üç yıl içinde	Kredi Kuruluşlarına uyum durumu ve öneriler konusunda rapor verilecektir	2017'de devreye sokulacaktır	Devam eden kalem
8	-ÇSED paketi Projenin ömrü boyunca yerel olarak ve web sitesi üzerinde açıklanacaktır. -Kredi Kuruluşlarının ÇSED paketinin ve ulusal mevzuatı gerektirmeleri uygulanacaktır. -PKP ve Sosyal Etki Değerlendirmesi (SED) uygulaması konusunda bir güncelleme sağlanacaktır	Kredi Kuruluşu ÇSED belgesi proje tasarımı ve uygulamanın yanı sıra uyumla ilgili bilgileri de içerir. Bu, santrallerin ÇSGS performansını ölçmek için kullanılacaktır	Kredi kuruluşu şartı	Dâhili	devam ediyor	Rapor online olarak mevcut	Kredi Kuruluşları ÇSED beldesi yalnızca tüm Kredi Kuruluşlarının rızası temelinde güncellenebilir. Tamamlandı	ÇSED Paketi Şirket web sitesinde açıklandı 31 Ekim 2014 tarihinde bir halkın katılımı toplantısı yapılmıştır. Diğer paydaş katılım faaliyetleri üniversite öğrencileri ve ilkokul seviyesindeki öğrenciler tarafından yapılan ziyaretleri içermiştir.

8. Referanslar

- ANKACED, Ağustos, 2016. Efe-6 Jeotermal Elektrik Santrali Projesi için Ulusal ÇED Raporu
- ANKACED, Nisan, 2017. Efe-7 Jeotermal Elektrik Santrali Projesi için Ulusal ÇED Raporu
- ANKACED, Nisan, 2017. Efe-8 Jeotermal Elektrik Santrali Projesi için Ulusal ÇED Raporu
- EBRD, 2015. Türkiye için Elektrik Karbon Emisyonu Faktörlerinin Geliştirilmesi
- Elektrik Enerjisi Araştırma Enstitüsü, 2016. Elektrik Üretim Teknolojilerini Seçmek: Üretim Teknolojisi Referans Kartı
- ESYDP, 2012. Jeotermal EI Kitabı: Elektrik Üretimini Planlamak ve Finansmanını Sağlamak
- Faulds, J., Bouchot, V., Moeck, I., Oguz, K., 2009. Türkiye'nin batısındaki jeotermal sistemlerin yapısal kontrolleri: Bir hazırlık raporu. İşlemler - Jeotermal Kaynaklar Konseyi, 33, 375-383.
- Jeotermal Enerji Birliği, 2013. Jeotermal Enerjiyi Teşvik Etmek: Hava Emisyonları Karşılaştırması ve Dışsalılık Analizi
- Sera Gazı Protokolü, 2011. Kurumsal Değer Zinciri (Kapsam 3) Hesap ve Raporlama Standardı
- IFC ve EBRD, 2009. İşçilerin barınması: Süreçler ve standartlar - IFC ve EBRD tarafından verilen kamuya açık prensip notu.
- Faulds, J., Bouchot, V., Moeck, I. & Oguz, K., Nevada Madenler ve Jeoloji Bürosu, Nevada Üniversitesi, Reno, NV, BRGM, Orléans cedex 2, Fransa, Helmholtz Centre Potsdam, Telegrafenberg, Potsdam, Almanya, Salihli Belediyesi, 2009. Türkiye'nin batısındaki jeotermal sistemlerin yapısal kontrolleri: Bir hazırlık raporu. GRC İşlemleri, s. Cilt 33: 375 – 381.
- IPCC, 2006. 2006 IPCC Ulusal Sera Gazı Envanterleri Prensipleri.
- IPCC, 2014. Beşinci Değerlendirme Raporu (AR5)
- Uluslararası Çalışma Örgütü, (2016). İş Güvenliği ve Sağlığı Profili: Türkiye
- REN21, (2015). Yenilenebilir enerjiler 2015 Küresel Durum Raporu
- REN21, (2016). Yenilenebilir enerjiler 2016 Küresel Durum Raporu
- REN21, (2017). Yenilenebilir enerjiler 2017 Küresel Durum Raporu
- Veizades & Geologica & Leidos, 2017. Germencik Jeotermal Kaynağının Sayısal Rezervuar Simülasyonu
- Dünya Bankası Enerji Sektörü Yönetim Desteği Programı- ESYDP, Haziran 2012. Jeotermal EI Kitabı: Elektrik Üretimini Planlamak ve Finansmanını Sağlamak.
- Dünya Enerji Konseyi, 2016. Dünya Enerji Kaynakları – Jeotermal 2016.

Appendix A Güncellenmiş Bitki ve Hayvan Tabloları

CITES, AB Habitatlar ve Kuşlar Direktiflerinin Açıklamaları

Yerel ÇED Raporlarında verilen bitki/hayvan çalışması sonuçları AB Habitatlar Direktifi, AB Kuşlar Direktifi ve CITES, türlerin dağılımı ve en güncel literatür verileri dikkate alınarak gözden geçirilmiş ve güncellenmiştir. Varsa türlerle ilişkili açıklamalar, güncellenmiş türler tabloları altında yıldızla (*) verilmiştir.

