

GÜRMAT ELEKTRİK ÜRETİM A.Ş.



AYDIN İLİ, GERMENCİK İLÇESİ, ÖMERBEYLİ MAHALLESİ
IZGAR MEVKİİ, 115 ADA, 5, 6 VE 7 NUMARALI PARSELLER

EFE-8 JEOTERMAL ENERJİ SANTRALİ (2*25=50 MWe)

ÇED RAPORU



NİHAİ ÇED RAPORU



ALMER Çevre Den. Müş. Müh. İş Sağ. ve Güvenlik Proje Tic. Ltd. Şti.
Cevizlidere Mahallesi 1220.Sokak No:4/C Tel: (0312) 473 71 21 Fax: (0312) 473 96 83 e-mail: info@almerproje.com

ANKARA - NİSAN 2017

Proje Sahibinin Adı	 GÜRMAT ELEKTRİK ÜRETİM A.Ş.
Adresi	ANKARA CADDESİ NO: 222 KARAOĞLAN MAHALLESİ GÖLBAŞI / ANKARA
Telefon, GSM ve Faks Numarası	Tel : 0312 484 45 09 GSM : 0505 777 99 09 Faks : 0312 484 14 71
E-posta	oengur@guris.com.tr
Projenin Adı	EFE-8 JEOTERMAL ENERJİ SANTRALİ (2*25=50 MWe)
Proje Bedeli	125.000.000 TL
Proje İçin Seçilen Yerin Açık Adresi (İli, İlçesi, Mevkii)	Aydın İli, Germencik İlçesi, Ömerbeyli Mahallesi, Izgar Mevkii, 115 Ada, 5, 6 ve 7 Numaralı Parseller
Projenin ÇED Yönetmeliği Kapsamındaki Yeri (Sektörü, Alt Sektörü)	25.11.2014 Tarih ve 29186 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren ÇED Yönetmeliği, EK I Listesi 44- Jeotermal kaynağın çıkartılması ve kullanılması (Isıl kapasitesi 20 MWe ve üzeri)
Projenin NACE Kodu	35.11.19 Elektrik Enerjisi Üretimi
Raporu Hazırlayan Çalışma Grubunun/Kuruluşun Adı	 ALMER ÇEVRE DENETİM MÜŞ. MÜH.İŞ SAĞ. VE GÜV. PROJE TİC. LTD. ŞTİ.
Adresi	Cevizlidere Mah. 1220 Sokak No:4C Çankaya/ANKARA
Telefon ve Faks Numaraları	Tel : +90 (312) 473 71 21 Faks : +90 (312) 473 96 83 e-mail : info@almerproje.com
Raporu Hazırlayan Kuruluşun Yeterlik Belgesi No'su, Tarihi	209 – 14.09.2017
Raporun Sunum Tarihi:	28.04.2017

İÇİNDEKİLER**Sayfa No**

İÇİNDEKİLER	i
TABLolar DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
EKLER DİZİNİ	xiii
Kısaltmalar	xiv
PROJENİN TEKNİK OLMAYAN BİR ÖZETİ	xv
BÖLÜM I: PROJENİN TANIMI, KONUMU VE ÖZELLİKLERİ	1
I.1. Projenin Tanımı, Ömrü, Hizmet Maksatları, Önem ve Gerekliliği	1
I.2. Proje İçin Seçilen Yerin Konumu (Proje Yerinin Gösterildiği; Çevre Düzeni Planı, Plan Notları ve Hükümleri, Lejantı, Nazım İmar Planı ve Uygulama İmar Planı, Plan Notları ve Lejantı, (İlgili Kurum Tarafından Onaylı), Bu Planlar Yoksa Ölçekli Harita)	7
I.3. Proje Kapsamındaki Teknik Altyapı Üniteleri, İdari ve Sosyal Üniteler, Varsa Diğer Ünitelerin Konumu (Yerleşim Yerlerine Mesafelerinin Ayrı Ayrı Verilmesi ve Harita Üzerinde Gösterimi)	10
I.4. Projenin Teknik Özellikleri (Tesisin Faaliyet Aşamasındaki Ana Üretimi, Üretim Kapasitesi, Tesiste Kullanılacak Ham Madde ve Yardımcı Maddeler Cinsi, Miktarı, vb.)	13
I.5. Projenin Ekonomik Özellikleri (İlgili Yatırım Programı, Finans Kaynakları, Bu Kaynakların Nereden Temin Edileceği, İş Akım Şeması veya Zamanlama Tablosu Fayda-Maliyet Analizi	21
I.6. Diğer Hususlar	22
BÖLÜM II: PROJE YERİ VE ETKİ ALANININ MEVCUT ÇEVRESEL ÖZELLİKLERİ	23
II.1. Projeden Etkilenecek Alanın Belirlenmesi, (Etki Alanının Nasıl ve Neye Göre Belirlendiği Açıklanacak ve Etki Alanı Harita Üzerinde Gösterilecek)	23
II.2. Etki Alanı İçerisindeki Fiziksel ve Biyolojik Çevrenin Özellikleri ve Doğal Kaynakların Kullanımı	25
II.2.1. Meteorolojik ve İklimsel Özellikler (Faaliyetin Gerçekleştirileceği Yerin- Genel İklim Özellikleri, Sıcaklık Dağılımı, Yağış Dağılımı, Nem Dağılımı, Buharlaşma Durumu, Sayılı Günler Dağılımı (Sisli, Kar Yağışlı, Karla Örtülü Günler, En Yüksek Kar Örtüsü Kalınlığı Vs), Rüzgar Dağılımı, Rüzgar Hızı Dağılımı, Fırtınalı Günler, Kuvvetli Rüzgarlı Günler- Bu Başlık Altında Yer Alan Bilgilerin Aylık-Mevsimlik-Yıllık Dağılımları İçermesi, Meteorolojik Veri Setinin Son Yılları Kapsayacak Şekilde Uzun Yıllara Ait Olması)	25
II.2.2. Jeolojik Özellikler (Bölgesel jeoloji, sahanın 1/25.000 ölçekli genel jeoloji haritası, stratigrafik kolon kesitleri, Proje alanı jeolojisi, inceleme alanına ait büyük ölçekli (1/25.000 ya da varsa 1/100.000 ölçekli) jeoloji haritası ile proje kapsamındaki ünitelerin kesitleri, Kitle hareketleri (heyelan/moloz akması), duyarlılık analizi, heyelan risk haritası, heyelan	