CITES (Nesli Tehlike Altında Olan Yabani Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme) devletler arasında yapılan uluslararası bir anlaşmadır. Bunun amacı, yaban hayvanlar ve bitkilerin örneklerinin uluslararası ticaretinin bunların hayatta kalma durumunu tehdit etmesini önlemektir. CITES 1 Temmuz 1975'te yürürlüğe girmiştir, Türkiye bir taraf olarak 1996'da katılmıştır.

CITES'in kapsadığı türler, ihtiyaçları olan korumanın derecesine göre ayrılan üç ek altında listelenmiştir.

Ek I: CITES listesi kapsamında bulunan en yüksek tehlike altındaki bitki ve hayvan türleri. Bu türlerin nesilleri tükenme tehlikesiyle karşı karşıyadır ve CITES bu türlerin örneklerinin uluslararası ticaretini (bilimsel çalışmalar gibi) ticari olmayan bir amaç haricinde, yasaklamaktadır. Bu istisnai durumlarda ticaret, ilgili izinlerin yetkili makamlarca verilmesi koşuluyla yapılabilir.

Ek II: Mevcutta neslinin tükenme tehlikesi bulunmamakla birlikte ticareti yakinen kontrol altına alınmazsa bu tehlikle karşı karşıya kalabilecek türleri listelemektedir. Bu liste aynı zamanda "benzer türler" olarak adlandırılan türleri, yani ticareti yapılan örneklerin koruma amaçlı listelenen türlere benzer türler olması durumunda da kapsamaktadır. Ek-II kapsamındaki türlerin örneklerinin uluslararası ticaretine, ancak ihracat izni veya yeniden ihraç belgesi alınarak izin verilebilmektedir. CITES kapsamında bu türler için ithalat izni gerekmemektedir (ancak, CITES önlemlerinden daha sıkı önlemler uygulayan bazı ülkelerde ithalat izni de gerekebilir). Bu izin ve belgeler, ancak ve ancak ilgili idarelerin belirli koşulların sağlandığından emin olması durumunda verilmelidir. Her şeyden önce, bu ticaretin türün doğada yaşamasına bir zararı bulunmayacaktır.

Ek III: Hâlihazırda türlerin ticaretini düzenleyen ve sürdürülebilir olmayan veya yasadışı istismarın önlenmesi için diğer ülkelerin işbirliğine ihtiyaç duyan bir Tarafın talebi üzerine dâhil edilen türleri listeler. Bu Ek içinde listelenen türlerin örneklerinin uluslararası ticaretine yalnızca uygun izinler veya sertifikaların ibraz edilmesi durumunda izin verilir.

AB Habitatlar Direktifi çeşitli nadir, tehlike altında veya endemik hayvan ve bitki türlerinin korunumunu sağlamaktadır. Direktifin eklerinde listelenen 1,000'in üzerinde hayvan ve bitki türünün yanı sıra 200 habitat tipi çeşitli yollarla korunmaktadır:

Ek II türleri (yaklaşık 900 tür): habitatlarının merkez alanı Topluluk açısından önem arz eden sahalar olarak belirlenmiş olup Natura 2000 ağına dâhil edilmişlerdir. Bu sahalar türlerin ekolojik ihtiyaçlarına göre yönetilmelidirler.

Ek IV türleri (pek çok ek II türü de dâhil olmak üzere 400'ün üzerinde tür): AB içerisinde ve Natura 2000 alanlarının hem içerisinde hem de dışarısında bütün doğal çeşitlilikleri boyunca sıkı bir koruma düzeni uygulanmalıdır.

Ek V türleri (90'ın üzerinde tür): Üye Devletler yabani ortamdan örneklerinin alınmasının ve bunların kullanılmasının elverişli bir koruma statüsünde muhafaza edilmesini sağlamalıdır.

AB Kuşlar Direktifi, Avrupa Birliği'nde doğal olarak yetişen 500 yabani kuş türünün hepsinin korunmasını amaçlamaktadır. Avrupa Birliği'nde doğal olarak yetişen 500 yabani kuş türü çeşitli şekillerde korunmaktadır:

Ek 1: Özellikle 194 tür ve alt-tür tehdit altındadır. Üye Devletler, tüm göçmen kuş türlerinin yaşaması için Özel Koruma Alanları (SPA) oluşturmakla yükümlü kılınmışlardır.

Ek 2: 82 kuş türü avlanabilir statüdedir. Ancak, avlanma dönemleri sınırlıdır ve yuva alanlarına dönüş göçü, üreme ve yavrularını büyütme gibi kuşların en hassas oldukları dönemlerde avlanmak yasaklanmıştır.

Ek 3: genel olarak kuşların kasıtlı olarak öldürülmesi, tutsak edilmesi veya ticaretinin yapılması, yuvalarının tahrip edilmesi gibi kuşların yaşamını tehdit eden faaliyetler yasaklanmıştır. Üye Ülkeler, bu ek kapsamında listelenen 26 tür için özel kısıtlamalar getirerek bu faaliyetlerden bazılarına izin verebilirler.

Ek 4: Direktif sürdürülebilir avlanma yönetimi sunmaktadır; ancak Üye Ülkeler, özellikle bu ekte listelenen yöntemler kullanılarak gerçekleştirilen tüm seçici olmayan ve geniş çaplı kuş ölümlerini yasaklamalıdır.

Ek 5: Direktif, kapsamında bulunan ve bu ekte listelenen tüm kuş türlerinin korunması, yönetimi ve kullanımını desteklemek için yapılan araştırmaları teşvik etmektedir.

Kısaltmalar

An.	Ek
App.	Ek
Eur-Sib	Avrupa-Siberya
G	Türkiye'ye üremek için gelen göçmen türler
L	Literatür
Med.	Akdeniz
O	Gözlem
Spp.	Türler
Subsp.	Alt türler
Var.	Çeşit
Y	Yerel, orada yaşayan türler

Güncellenmiş Bitki ve Hayvan Türleri Tabloları

Tablo 8-1. Efe-6 Yerel ÇED Raporunun Güncellenmiş Bitki Tablosu

Familya	Türün Bilimsel Adı	Türün Türkçe Adı	Türün İngilizce Adı	Fitocoğrafik Bölge	Bern	IUCN	AB Habitatlar Direktifi	CITES	Tanımlama Metodu
ASPLENIACEAE	Asplenium trichomanes	Baldırıkara	-	-	-	NE	-	-	L
HYPOLEPIDACEAE	Pteridium aquilinum	Eğrelti	-	-	-	NE	-	-	L
PAPAVERACEAE	Papaver minus	Gelincik	-	Doğu Akdeniz	-	NE	-	-	L
POLYGONACEAE	Rumex tuberosus L.	-	-	-	-	NE	-	-	L
	Polygonum bellardii ALL.	Potuk	-	-	-	NE	-	-	L
CUPRESSACEAE	Juniperus oxycedrus	Ardıç	-	-	-	NE	-	-	L
	Juniperus foetidissima	Kokar Ardıç	-	-	-	NE	-	-	L
	Juniperus excelsa M.	Boz ardıç	-	-	-	NE	-	-	L

	BIEB. subsp. excelsa								
APIACEAE	Eryngium creticum LAM.	Göz Dikeni	-	Doğu Akdeniz	-	NE	-	-	L
MALVACEAE	Althaea hirsuta L.	Gülhatmi	-	-	-	NE	-	-	L
	Malva sylvestris	Ebe gümeçi	Garden Mallow	-	-	NE	-	-	L
CISTACEAE	Fumana procumbens	Yer güneşotu	-	-	-	NE	-	-	L
	Cistus laurifolius L.	Davşan otu	-	Med.	-	NE	-	-	L
CARYOPHYLLACEAE	Silene macrodanta BOISS	Deve nakılı	Large tooth Catchfly	-	-	NE	-	-	L
	Silene compacta	Yapışkan otu	-	-	-	NE	-	-	L
LAMIACEAE	Lamium moschatum MILLER var. rhodium	Ballı baba	-	Doğu Akdeniz	-	NE	-	-	L
	Phlomis pungens WILLD. var. hirta VELEN.	Çalba	-	-	-	NE	-	-	L
LILIACEAE	Allium hirtovaginum CAND.	-	-	Doğu Akdeniz	-	NE	-	-	L
	Ornithogalum armeniacum	Ak yıldız	-	Doğu Akdeniz	-	NE	-	-	L
GERANIACEAE	Geranium robertianum L.	Dağ ıtırı	-	-	-	NE	-	-	L
FAGACEAE	Castanea sativa MILLER	Kestane	Sweet Chestnut	Eur-Sib	-	NE	-	-	L
	Quercus frainetto TEN.	Macar meşesi	Hungarian Oak	Eur-Sib	-	NE	-	-	L
	Quercus cerris	Saçlı meşe	Turkey Oak	Med.	-	NE	-	-	L
	Quercus pubescens WILLD.	Tüylü meşe	Downy Oak	-	-	NE	-	-	L
	Quercus infectoria OLIVIER subsp. boissieri (REUTER)	Mazı meşesi	-	-	-	NE	-	-	L
PINACEAE	Pinus brutia	Kızılçam	Turkish	-	-	NE	-	-	L

	TEN. var. brutia		Pine						
	Pinus nigra J. F. ARNOLD subsp. nigra var. caramanica	Karaçam	European Black Pine	-	-	NE	-	-	L
	Pinus sylvestris L. var. hamata STEVEN	Sarıçam	Scots Pine	-	-	NE	-	-	L
POACEAE	Aegilops triuncialis L. subsp. triuncialis L.	Üç kılıçık		-	-	NE	-	-	L
	Poa angustifolia L.	Dar salkımotu		-	-	NE	-	-	L
	Triticum sp.	Yabani buğday	Wheat	-	-	NE	-	-	L
	Avena sp.	Yabani yulaf	Oat	-	-	NE	-	-	L
	Hordeum pusillum	Yabani arpa	Little Barley	-	-	LC	-	-	L
ASTERACEAE	Anthemis auriculata BOISS.	Papatya	Doğu Akdeniz	-	-	NE	-	-	L
BRASSICACEAE	Eruca sativa MILLER	Roka		-	-	NE	-	-	L
	Alyssum minus (L.) ROTHM. var. minus (L.)			-	-	NE	-	-	L
	Capsella bursa- pastoris	Çoban çantası		-	-	NE	-	-	L
FABACEAE	Astragalus hamosus L.	Deli Çöven	Hooked milkvetch	-	-	NE	-	-	L
	Genista anatolica BOISS.	Kandaş diken	Doğu Akdeniz	-	-	NE	-	-	L
MYRTACEAE	Eucalyptus sp.	Okaliptus		-	-	NE	-	-	L
BORAGINACEAE	Heliotropium dolosum DE	Siğil otu		-	-	NE	-	-	L
	Myosotis cadmaea BOISS.	Honaz boncuğu	Doğu Akdeniz	-	-	NE	-	-	L
ZYGOPHYLLACEAE	Peganum harmala L.	Üzerlik	Harmal	-	-	NE	-	-	L
RANUNCULACEAE	Ranunculus	Düğün	Corn-	-	-	NE	-	-	L