yağış ilişkisi, yamaç stabilitesi, kayma analizi; Depremsellik ve doğal afet potansiyeli, varsa projenin jeoteknik etüt raporu)	40
II.2.3. Hidrojeolojik Özellikler (Yer Altı Su Seviyeleri; Halen Mevcut Her Türlü Keson, Derin, Artezyen vb. Kuyu Emniyetli Çekim Değeri, Suyun; Fiziksel, Kimyasal, Bakteriyolojik Özellikleri, Yeraltı Suyunun Mevcut ve Planlanan Kullanımı, Debileri, Proje Alanına Mesafeleri)	57
II.2.4. Hidrolojik Özellikler (Yüzeysel Su Kaynaklarından Göl, Akarsu ve Diğer Sulak Alanların Fiziksel, Kimyasal, Bakteriyolojik ve Ekolojik Özellikleri, Bu Kapsamda Akarsuların Debisi ve Mevsimlik Değişimleri, Taşkınlar, Su Toplama Havzası Oligotrofik, Mezotrofik, Ötrofik, Distrofik Olarak Sınıflandırılması, Sedimentasyon, Drenaj, Tüm Su Kaynaklarının Kıyı Ekosistemleri).....	62
II.2.5. Jeotermal Kaynağın Özellikleri (Jeotermal Kaynağın Potansiyeli, Seviyeleri, Bölgede Bulunan Diğer Jeotermal Kaynaklar ve Havzayla Olan İlişkisi).....	70
II.2.6. Bölgede Bulunan Diğer Jeotermal Kaynaklar ve Bunlardan Yararlanılma Durumları (Enerji, Turizm, Isınma-Isıtma, Seracılık Vb.).....	72
II.2.7. Yüzeysel Su Kaynaklarının Mevcut ve Planlanan Kullanımı, Varsa Havza Özelliği (İçme, Kullanma, Sulama Suyu, Elektrik Üretimi, Baraj, Göl, Gölet, Su Ürünleri Üretiminde Ürün Çeşidi ve Üretim Miktarları, Su Yolu Ulaşımı Tesisleri, Turizm, Spor ve Benzeri Amaçlı Su Ve/Veya Kıyı Kullanımları, Diğer Kullanımlar)	74
II.2.8. Toprak Özellikleri ve Kullanım Durumu (Toprak Yapısı, Arazi Kullanım Kabiliyeti, Sınıflaması, Taşıma Kapasitesi, Yamaç Stabilitesi, Kayganlık, Erozyon, Toprak İşleri İçin Kullanımı, Doğal Bitki Örtüsü Olarak Kullanılan Mera, Çayır Vb.)	74
II.2.9. Tarım Alanları (Tarımsal Alan Varlığının Olup, Olmadığı, Var İse Tarımsal Gelişim Proje Alanları, Sulu ve Kuru Tarım Arazilerinin Büyüklüğü, Ürün Desenleri ve Bunların Yıllık Üretim Miktarları, Ürünlerin Ülke Tarımındaki Yeri ve Ekonomik Değeri).....	79
II.2.10. Orman Alanları (Orman Alanı Miktarları, Bu Alanlardaki Ağaç Türleri ve Miktarları, Kapladığı Alan Büyüklükleri, Kapalılığı ve Özellikleri, Mevcut ve Planlanan Koruma ve/veya Kullanım Amaçları, Proje Alanı Orman Alanı Değil İse Proje ve Ünitelerinin En Yakın Orman Alanına Mesafesi, 1/25.000 Ölçekli Meşcere Haritası)	81
II.2.11. Koruma Alanları (Milli Parklar, Tabiat Parkları, Sulak Alanlar, Tabiat Anıtları, Tabiatı Koruma Alanları, Yaban Hayatı Koruma Alanları, Biyogenetik Rezerv Alanları, Biyosfer Rezervleri, Doğal Sit ve Anıtlar, Tarihi, Kültürel Sitler, Özel Çevre Koruma Bölgeleri, Özel Çevre Koruma Alanları, Turizm Alan ve Merkezleri, Mera Kanunu Kapsamındaki Alanlar, Projenin Korunan Alanlara Uzaklıklarının 1/100.000'lik Ölçekli Haritada Anlaşılır ve Renkli Gösterilmesi).....	82
II.2.12. Flora ve Fauna (Türler, Endemik Özellikle Lokal Endemik Bitki Türleri, Alanda Doğal Olarak Yaşayan Hayvan Türleri, Ulusal Ve Uluslararası Mevzuatla Koruma Altına Alınan Türler, Nadir ve Nesli Tehlikeye Düşmüş Türler ve Bunların Alandaki Bulunuş Yerleri, Bölgedeki Dağılımları, Endemizm Durumları, Bolluk Miktarları, Av Hayvanlarının Adları, Popülasyonları ve Bunlar İçin Alınan Merkez Av Komisyonu Kararları, Her Bir Türün Kim Tarafından ve Ne Zaman, Hangi Yöntemle (Literatür-Güncel Kaynakların Kullanılması, Gözlem vs.) Tespit edildiği, Collins Bird Guide, Türkiye'nin Önemli Kuş	

Alanları Kitabı, Türkiye'nin Önemli Doğa Alanları Kitabı, Iucn, Bern Sözleşmesi, Mak Kararları, Cites Gibi Uluslararası Anlaşmalara Göre Durumu, Türlerin Projeden Ne Şekilde Etkileneceği, Proje Alanındaki Vejetasyon Tiplerinin Bir Harita Üzerinde Gösterilmesi, Projeden Ve Çalışmalardan Etkilenecek Canlılar İçin Alınması Gereken Koruma Önlemleri (İnşaat Ve İşletme Aşamasında), Arazide Yapılacak Flora Çalışmalarının Vejetasyon Döneminde Gerçekleştirilmesi ve Bu Dönemin Belirtilmesi, Flora İçin Türkiye Bitkileri Veri Servisi (Tubives) Kullanılarak Kontrol Yapılması..... 92

II.2.13. Proje Alanında veya Yakınında Madenler ve Fosil Yakıt Kaynakları Bulunup Bulunmadığı (Varsa Rezerv Miktarları, Mevcut ve Planlanan İşletilme Durumları, Yıllık Üretimleri ve Bunun Ülke veya Yerel Kullanımlar İçin Önemi ve Ekonomik Değerleri).... 111

II.2.14. Hayvancılık ve Su Ürünleri (Türleri, Beslenme Alanları, Yıllık Üretim Miktarları, Bu Ürünlerin Ülke Ekonomisindeki Yeri ve Değeri, Etki Alanı İçinde Balıkçılık, Voli Yerleri) 113

II.2.15. Peyzaj Değeri Yüksek Yerler ve Rekreasyon Alanları 115

II.2.16. Devletin Yetkili Organlarının Hüküm ve Tasarrufu Altında Bulunan Araziler (Askeri Yasak Bölgeler, Kamu Kurum ve Kuruluşlarına Belirli Amaçlarla Tahsis Edilmiş Alanlar, Vb.)..... 115

II.2.17. Proje Yeri ve Etki Alanının Mevcut Kirlilik Yükü (Hava, Su, Toprak ve Gürültü Açısından Mevcut Kirlilik Yükünün Belirlenmesi, Bu Çalışma Yapılırken Hangi Tarihler Arasında Ne Tür Çalışmalar Yapıldığı, Çalışma Metotları, Çalışmanın Yapıldığı Dönemdeki Meteorolojik Şartların Belirtilmesi) 115

II.2.18. Diğer Hususlar 116

II.3. Sosyo-Ekonomik Çevrenin Özellikleri..... 116

II.3.1. Ekonomik Özellikler (Yörenin Ekonomik Yapısını Oluşturan Başlıca Sektörler, Yöresel İşgücünün Bu Sektörlere Dağılımı, Sektörlerdeki Mal ve Hizmet Üretiminin Yöre ve Ülke Ekonomisi İçindeki Yeri ve Önemi, Diğer Bilgiler); Gelir (Yöredeki Gelirin İşkollarına Dağılımı, İşkolları İtibariyle Kişi Başına Düşen Maksimum, Minimum ve Ortalama Gelir); İşsizlik (Yöredeki İşsiz Nüfus ve Faal Nüfusa Oranı) 116

II.3.2. Nüfus (Yöredeki Kentsel ve Kırsal Nüfus, Nüfus Hareketleri; Göçler, Nüfus Artış Oranları, Ortalama Hane Halkı Nüfusu, Diğer Bilgiler) 121

II.3.3. Kentsel ve Kırsal Arazi Kullanımları (Yerleşme Alanlarının Dağılımı, Mevcut ve Planlanan Kullanım Alanları, Bu Kapsamda Sanayi Bölgeleri, Konutlar, Turizm Alanları vb.); Yöredeki Sosyal Altyapı Hizmetleri (Eğitim, Sağlık, Kültür Hizmetleri ve Bu Hizmetlerden Yararlanılma Durumu)..... 124

II.3.4. Diğer Hususlar 128

BÖLÜM 3: PROJENİN İNŞAAT VE İŞLETME AŞAMASINDA ÇEVRESEL ETKİLERİ VE ALINACAK ÖNLEMLER 129

(Bu Bölümde; Projenin Fiziksel ve Biyolojik Çevre Üzerine Etkileri, Bu Etkileri Önlemek, En Aza İndirmek ve İyileştirmek İçin Alınacak Yasal, İdari ve Teknik Önlemler III.1 ve III.2 Başlıkları İçin Ayrı Ayrı ve Ayrıntılı Bir Şekilde Açıklanır) 129

III.1. Projenin Arazinin Hazırlanması ve İnşaat Aşamasında Fiziksel ve Biyolojik Çevre Üzerine Etkileri ve Alınacak Önlemler 129

III.1.1. Arazinin Hazırlanması İçin Yapılacak İşler Kapsamında Nerelerde ve Ne Kadar Alanda Hafriyat ve Bitkisel Toprak Oluşacağı, Hafriyat ve Bitkisel Toprak Miktarları, Kullanılacak Malzemeler, Patlayıcı Maddeler, Varsa Patlatma İle İlgili Bilgiler Etkiler ve Alınacak Önlemler, Hafriyat Artığı Toprak, Taş, Kum vb. Maddelerin ve Bitkisel Toprağın Nerelere Taşınacakları, Nerelerde Depolanacakları, Alanın Hacmi, ve Hangi Amaçlar İçin Kullanılacakları, Hafriyat Malzemesi Düzenleme ve Restorasyon Planı, Alınacak Görüşler ve Geçici Depolama Alanının Özellikleri.....	129
III.1.2. Arazinin Hazırlanması Sırasında ve Ayrıca Ünitelerin İnşasında Kullanılacak Maddelerden Parlayıcı, Patlayıcı, Tehlikeli, Toksik ve Kimyasal Olanların Taşınışları, Depolanmaları ve Kullanımları, Bu İşler İçin Kullanılacak Aletler ve Makineler; Bu Aletler ve Makinelerde Kullanılacak Yakıtların Türleri, Özellikleri, Oluşacak Emisyonlar, Alınacak Önlemler	131
III.1.3. Proje Kapsamındaki Ulaşım Altyapısı Planı, Proje Alanının Karayollarına Uzaklıkları, Karayoluna Bağlantı Yolları, Ulaşım İçin Kullanılacak Mevcut Yolların Zarar Görmemesi İçin Alınacak Tedbirler İle Trafik Güvenliği Açısından Alınacak Önlemler (Bu Kapsamda Alınacak Görüşler, İzinler).....	134
III.1.4. Jeotermal Kaynağın Kullanımına İlişkin Yapılacak Sondaj Sırasında Fiziksel Çevre Üzerine Olabilecek Etkiler, Açılacak Kuyu Sayısı ve Bunların Kaç Tanesinin Reenjeksiyon Amaçlı Kullanılacağına Dair Bilgiler, Sondaj Donanımının Kuruluşu, Kuyu Başına Ulaşımı Sağlayacak Yol ve Kuyu Çevresindeki Gerekli Altyapı Oluşturulurken Yapılacak İşlemlerin Bu Alandaki Yüzey Morfolojisine Etkisi ve Alınacak Önlemler	136
III.1.5. Jeotermal Kuyunun Açılması ve Diğer Ünitelerin İnşası Sırasında Yeraltı Suyuna Olması Muhtemel Etkiler, Potansiyel Akiferler Geçilirken Yeraltı Suları İle Sondaj Akışkanlarının Karışması İçin Alınacak Önlemler	140
III.1.6. Sondajda Oluşacak Çamur Miktarı, Kullanım Sonrası Nasıl Bertaraf Edileceği, Bu Çamurun Temizlenmesi ve Sıvıdan Ayrıştırılması İle İlgili Yapılacak İşlemler	141
III.1.7. Jeotermal Akışkanın Taşınmasında Kullanılacak Boru Hattının Kurulması İle İlgili İşlemler ve Yüzeyde Yaratabileceği Etkiler, Alınacak Önlemler.....	142
III.1.8. Proje Alanının Taşkın Etüdü, Taşkın Önleme ve Drenaj İle İlgili İşlemlerin Nerelerde ve Nasıl Yapılacağı; Zemin Emniyetinin Sağlanması İçin Yapılacak İşlemler (Deprem, Heyelan, Çığ, Sel, Kaya Düşmesi Benzersiz Oluşumlar Halinde Tesisin Taşıma Gücü, Alınacak Önlemleri, Emniyet Gerilmesi, Oturma Hesapları).....	143
III.1.9. İnşaat Esnasında Kırma, Öğütme, Yıkama-Elemente, Taşıma ve Depolama Gibi Toz Yayıcı İşlemler, Kümülatif Değerler, Alınacak Önlemler	144
III.1.10. Arazinin Hazırlık ve İnşaat Aşamasında, Gerekli Arazinin Temini Amacıyla, Elden Çıkarılacak Tarım Alanlarının Büyüklüğü, Kullanım Kabiliyetleri Ve Tarım Ürün Türleri, Tarım Arazilerinin Tarım Dışı Amaçla Kullanımı İle İlgili Bilgiler Kapsamında Değerlendirilmesi, Proje Alanının Tamamı ya da Bir Kısımının Tarım Alanı Dışında Olması Halinde Tarım Alanlarına Mesafesi, Etkilerin Değerlendirilmesi, Alınacak Önlemler.....	149
III.1.11. Arazinin Hazırlık ve İnşaat Aşamasında, Gerekli Arazinin Temini Amacıyla Ağaç Kesilip Kesilmeyeceği, Kesilecek İse; Kesilecek Ağaçların Tür ve Sayıları, Meşcere Tipi, Kapalılığı, Bölgedeki Orman Ekosistemi Üzerine Etkileri; Proje Alanının Tamamı Ya Da Bir	