	arvensis	çiçeği	buttercup						
ROSACEAE	Potentilla recta L.	Su parmakotu	Sulphur Cinquefoil	-	-	NE	-	-	L
	Pyrus communis L. subsp. communis L.	Bey armudu	-	-	-	NE	-	-	L
	Rubus caesius L.	Büküzümü	Dewberry	-	-	NE	-	-	L
OLEACEAE	Olea europaea L. var. europaea L.	Zeytin	-	Med.	-	NE	-	-	L
	Phillyrea latifolia L.	Akçakesme	-	Med.	-	NE	-	-	L
TYPHACEAE	Typha latifolia	Sazlık kamışı	Broadleaf Latifolia	-	-	LC	-	-	L
CORNACEAE	Cornus mas L.	Sarı çiçekli kızılçık	European Cornel	Eur-Sib	-	NE	-	-	L
	Cornus sanguinea L.	Kırmızı meyvalı kızılçık	Common Dogwood	-	-	NE	-	-	L
SALICACEAE	Salix caprea L.	Keçi söğüdü	Goat Willow	Eur-Sib	-	NE	-	-	L
	Salix alba L.	Ak söğüt	White Willow	Eur-Sib	-	LC	-	-	L
ERICACEAE	Arbutus andrachne L.	Sandal ağacı	Eastern Strawberry-tree	-	-	NE	-	-	L
TAMARICACEAE	Tamarix smyrnensis BUNGE	Ilgın	Smyrna tamarisk	-	-	NE	-	-	L

Yerel ÇED kapsamı içinde herhangi bir saha çalışması yapılmadığı için tanımlama metodu literatüre dayanmaktadır.

Tablo içinde verilen bitki türlerinin hiçbirisi Türkiye Bitkilerinin Kırmızı Veri Listesi içinde listelenmemiştir.

Tablo 8-2. Efe-7 ve Efe-8 Yerel ÇED Raporlarının Güncellenmiş Bitki Tablosu*

Familiya	Türün Bilimsel Adı	Türün Türkçe Adı	Türün İngilizce Adı	Fitocoğrafik Bölge	Ber n	IUC N	AB Habitatlar Direktifi	CITE S	Tanımlama Metodu
ARACEAE	Dracunculus vulgaris	Yılanbıçağı	Dragon Lilly	Med.	-	LC	-	-	L
	Biarum tenuifolium	-	-	Med.	-	NE	-	-	L
VITACEAE	Vitis vinifera	Asma	Wild Grape	-	-	LC	-	-	L, O
UMBELLIFERAE	Ammi visnaga	Diş otu	Toothpick Plant	Med.	-	NE	-	-	L
	Thapsia garganica	Delikörek	-	Med.	-	NE	-	-	L

BORAGINACEAE	Alkanna tinctoria ssp.tinctoria	Havacıvaotu	-	-	-	NE	-	-	L
	Buglossoides arvensis	Tarla Taşkeseni	Field Gromwell	-	-	NE	-	-	L
BRASSICACEAE	Raphanus raphanistrum	Turp otu	Wild Radish	-	-	NE	-	-	L, O
CARYOPHYLLACEAE	Silene colorata	Salkım çiçeği	-	-	-	NE	-	-	L
CISTACEAE	Cistus salviifolius	Kartlı	Sage-leaved Rock-rose	-	-	NE	-	-	L, O
COMPOSITAE	Anthemis auriculata	Akbaba Çiçeği	-	Med.	-	NE	-	-	L
	Notobasis syriaca	Yavan Kenger	-	Med.	-	NE	-	-	L
	Anthemis pseudocotula	-	False Stinking Chamomile	-	-	NE	-	-	L
	Leontodon tuberosus	Yumrulu Aslandişi	-	Med.	-	NE	-	-	L
SALICACEAE	Salix alba	Ak Söğüt	White Willow	Eur-Sib.	-	LC	-	-	L, O
FAGACEAE	Quercus aucheri	Boz pırnal	-	Med.	-	LR/n t	-	-	L, O
GERANIACEAE	Geranium purpureum	Ebedön	-	-	-	NE	-	-	L
	Erodium ciconium	Kocakarı iğnesi	-	-	-	NE	-	-	L, O
GRAMINEAE	Bromus hordeaceus ssp.hordeaceus	Başakotu	-	-	-	NE	-	-	L
	Bromus rigidus	Sert brom	-	-	-	NE	-	-	L
	Lolium rigidum var.rigidum	Sert çim	-	-	-	NE	-	-	L
GUTTIFERAE	Hypericum empetrifolium	Sarı püren	-	Med	-	-	-	-	L
LABIATAE	Lamium moschatum var.moschatum	Linlinotu	Dead-nettle	Med	-	NE	-	-	L, O
	Marrubium peregrinum	Yabani derme	Horehound	-	-	NE	-	-	L, O
	Salvia virgata	Yılcık	Southern Meadow Sage	İran-Turan	-	NE	-	-	L
	Mentha suaveolens	Kaba nane	Round-leaved Mint	Med	-	LC	-	-	L
	Satureja thymbra	Kaya kekiği	Thyme-leaved Savory	Med	-	NE	-	-	L
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LAURACEAE	Laurus nobilis	Defne	Bay Laurel	Med	-	NE	-	-	L, O
CONVOLVULACEAE	Convolvulus	Tarla	Field	-	-	NE	-	-	L

E	arvensis	sarmaşığı	Bindweed						
LEGUMINOSAE	Ononis pubescens	Havlı örsele	-	Med	-	NE	-	-	L
	Trifolium spumosum	Yonca	Subterranean Clover	-	-	NE	-	-	L
	Trigonella gladiata	Hülbe	-	Med	-	NE	-	-	L
	Medicago granadensis	Sitri	-	Med	-	NE	-	-	L
	Anthyllis hermanniae	Akıllı geven	Yellow-kidney Vetch	Med	-	NE	-	-	L
	Hippocrepis ciliata	Zarif gevecik	Many-flowered Horseshoe Vetch	Med			-	-	L
	Onobrychis aequidentata	Dişlek korunga	-	Med	-	NE	-	-	L
LILIACEAE	Ornithogalum nutans	Tükrükotu	Drooping Star of Bethlehem	-	-	NE	-	-	L
	Asphodelus aestivus	Çiriş otu	Summer Asphodel	Med		LC	-	-	L
	Linum strictum var. strictum	Tok keten	-	-	-	NE	-	-	
MORACEAE	Ficus carica	İncir	Fig	-	-	LC	-	-	L, O
	Morus alba	Ak dut	White Mulberry	-	-	NE	-	-	L, O
PAPAVERACEAE	Fumaria densiflora	Ergendöşe ği	-	-	-	NE	-	-	L, O
	Papaver rhoeas	Gelincik	Common Poppy	-	-	NE	-	-	L
POLYGONACEAE	Rumex bucephalophorus	Çipir	Horned Dock	Med	-	NE	-	-	L
PINACEAE	Pinus brutia	Kızılcım	Calabrian Pine	Med	-	LC	-	-	L
RANUNCULACEAE	Delphinium staphisagria	Kokar ot	-	Med	-	NE	-	-	L, O
	Ranunculus muricatus	Kutsaldefne	Rough-fruited Buttercup	Med	-	NE	-	-	L, O
UMBELLIFERAE	Torilis leptophylla	İnce dercikotu	Bristlefruit Hedgeparsley	-	-	NE	-	-	L
	Smyrniotum rotundifolium	Yabani Kereviz	-	Med	-	NE	-	-	L, O
	Hippomarathrum cristatum	Tarhana otu	-	Med	-	NE	-	-	L

*Tablo içinde verilen bitki türlerinin hiçbirisi Türkiye Bitkilerinin Kırmızı Veri Listesi içinde listelenmemiştir.

*Efe-7 ve Efe-8 için ayrı ÇSED raporları olsa bile her iki JES için de bitki tabloları aynıdır.

Tablo 8-3. Efe-6 Yerel ÇED Raporunun Güncellenmiş Amfibi Türleri Tablosu

Familiya	Türün Bilimsel Adı	Türün Türkçe Adı	Türün İngilizce Adı	Bern	IUCN	Tanımlama Metodu	AB Habitatlar Direktifi	CITES
SALAMANDRIDAE	Triturus vulgaris (=Lissotriton vulgaris)	Pürtüklü semender	Smooth Newt	Ek III	LC	L	.*	-
BUFONIDAE	Bufo viridis (=Bufotes viridis)	Gece Kurbağası	Green Toad	Ek II	LC	L	Ek IV	-
	Bufo bufo	Kara kurbağası	Common Toad	Ek III	LC	L	-	-
RANIDAE	Rana(=Pelophylax) ridibundus	Ova kurbağası	Eurasian Marsh Frog	Ek III	LC	L	Ek V	-

*Triturus vulgaris ampelensis alt türü AB Habitatlar Direktifi Ek II ve Ek IV içinde listelenmiş olsa da Triturus vulgaris türü Direktifin eklerine bir tür olarak dâhil edilmemiştir.

Yerel ÇED kapsamı içinde herhangi bir saha çalışması yapılmadığı için tanımlama metodu literatüre dayanmaktadır.

Tablo 8-4. Efe-7 ve Efe-8 Yerel ÇED Raporlarının Güncellenmiş Amfibi Türleri Tablosu*

Familiya	Türün Bilimsel Adı	Türün Türkçe Adı	Türün İngilizce Adı	Bern	IUCN	Tanımlama Metodu	AB Habitatlar Direktifi	CITES
PELOBATIDAE	Pelobates syriacus	Toprak Kurbağası	Eastern Spadefoot	Ek III	LC	L	Ek IV	-
HYLIDAE	Hyla arborea arborea	Yaprak kurbağası	European Tree Frog	Ek II	LC	L	Ek IV	-
BUFONIDAE	Bufo bufo	Kara kurbağası	Common Toad	Ek III	LC	L	-	-
	Bufo (=Bufotes) viridis	Gece Kurbağası	Green Toad	Ek II	LC	L	Ek IV	-

* Efe-7 ve Efe-8 için ayrı ÇSED raporları olsa bile her iki JES için de amfibi türlerinin tabloları aynıdır.