Kısının Orman Alanı Dışında Olması Halinde Orman Alanlarına Mesafesi, Etkilerin Değerlendirilmesi, Alınacak Önlemler	150
III.1.12. Su Temini Sistemi Planı, Nereden Temin Edileceği; Oluşacak Atık Suların Cins ve Miktarları, Bertaraf Yöntemleri, Deşarj Edileceği Ortamlar.....	151
III.1.13. Meydana Gelecek Katı Atıkların Cins ve Miktarları, Bu Atıkların Nerelere Taşınacakları veya Hangi Amaçlar İçin Kullanılacakları, Bertaraf Yöntemleri	152
III.1.14. Meydana Gelecek Vibrasyon, Gürültünün Kaynakları ve Seviyesi, Kümülatif Değerler, Alınacak Önlemler	155
III.1.15. Çalışacak Personelin ve Bu Personele Bağlı Nüfusun Konut ve Diğer Teknik/Sosyal Altyapı İhtiyaçlarının Nerelerde ve Nasıl Temin Edileceği	160
III.1.16. Yapılacak Çalışmalarda İnsan Sağlığı ve Çevre İçin Riskli ve Tehlikeli Olanlar, Alınacak Önlemler	160
III.1.17. Flora/fauna Üzerine Olabilecek Etkilerin Belirlenmesi ve Alınacak Önlemler	161
III.1.18. Yeraltı ve Yerüstünde Bulunan Kültür ve Tabiat Varlıklarına (Geleneksel Kentsel Dokuya, Arkeolojik Kalıntılara, Korunması Gerekli Doğal Değerlere) Olabilecek Etkilerin Belirlenmesi ve Alınacak Önlemler.....	161
III.1.19. Proje Alanında, Peyzaj Öğeleri Yaratmak veya Diğer Amaçlarla Yapılacak Saha Düzenlemelerinin (Ağaçlandırmalar ve/veya Yeşil Alan Düzenlemeleri Vb.) Ne Kadar Alanda, Nasıl Yapılacağı, Bunun İçin Seçilecek Bitki ve Ağaç Türleri.....	161
III.1.20. Faaliyetin Biyoçeşitlilik ve Ekosistem Üzerine Etkileri ve Alınacak Önlemler	163
III.1.21. Diğer Hususlar	164
III.2. Projenin İşletme Aşamasında, Fiziksel ve Biyolojik Çevre Üzerine Etkileri ve Alınacak Önlemler	164
III.2.1. Proje Kapsamındaki Tüm Ünitelerin Özellikleri, Hangi Faaliyetlerin Hangi Ünitelerde Gerçekleştirileceği, Kapasiteleri, Üretilen Enerji Miktarları, Üretilen Enerjinin Nasıl İletileceği, Santralin Çalışma Süreleri.....	164
III.2.2. Proje İçin Gerekli Jeotermal Kaynak Miktarı, Yardımcı Madde Miktarı, Nereden ve Nasıl Sağlanacağı, Taşınımları, Depolanmaları, Taşınma ve Depolanması Sırasındaki Etkileri, Alınacak Önlemler	167
III.2.3. Proje Ünitelerinde Üretim Sırasında Kullanılacak Tehlikeli, Toksik, Parlayıcı ve Patlayıcı Maddeler, Taşınımları ve Depolanmaları, Alınacak Önlemler	168
III.2.4. Jeotermal Akışkanın Taşıdığı Ağır Metal ve Toksik Kimyasallar (Arsenik, Kurşun, Çinko, Bor İle Birlikte Önemli Miktarda Karbonat, Silika, Sülfat, Klorür vb.) İle Karbondioksit, Hidrojen Sülfür Gibi Gazlara Yönelik Alınacak Önlemler	168
III.2.5. Proje Ünitelerinde Kullanılacak Makinelerin, Araçların, Aletlerin ve Teçhizatın Özellikleri ve Miktarları	169
III.2.6. Jeotermal Kaynağın Kullanım Sonrası Değerlendirilmesi veya Bertaraf Edilme Sistemleri, Açılacak Reenjeksiyon Kuyu Sayısı, Derinliği, Kapasitesi, Ortak Kullanılacak Reenjeksiyon Havuzunun Boyutu ve İki Santralin Arıza/Bakım Durumunda Ne Kadar Süre	