Tablo 8-5. Efe-6 Yerel ÇED Raporunun Güncellenmiş Sürüngen Türleri Tablosu

Familiya	Türün Bilimsel Adı	Türün Türkçe Adı	Türün İngilizce Adı	Bern	IUCN	Tanımlama Metodu	AB Habitatlar Direktifi	CITES
TESTUDINIDAE	Testudo graeca	Tosbağa	Spur-thighed Tortoise	Ek II	VU	L	Ek II ve IV	-
LACERTIDAE	Lacerta (=Darevskia) saxicola	Kaya Kertenkelesi	Rock Lizard	-	LC	L	-	-
	Lacerta trilineata	İri Yeşilkertenkele	Balkan Green Lizard	Ek II	LC	L	Ek IV	-
TYPHLOPIDAE	Typhlops (Xerotyphlops) vermicularis	Kör Yılan	Eurasian Blind Snake	Ek III	LC	L	-	-
COLUBRIDAE	Coluber (=Dolicophis) jugularis	Karayılan	Large Whip Snake	Ek III	LC	L	Ek IV	-
	Eirenis modestus	Uysal Yılan	Ring-headed Dwarf Snake	Ek II	LC	L	-	-

Not: Yerel ÇED kapsamı içinde herhangi bir saha çalışması yapılmadığı için tanımlama metodu literatüre dayanmaktadır. Tablo 8-6. Efe-7 ve Efe-8 Yerel ÇED Raporlarının Güncellenmiş Sürüngen Türleri Tablosu*

Familiya	Türün Bilimsel Adı	Türün Türkçe Adı	Türün İngilizce Adı	Bern	IUCN	Tanımlama Metodu	AB Habitatlar Direktifi	CITES
TESTUDINIDAE	Testudo graeca	Tosbağa	Spur-thighed Tortoise	Ek II	VU	L	Ek II ve IV	-
GEKKONIDAE	Hemidactylus turcicus	Geniş parmaklı Keler	Turkish Gecko	Ek III	LC	L	-	-
AGAMIDAE	Laudaki (=Stellagama) stellio	Dikenli Keler	Starred Agama	Ek II	-	L	-	-
SCINCIDAE	Ablepharus kitaibelii	İnce Kertenkele	Juniper Skink	Ek II	LC	L	Ek IV	-
	Mabuya (Trachylepis) aurata	Tık naz Kertenkele	Levant Skink	Ek III	LC	L	-	-
ANGUINIDAE	Ophisaurus (=Pseudopus) apodus thracicus	Oluklu Kertenkele	European Glass Lizard	Ek II	-	L	Ek IV	-
BOIDAE	Eryx jaculus	Mahmuzlu Yılan	Sand Boa	Ek III	-	L	Ek IV	-
TYPLOPIDAE	Typhlops (Xerotyphlops) vermicularis	Kör Yılan	Eurasian Blind Snake	Ek III	-	L, O	-	-
COLUBRIDAE	Eirenis modestus	Uysal yılan	Ring-headed Dwarf Snake	Ek III	LC	L	-	-
	Elaphe quatuorlineata saoromates	Sarı yılan	Four-lined Snake	Ek II	NT	L	Ek II ve IV	-
	Coluber caspius (=Delicophis schmidtii)	Hazer Yılanı	Red-bellied Racer	Ek III	LC	L	Ek IV	-

* Efe-7 ve Efe-8 için ayrı ÇSED raporları olsa bile her iki JES için de sürüngen türlerinin tabloları aynıdır.

Tablo 8-7. Efe-6 Yerel ÇED Raporunun Güncellenmiş Kuş Türleri Tablosu

Familiya	Türün Bilimsel Adı	Türün Türkçe Adı	Türün İngilizce Adı	Kırmızı Kitap	Bern	Duru	IUCN	Tanımlama Metodu	AB Kuşlar Direktifi	CITES
COLUMBIDAE	Columba livia	Kaya Güvercini	Rock Dove	A.5	Ek III	Y	LC	L	Ann II	-
ALAUDIDAE	Streptopelia decaocto	Kumru	Eurasian Collared-dove	A.5	Ek III	Y	LC	L	Ann II	-
HIRUNDINIDAE	Alauda arvensis	Tarla kuşu	Tarlakuşu	A.4	Ek III	Y	LC	L	Ann II	-
MUSCICAPIDAE	Hirundo rustica	Kır kırlangıcı	Barn Swallow	A.5	Ek II	G	LC	L	-	-
TURDIDAE	Muscicapa striata	Benekli sinekkapan	Spotted Flycatcher	A.3	Ek II	G	LC	L	-	-
	Turdus merula	Karatavuk	Blackbird	A.3	Ek III	Y	LC	L	Ann II	-
	Saxicola rubetra	Çayır taşkuşu	Whinchat	A.3	Ek II	Y	LC	L	-	-

SITTIDAE	Sitta krueperi	Anadolu Sivacısı	Krueper's nuthatch	A.2	Ek II	Y	LC	L	Ann I	-
CORVIDAE	Pica pica	Saksağan	Alakarga	A.5	-	Y	LC	L	Ann II	-
	Corvus frugilegus	Ekin kargası	Rook	A.5	-	Y	LC	L	Ann II	-
	Garrulus glandarius	Alakarga	Magpie	A.3.1	-	Y	LC	L	Ann I ve II	-
PASSERIDAE	Passer domesticus	Ev serçesi	House Sparrow	A.5	-	Y	LC	L	-	-
FRINGILLIDAE	Fringilla montifringilla	Dağispinozu	Brambling	A.3	Ek III	Y	LC	L	-	-
	Fringilla coelebs	İspinoz	Common Chaffinch	A.4	Ek III	Y	LC	L	-*	-
	Carduelis carduelis	Saka	Goldfinch	A.3.1	Ek II	Y	LC	L	-	-
UPUPIDAE	Upupa epops	İbibik	Hoopoe	A.2	Ek II	G	LC	L	-	-
PICIDAE	Dendrocopos syriacus	Alaca ağaçkakan	Syrian Woodpecker	A.2	Ek II	Y	LC	L	Ann I	-
PHASIANIDAE	Alectoris chukar	Kıralı keklik	Kıralı Keklik	A.2	Ek III	Y	LC	L	Ann II	-
	Coturnix coturnix	Bıldırcın	Common Quail	A.3	Ek III	Y	LC	L	Ann II	-
RECURVIROSTRIDAE	Himantopus himantopus	Uzunbacak	Lack-winged Stilt	A.3	Ek II	Y	LC	L	Ann I	-
RALLIDAE	Fulica atra	Sakarmeke	Eurasian Coot	A.5	Ek III	Y	LC	L	Ann II ve III	-

*Fringilla coelebs ombrisa alt türü AB Habitatlar Direktifi Ek I içinde listelenmiş olsa da Fringilla coelebs türü Direktifin eklerine bir tür olarak dâhil edilmemiştir.

Tablo 8-8. Efe-7 ve Efe-8 Yerel ÇED Raporlarının Güncellenmiş Kuş Türleri Tablosu****

Familiya	Türün Bilimsel Adı	Türün Türkçe Adı	Türün İngilizce Adı	Kırmızı Bern Kitap	Durum	IUCN	Tanımlama Metodu	AB Kuşlar Direktifi	CITES	
SYLVIDAE	Sylvia hortensis	Ak gözlü Ötleğen	Orphean Warbler	A.2	Ek II	G	LC	L	-	-
ALAUDIDAE	Alauda arvensis	Tarlakuşu	Eurasian Sky Lark	A.4	Ek III	Y	LC	L	Ann II	-
	Melanocorypha leucoptera	Akkanatlı Tarlakuşu	White-winged Lark	A.1.2	Ek II	G	LC	L	-	-
HIRUNDINIDAE	Hirundo rustica	Kır kırlangıcı	Barn Swallow	A.5	Ek II	G	LC	L	-	-
	Delichon urbicum	Ev kırlangıcı	Northern House Martin	A.3	Ek II	G	LC	L	-	-
PHASIANIDAE	Alectoris graeca***	Kaya kekliği	Rock Partridge	A.1.2	Ek III	Y	NT	L	Ann I ve II	-
	Coturnix coturnix	Bıldırcın	Common Quail	A.3	Ek III	Y	LC	L	Ann II	-

TURDIDAE	Erithacus rubecula	Kızılgerdan	European Robin	A.3	Appl	Y	LC	L	-	-
	Luscinia megarhynchos	Bülbül	Common Nightingale	A.2	Ek II	G	LC	L	-	-
	Turdus pilaris	Tarla ardıcı	Fieldfare	B.2	Ek III	K	LC	L	Ann II	-
	Turdus merula	Karatavuk	Eurasian Blackbird	A.3	Ek III	Y	LC	L	Ann II	-
COLUMBIDAE	Columba palumbus	Tahtalı	Common Wood-Pigeon	A.4	-	Y	LC	L	Ann II ve III	-
	Streptopelia turtur	Üveyik	Eurasian Turtle Dove	A.3.1	Ek III	G	VU	L	Ann II	-
CHARADRIIDAE	Scolopax rusticola	Çulluk	Eurasian Woodcock	B.3	Ek III	K	LC	L	Ann II ve III	-
FALCONIDAE	Falco tinnunculus	Kerkenez	Common Kestrel	A.2	Ek II	Y	LC	L	-	Ek II
	Falco peregrinus	Gökdoğan	Peregrine Falcon	A.1.2	Ek II	Y	LC	L	Ann I	Ek II
ACCIPITRIDAE	Accipiter nisus	Atmaca	Eurasian Sparrowhawk	A.3	Ek III	Y	LC	L	-**	Ek II
	Buteo buteo	Şahin	Common Buzzard	A.3	Ek II	Y	LC	L, O	-	Ek II
	Buteo rufinus	Kızıl Şahin	Long-legged Buzzard	A.3	Ek II	Y	LC	L, O	Ann I	Ek II
	Aquila chrysaetos	Kaya Kartalı	Golden Eagle	A.1.2	Ek II	Y	LC	L	Ann I	Ek II
STRIGIDAE	Asio otus	Kulaklı Orman Baykuşu	Long-eared Owl	A.2	Ek II	Y	LC	L	-	Ek II
	Strix aluco	Alaca Baykuş	Tawny Owl	A.2	Ek II	Y	LC	L	-	Ek II
LANIIDAE	Lanius collurio	Kızılsırtlı çekirgekuşu	Red backed Shrike	A.3	Ek II	G	LC	L	Ann I	-
	Lanius minor	Karaalın çekirgekuşu	Lesser Gray Shrike	A.3	Ek II	G	LC	L	Ann I	-
	Lanius senator	Kızılbaşlı çekirgekuşu	Woodchat Shrike	A.2	Ek II	Y	LC	L	-	-
CORVIDAE	Corvus monedula	Küçük karga	Eurasian Jackdaw	A.5	-	Y	LC	L	Ann II	-
	Corvus frugilegus	Ekin Kargası	Rook	A.5	-	Y	LC	L	Ann II	-
	Corvus corone	Leş Kargası	Carrion Crow	A.5	-	Y	LC	L	Ann II	-
	Pica pica	Saksağan	Eurasian Magpie	A.5	-	Y	LC	L	Ann II	-
EMBERIZIDAE	Emberiza hortulana	Tarla kirazkuşu	Ortolan Bunting	A.3	Ek III	G	LC	L	Ann I	-
	Emberiza melanocephala	Karabaşlı kirazkuşu	Black headed Bunting	A.4	Ek II	G	LC	L	-	-
FRINGILLIDAE	Fringilla coelebs	İspinoz	Chaffinch	A.4	Ek III	Y	LC	L	-**	-
	Carduelis	Florya	European	A.3	Ek II	Y	LC	L	-	-