Akışkan Alabileceği, Santralin Arıza/Bakım Sürecinde Havuzdaki Akışkanın Reenjeksiyon Süreci	170
III.2.7. Jeotermal Kaynağına Kullanımı Sonucu, Kaynağın Üretimi ve Taşınması Aşamasında Yeraltı Suyuna Olması Muhtemel Etkiler, Alınacak Önlemler	171
III.2.8. Jeotermal Kaynağın Kullanımına Bağlı Olarak Bölgede Bulunan Diğer Jeotermal Kaynaklara/Havzaya Olan Etkileri ve Alınacak Önlemler (Kümülatif Değerlendirme) (Germencik İlçesindeki Jeotermal Santrallerinin Bütüncül Olarak Haritada Gösterilmesi ve Değerlendirilmesi).....	172
III.2.9. Jeotermal Kaynağın Kullanımı Sonucu Toprak Tabakasında Olması Muhtemel Etkiler, Göçük veya Obruk vb. Risklerin Değerlendirilmesi.....	180
III.2.10. Mevcut Kuyuların Temizliği ya da Kullanılmayan Kuyuların Tekrar Üretime Geçirilmesi Çalışmaları Sırasında Ortaya Çıkabilecek Etkiler ve Alınacak Önlemler	181
III.2.11. Proje Ünitelerinde Kullanılacak Suyun Hangi Prosesler İçin Ne Miktarlarda Kullanılacağı, Oluşacak Atık Suyun Özellikleri, Nasıl Bertaraf Edileceği	181
III.2.12. Tesisin Faaliyeti Sırasında Oluşacak Katı Atık Miktar ve Özellikleri, Bertaraf İşlemleri, Alınacak Önlemler	182
III.2.13. Tesisin Faaliyeti Sırasında Oluşacak Gaz Atık Miktar ve Özellikleri, Yörenin Hava Kalitesi Üzerine Etkisi, Bertaraf İşlemleri, Alınacak Önlemler	185
III.2.14. Proje Kapsamında Meydana Gelecek Vibrasyon, Gürültü Kaynakları ve Seviyeleri ve Alınacak Önlemler.....	186
III.2.15. Radyoaktif Atıkların Miktar ve Özellikleri, Alınacak Önlemler.....	187
III.2.16. Orman Alanlarına Olabilecek Etki ve Bu Etkilere Karşı Alınacak Önlemler	187
III.2.17. Tarım Alanlarına Olabilecek Etki ve Bu Etkilere Karşı Alınacak Önlemler	187
III.2.18. Flora/fauna Üzerine Alınacak Önlemler	188
III.2.19. Yeraltı ve Yerüstünde Bulunan Kültür ve Tabiat Varlıklarına Olabilecek Etkilerin Belirlenmesi, Alınacak Önlemler	189
III.2.20. Projenin İşletilmesi Sırasında Çalışacak Personelin ve Bu Personele Bağlı Nüfusun Konut ve Diğer Sosyal/Teknik Altyapı İhtiyaçlarının Nerelerde, Nasıl Temin Edileceği; İçme ve Kullanmadan Kaynaklı Oluşacak Atık Suların Miktarları, Nasıl Bertaraf Edileceği; Oluşacak Katı Atık Miktar ve Özellikleri, Bu Atıkların Nasıl Bertaraf Edileceği	189
III.2.21. Projenin İşletilmesi Aşamasındaki Faaliyetlerden İnsan Sağlığı ve Çevre Açısından Riskli ve Tehlikeli Olanlar	190
III.2.22. Bölgenin Mevcut Kirlilik Yükü ve Aynı Bölgede Bulunan ve/veya Kurulması Planlanan Diğer Jeotermal Santrallerle Birlikte, Santralin Olası Etkilerinin (Canlılar, Hava, Su, Toprak) Değerlendirilmesi.....	191
III.2.23.Faaliyetin Biyoçeşitlilik ve Ekosistem Üzerine Etkileri ve Alınacak Önlemler	206
III.2.24.Diğer Özellikler.....	207
III.3. Projenin Sosyo-Ekonomik Çevre Üzerine Etkileri ve Alınacak Önlemler	207

III.3.1. Proje İle Gerçekleşmesi Beklenen Gelir Artışları; Yaratılacak İstihdam İmkanları, Nüfus Hareketleri, Göçler, Eğitim, Sağlık, Kültür, Diğer Sosyal ve Teknik Altyapı Hizmetleri (Tarım, Hayvancılık, Turizm, Seracılık vb.) ve Bu Hizmetlerden Yararlanılma Durumu ..	207
III.3.2. Çevresel Fayda-Maliyet Analizi	210
III.3.3. Kamulaştırma ve/veya Yeniden Yerleşim	210
BÖLÜM IV. HALKIN KATILIMI	211
IV.1. Projeden Etkilenmesi Muhtemel İlgili Halkın Belirlenmesi (Yöre Halkının Nasıl Ve Hangi Yöntemlerle Bilgilendirildiği) ve Halkın Görüşlerinin Çevresel Etki Değerlendirmesi Çalışmasına Yansıtılması İçin Önerilen Yöntemler (Proje İle İlgili Halkın Görüşlerinin ve Konu İle İlgili Açıklamaların Çed Raporuna Yansıtılması)	211
IV.2. Görüşlerine Başvurulması Öngörülen Diğer Taraflar	213
BÖLÜM V. İŞLETME FAALİYETE KAPANDIKTAN SONRA OLABİLECEK VE SÜREN ETKİLER VE BU ETKİLERE KARŞI ALINACAK ÖNLEMLER	215
V.1. Rehabilitasyon ve Reklamasyon Çalışmaları	215
V.2. Mevcut Su Kaynaklarına Etkiler ve Alınacak Önlemler.....	215
V.3. Yeraltında Olabilecek Etkiler ve Alınacak Önlemler	215
BÖLÜM VI. PROJENİN ALTERNATİFLERİ	216
(Bu Bölümde Yer Seçimi, Teknoloji, Alınacak Önlemler, Alternatiflerin Karşılaştırılması ve Tercih Sıralaması Belirtilecektir)	216
BÖLÜM VII. BAŞLANGIÇ VE İNŞAAT DÖNEMİNDE Kİ GELİŞMELERE İLİŞKİN BİLGİLENDİRME YÜKÜMLÜLÜĞÜ	218
(Faaliyetin inşaatı için önerilen bildirim ve bilgi verme yükümlülüğü ile ilgili program, çevre yönetim planı ve acil eylem planı, ÇED Olumlu Belgesinin verilmesi durumunda, Yeterlik Tebliği kapsamında gerçekleştirilecek işlemler)	218
BÖLÜM VIII. SONUÇLAR	227
(Yapılan Tüm Açıklamaların Özeti, Projenin Önemli Çevresel Etkilerinin Sıralandığı ve Projenin Gerçekleşmesi Halinde Olumsuz Çevresel Etkilerin Önlenmesinde Ne Ölçüde Başarı Sağlanabileceğinin Belirtildiği Genel Bir Değerlendirme, Proje Kapsamında Alternatifler Arası Seçimler ve Bu Seçimlerin Nedenleri).....	227
EKLER	236
Proje İçin Seçilen Yerin Koordinatları	236
Proje İçin Belirlenen Yer ve Alternatiflerinin Varsa; Çevre Düzeni, Nazım, Uygulama İmar Planı, Vaziyet Planı veya Plan Değişikliği Teklifleri	237
Proje İle İlgili Olarak Daha Önceden İlgili Kurumlardan Alınmış Belgeler	237
EKLER DİZİNİ.....	238
NOTLAR VE KAYNAKLAR.....	239
ÇED Raporunu Hazırlayanların Tanıtımı.....	241

TABLOLAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1. J- 553 İşletme Ruhsatı Bilgileri.....	1
Tablo 2. Dünyada Jeotermal Kaynak Kullanımı.....	6
Tablo 3. Ruhsat Sahasına Ait Koordinatlar	9
Tablo 4. Proje Alanına Ait Koordinatlar	9
Tablo 5. Üretim ve Reenjeksiyon Kuyu Koordinatları	10
Tablo 6. Alan Bilgileri	10
Tablo 7. Proje Alanı Çevresindeki Diğer Yerleşim Birimlerine Ait Detay Bilgi	11
Tablo 8. Proje Bilgileri.....	14
Tablo 9. Efe-8 JES Projesi Kapsamında Elektrik Üretim Kapasitesi.....	18
Tablo 10. Zamanlama Tablosu	21
Tablo 11. Proje Alanı Çevresindeki Diğer Yerleşim Birimlerine Ait Mesafeler.....	24
Tablo 12. Aydın Meteoroloji İstasyonuna Ait Basınç Verileri.....	25
Tablo 13. Uzun Yıllar Sıcaklık Verileri	26
Tablo 14. Aydın Meteoroloji İstasyonuna Ait Uzun Yıllar Yağış Verileri	27
Tablo 15. Aydın Meteoroloji İstasyonundan Elde Edilen Nisbi Nem Değerleri	28
Tablo 16. Aydın Meteoroloji İstasyonuna Ait Sayılı Günler Verileri.....	28
Tablo 17. Aydın Meteoroloji İstasyonuna Ait Maksimum Kar Kalınlığı (cm)	30
Tablo 18. Aydın Meteoroloji İstasyonuna Ait Buharlaştırma Verileri	30
Tablo 19. Aydın Meteoroloji İstasyonuna Ait Aylık Ortalama Rüzgar Hızı Verileri.....	31
Tablo 20. Aydın Meteoroloji İstasyonu En Hızlı Esen Rüzgar Yönü ve Hızı Verileri	32
Tablo 21. Aydın Meteoroloji İstasyonu Fırtınalı ve Kuvvetli Rüzgarlı Gün Sayıları Verileri.....	32
Tablo 22. Yönlere Göre Rüzgarın Ortalama Hızı.....	33
Tablo 23. Yönlere Göre Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı.....	34
Tablo 24. Aydın Meteoroloji İstasyonuna Ait Yönlere Göre Rüzgarın Mevsimlik Esme Toplamları.....	35
Tablo 25. Aydın Meteoroloji İstasyonu Fevk Verileri.....	38
Tablo 26. Aydın İlinde Yer Alan Akarsular.....	65
Tablo 27. Aydın İlindeki Mevcut Sulama Göletleri ve Bu Göletlere Ait Bilgiler	66
Tablo 28. Aydın İlinde Yer Alan Barajlar, Kullanım Alanları ve Proje Alanına Uzaklıkları ..	68
Tablo 29. Aydın İlinde Yer Alan Göletler, Özellikleri ve Proje Alanına Uzaklıkları	68
Tablo 30. Rezervuar Sıcaklığına Göre Enerji Üretimine Uygun Jeotermal Alanlar	73
Tablo 31. Türkiye’de Görülen Toprak Türleri.....	75
Tablo 32. Tarım Alanları ve Çiftçi Sayısı	80
Tablo 33. Tarım Alanlarının Dağılımı Ve Üretim Miktarı	80
Tablo 34. Tarla Ürünleri Verileri	80
Tablo 35. Meyvecilik Verileri	80
Tablo 36. Sebzeçilik Verileri.....	80
Tablo 37. Tarım ve Tarıma Dayalı Sanayi.....	81
Tablo 38. Aydın İli Sınırlarında Yer Alan Milli Parklar	83
Tablo 39. Aydın İli Sınırlarında Yer Alan Tabiat Parkları	84
Tablo 40. IUCN RED List Kategorileri ve Türkçe Karşılıkları	93
Tablo 41. Prof. Dr. Ali Demirsoy’a (1996) Göre Red Data Book Kategorileri	93
Tablo 42. Proje Alanı ve Çevresinde Bulunma Olasılığı Yüksek Olan Flora Türleri	98
Tablo 43. Proje Alanı ve Etki Alanında Bulunma Olasılığı Yüksek Olan İkiyaşamlı Türleri, Korunma Durumları ve Statüleri.....	103
Tablo 44. Proje Alanı ve Etki Alanında Bulunma Olasılığı Yüksek Olan Sürüngen Türleri, Korunma Durumları ve Statüleri.....	103