	chloris		Greenfinch							
	Carduelis carduelis	Saka	European Goldfinch	A.3.1	Ek II	Y	LC	O, L	-	-
STURNIDAE	Sturnus vulgaris	Sığırcık	European Starling	A.5	-	Y	LC	L	Ann II	-
PASSERIDAE	Passer domesticus	Ev serçesi	House Sparrow	A.5	Ek III	Y	LC	O, L	-	-
PARIDAE	Parus major	Büyük baştankara	Great Tit	A.3.1	Ek II	Y	LC	L	-	-

*Accipiter nisus granti alt türü AB Habitatlar Direktifi Ek I içinde listelenmiş olsa da Accipiter nisus türü Direktifin eklerine bir tür olarak dâhil edilmemiştir.

**Fringilla coelebs ombrisa alt türü AB Habitatlar Direktifi Ek I içinde listelenmiş olsa da Fringilla coelebs türü Direktifin eklerine bir tür olarak dâhil edilmemiştir.

***Alectoris greaca türünün dağılımı Türkiye'yi ve dolayısıyla Proje Alanını kapsamaz.

**** Efe-7 ve Efe-8 için ayrı ÇSED raporları olsa bile her iki JES için de kuş türlerinin tabloları aynıdır.

Tablo 8-9. Efe-6 Yerel ÇED Raporunun Güncellenmiş Memeli Türleri Tablosu

Familiya	Türün Bilimsel Adı	Türün Türkçe Adı	Türün İngilizce Adı	Bern	IUCN	Tanımlama Metodu	AB Habitatlar Direktifi	CITES
MURIDAE	Mus musculus*	Ev faresi	House Mouse	Ek III	LC	L	-	-
	Mus domesticus*	Ev faresi	House Mouse	Ek III	LC	L	-	-
	Apodemus mystacinus	Kaya faresi	Eastern Broad-toothed Field Mouse	Ek III	LC	L	-	-
MUSTELIDAE	Mustela nivalis	Gelincik	Least Weasel	Ek III	LC	L	-	-
	Martes foina	Kaya sansarı	Beech Marten	Ek III	LC	L	-	-
HYSTRICIDAE	Hystrix cristata**	Oklu Kirpi	Crested Porcupine	Ek II	LC	L	Ek IV	-
LEPORIDAE	Lepus europaeus	Yaban tavşanı	European Hare	Ek III	LC	L	-	-
TALPIDAE	Talpa europaea	Kötebek	European Mole	-	LC	L	-	-
CANIDAE	Vulpes vulpes	Kızıl tilki	Red Fox	-	LC	L	-	-
SUIDAE	Sus scrofa scrofa	Yaban domuzu	Wild Boar	Ek III	LC	L	-	-

*Mus musculus ve Mus domesticus aynı türdür.

**Hystrix cristata türünün dağılımı Türkiye'yi ve dolayısıyla Proje Alanını kapsamaz.

Yerel ÇED kapsamı içinde herhangi bir saha çalışması yapılmadığı için tanımlama metodu literatüre dayanmaktadır.

Tablo 8-10. Efe-7 ve Efe-8 Yerel ÇED Raporlarının Güncellenmiş Memeli Türleri Tablosu*

Familiya	Türün Bilimsel Adı	Türün Türkçe Adı	Türün İngilizce Adı	Bern	IUCN	Tanımlama Metodu	AB Habitatlar Direktifi	CITES
----------	--------------------	------------------	---------------------	------	------	------------------	-------------------------	-------

ERINACEIDAE	Erinaceus concolor	Kirpi	European Hedgehog	-	LC	L	-	-
SORICIDAE	Crocidura leucodon	Sivriburunlu fare	Bicoloured Shrew	Ek III	LC	L	-	-
TALPIDAE	Talpa levantis	Kör köstebek	Levantine Mole	-	LC	L	-	-
SPALACIDAE	Spalax leucodon	Kör fare	Lesser Mole Rat	-	DD	L	-	-
MUSTELIDAE	Mustela nivalis	Gelincik	Least Weasel	Ek III	LC	L	-	-
CRICETIDAE	Cricetulus migratorius	Cüce avurtlak	Grey Dwarf Hamster	-	LC	L	-	-
LEPORIDAE	Lepus europaeus	Yaban tavşanı	European Hare	Ek III	LC	L	-	-
CANIDAE	Vulpes vulpes	Kızıl tilki	Red Fox	-	LC	L	-	-

* Efe-7 ve Efe-8 için ayrı ÇSED raporları olsa bile her iki JES için de memeli türlerinin tabloları aynıdır.