Tablo 45. Proje Alanı ve Etki Alanında Bulunma Olasılığı Yüksek Olan Kuş Türleri, Korunma Durumları ve Statüleri.....	104
Tablo 46. Proje Alanı ve Etki Alanında Bulunma Olasılığı Yüksek Olan Memeli Türleri, Korunma Durumları ve Statüleri.....	106
Tablo 47. Aydın İli 2015 Yılı Büyükbaş Hayvancılık Verileri	113
Tablo 48. Germencik İlçesi 2015 Yılı Büyükbaş Hayvancılık Verileri	113
Tablo 49. Aydın İli 2015 Yılı Küçükbaş Hayvancılık Verileri	114
Tablo 50. Germencik İlçesi 2015 Yılı Küçükbaş Hayvancılık Verileri	114
Tablo 51. Aydın İli 2015 Yılı Kümes Hayvancılığı Verileri.....	114
Tablo 52. Germencik İlçesi 2015 Yılı Kümes Hayvancılığı Verileri	114
Tablo 53. Mevcut Durumun Tespitine Yönelik Düzenli Yapılan Ölçümler	116
Tablo 54. Aydın İli Nüfus Bilgileri	121
Tablo 55. Aydın İlçelerine Ait Nüfus Bilgileri.....	122
Tablo 56. Germencik İlçesi Nüfus Bilgileri	122
Tablo 57. Aydın İli Arazi Kullanımı	124
Tablo 58. 2016-2017 Eğitim Öğretim Yılı Aydın İl Geneli Okul- Derslik- Öğretmen Ve Öğrenci Durumu	125
Tablo 59. Ünitelerin Kapladığı Yaklaşık Alan ve Oluşacak Yaklaşık Hafriyat Miktarı	130
Tablo 60. İnşaat Alanında Kullanılması Planlanan Makine-Ekipman Listesi	131
Tablo 61. Motorin Özellikleri.....	131
Tablo 62. Emisyon Faktörleri (Mobile Sources Emission Factors, EPA, 1995).....	131
Tablo 63. Proje Kapsamında Çalışacak Araçlardan Yayılan Toplam Kütesel Debi Değerleri.....	132
Tablo 64. Üretim ve Reenjeksiyon Kuyu Bilgileri	138
Tablo 65. Toz Emisyon Faktörleri.....	145
Tablo 66. İnşaat Aşamasında Kullanılacak Makine ve Ekipmanların Miktar ve Özellikleri	155
Tablo 67. İnşaat Aşamasında Tüm Kaynaklardan Oluşacak Ortalama Ses Basınç Seviyelerinin Mesafelere Göre Dağılımı.....	159
Tablo 68. Şantiye Alanı İçin Çevresel Gürültü Sınır Değeri	160
Tablo 69. H ₂ S Hava Kalitesi Sınır Değerleri	169
Tablo 70. Reenjeksiyon Kuyularına Ait Bilgiler	171
Tablo 71. Aydın İlindeki Jeotermal Sahalara İlişkin Lisans Verileri	175
Tablo 72. Germencik İlçesinde Faal Olan Jeotermal Enerji Santralleri	176
Tablo 73. Enerji Üretim Çeşitleri ve CO ₂ Salınımları	186
Tablo 74. Santrallerin Jeotermal Akışkan Kullanımları ve Bu Kullanımlar İçerisindeki Yoğuşmayan Gaz Miktarları.....	200
Tablo 75. Soğutma Kulesi Çıkışında 1 Mol İçerisindeki Gazların Mol Yüzdesi	200
Tablo 76. Her bir Tesise Ait H ₂ S Emisyon Miktarları	201
Tablo 77. Tesis Bacalarına Ait Fiziksel Bilgiler	203
Tablo 78. İşletme Aşamasında Oluşması Muhtemel H ₂ S Emisyonları için Modelleme Çalışmaları ile Elde Edilen Maksimum Saatlik Değer, Kısa Vadeli Değer ve SKHKKY Sınır Değerleri.....	203
Tablo 79. Kontrol Programı.....	167
Tablo 80. Proje Alanı Koordinatları	236
Tablo 81. Üretim ve Reenjeksiyon Kuyuları Koordinatları	236

ŞEKİLLER DİZİNİ**Sayfa No**

Şekil 1. J-553 Numaralı Ruhsat Alanı	1
Şekil 2. 1923-1972 Yılları Arası Elektrik Tüketimi	3
Şekil 3. 1973-2016 Yılları Arası Elektrik Tüketimi	3
Şekil 4. Türkiye Jeotermal Kaynaklar Dağılımı ve Uygulama Haritası	4
Şekil 5. Türkiyede Elektrik Üretimi (Ekim 2016 İtibariyle)	4
Şekil 6. Proje Alanı ve Mevcut Yolları Gösterir Uydu Görüntüsü	8
Şekil 7. Proje Alanı ve Proje Alanına En Yakın Yerleşim Yerlerinin Mesafesini Gösterir Uydu Görüntüsü.....	11
Şekil 8. Proje Alanını Gösterir Topoğrafik Harita	11
Şekil 9. 115 Ada 5, 6 ve 7 Numaralı Parseller	12
Şekil 10. Efe-8 Proje Alanının Efe-1-3-4 Alanlarına Göre Konumu.....	12
Şekil 11. Planlanan Ortak Kullanımlar.....	13
Şekil 12. Binary Sistemine Ait Şematik Görünüm	15
Şekil 13. Proses Akım Şeması	19
Şekil 14. Proses Akım Şeması Şematik Gösterim.....	20
Şekil 15. Proje Alanı ve Proje Alanına En Yakın Yerleşim Yerlerinin Mesafesini Gösterir Uydu Görüntüsü.....	24
Şekil 16. Aydın Meteoroloji İstasyonuna ait Basınç Değerleri Grafiği	26
Şekil 17. Aydın Meteoroloji İstasyonundan Elde Edilen Aylık Sıcaklık Dağılımları Grafiği	26
Şekil 18. Aydın Meteoroloji İstasyonu Verilerine Ait Yağış Değerleri Grafiği.....	27
Şekil 19. Aydın Meteoroloji İstasyonuna Ait En Düşük ve Ortalama Nem Verilerinin Grafiksel Gösterimi	28
Şekil 20. Aydın Meteoroloji İstasyonuna Ait Kar Yağışlı ve Kar Örtülü Gün Sayıları Grafiği	29
Şekil 21. Aydın Meteoroloji İstasyonuna Ait Sisli, Dolulu, Kırğılı ve Toplam Oranlı Gün Sayıları Grafiği.....	29
Şekil 22. Aydın Meteoroloji İstasyonuna Ait Maksimum Kar Kalınlığı Aylara Göre Dağılım Grafiği.....	30
Şekil 23. Aydın Meteoroloji İstasyonu Ortalama ve Maksimum Açık Yüzey Buharlaşması Verilerinin Grafiksel Gösterimi.....	31
Şekil 24. Aydın Meteoroloji İstasyonu Aylık Ortalama Rüzgar Hızı Grafiği	31
Şekil 25. Aydın Meteoroloji İstasyonu Maksimum Rüzgar Hızı Grafiği	32
Şekil 26. Aydın Meteoroloji İstasyonuna ait Fırtınalı ve Kuvvetli Rüzgarlı Günler Grafiği	33
Şekil 27. Aydın Meteoroloji İstasyonuna Ait Rüzgarın Esme Sayılarına Göre Yıllık Rüzgar Diyagramı	34
Şekil 28. Aydın Meteoroloji İstasyonuna Ait Ortalama Rüzgar Hızına Göre Yıllık Rüzgar Diyagramı	35
Şekil 29. Aydın Meteoroloji İstasyonuna Ait Esme Sayılarına Göre Mevsimlik Rüzgar Diyagramı	36
Şekil 30. Aydın Meteoroloji İstasyonuna Ait Esme Sayılarına Göre Aylık Rüzgar Diyagramı	37
Şekil 31. Türkiye Jeoloji Haritası	41
Şekil 32. Aydın İli Jeoloji Haritası	45
Şekil 33. Proje Alanı ve Çevresi Genelleştirilmiş Stratigrafik Sütun Kesiti	48
Şekil 34. Büyük Menderes Kıtasal Rift Zonu ve Jeotermal Su Lokasyonları	49
Şekil 35. Proje Alanı ve Yakın Çevresinin Jeoloji Haritası	50
Şekil 36. J-553 Ruhsat Alanı Kavramsal Jeotermal Modeli	51

Şekil 37. J-553 Ruhsat Alanı Kavramsal Jeotermal Model Kesiti	51
Şekil 38. Türkiye'nin Genel Tektonik Haritası	52
Şekil 39. Türkiye Ana Karasındaki Diri Fayların 1:25,000 Ölçekli Paftalara Dağılımı	52
Şekil 40. Aydın Deprem Bölgesi Sınıflandırması	53
Şekil 41. Aydın İli Fay Haritası	53
Şekil 42. Proje Alanının Yer Aldığı 100 km Çaplı Alandaki Büyük Depremler	54
Şekil 43. Proje Alanının Yer Aldığı Bölgedeki Büyük Depremlerin Tarih ve Şiddetleri	54
Şekil 44. Germencik Bölgesi Hidrojeoloji Birimleri	57
Şekil 45. J-553 Ruhsat Sahasının Hidrografi Haritası	58
Şekil 46. J-553 Ruhsat Sahasının Hidrojeoloji Haritası	59
Şekil 47. J-553 Ruhsat Sahasındaki Yeraltı Suları	60
Şekil 48. J-553 Ruhsat Sahasının Beslenme Alanı	61
Şekil 49. Büyük Menderes Havzası Topoğrafik Haritası	62
Şekil 50. Büyük Menderes Havzası'nda Yer Alan Göller ve Akarsular	63
Şekil 51. Proje Alanı ve Çevresi Mevcut Su Kullanım Durumu, Planlanan Ve Mevcut Sulama Tesisleri	67
Şekil 52. Proje Alanı ve Büyük Menderes Nehri'ni Gösterir Harita	67
Şekil 53. Proje Alanı Hıdırbeyli Göleti Gösterir Uydu Görüntüsü	68
Şekil 54. Proje Alanı İkizdere Barajı Gösterir Uydu Görüntüsü	69
Şekil 55. Germencik Jeotermal Sahasındaki Sondaj Kuyu Sularına Ait Kimyasal Analiz Sonuçları (Konsantrasyonlar Ppm Olarak Alınmıştır)	72
Şekil 56. Aydın İli Jeotermal Kaynak Sahaları	73
Şekil 57. Büyük Menderes Havzası	74
Şekil 58. Türkiye'nin Genel Toprak Tipleri Haritası	75
Şekil 59. Aydın İli Ağaç Türleri	81
Şekil 60. Proje Alanı ve En Yakın Orman Arazileri	82
Şekil 61. Türkiye'deki Milli Parklar	83
Şekil 62. Proje Alanı ve Aydın İli Sınırlarındaki Milli Parkı Gösterir Uydu Görüntüsü	83
Şekil 63. Proje Alanı ve Aydın İli Sınırlarındaki Tabiat Parklarını Gösterir Harita-1	84
Şekil 64. Proje Alanı ve Aydın İli Sınırlarındaki Tabiat Parklarını Gösterir Harita-2	84
Şekil 65. Proje Alanı ve Aydın İli Sınırlarındaki YHYS Gösterir Harita	85
Şekil 66. Proje Alanı ve Aydın İli Sınırlarındaki YHYS Gösterir Harita	86
Şekil 67. Proje Alanı ve İkizdere Barajı Tampon Bölgesini Gösterir Harita	87
Şekil 68. Proje Alanı ve En Yakın Baraj Olan İkizdere Barajını Gösterir Uydu Görüntüsü	87
Şekil 69. Türkiye'deki ÖÇK Alanları	88
Şekil 70. Proje Alanı ve Aydın İlinde Yer Alan Sulak Alanları Gösterir Harita	89
Şekil 71. Proje Alanı ve Yakın Çevresinde Yer Alan Baraj, Göl, Gölet, Akarsuları Gösterir Harita	91
Şekil 72. Proje Alanı ve Yakın Çevresinde Yer Alan Gen Sahalarını, Tohum Alanlarını Gösterir Harita	92
Şekil 73. IUCN Red List Kategorileri	93
Şekil 74. P. H Davis Grid Kareleme Sistemi	94
Şekil 75. Türkiye Fitocoğrafik Bölgeleri	95
Şekil 76. Planlanan Proje Alanına Ait Floristik Genel Görünüm	95
Şekil 77. Dilek Yarımadası	108
Şekil 78. Büyük Menderes Deltası	108
Şekil 79. Bafa Gölü	109
Şekil 80. Batı Menteşe Dağları	109
Şekil 81. Akdağ-Denizli	110
Şekil 82. Aydın İli Maden Haritası	111
Şekil 83. Aydın İli Yıllara Göre Su Ürünleri Miktarları	115

Şekil 84. Aydın İli Kayıtlı İşsizlerin Cinsiyete Göre Dağılımı	119
Şekil 85. Aydın İli Sektörlere Göre Ortalama Çalışan Sayıları	120
Şekil 86. Aydın İli Yıllara Göre Nüfus Artışı Grafiği.....	121
Şekil 87. Aydın ve Türkiye Geneline Kentsel Nüfus Oranındaki Değişim.....	123
Şekil 88. Aydın ve Türkiye Geneline Kırsal Nüfus Oranındaki Değişim	124
Şekil 89. Planlanan Kullanımlar	130
Şekil 90. Otoyol ve Devlet Yolları Trafik Hacim Haritası	135
Şekil 91. Tipik Sondaj Donanımı	137
Şekil 92. Çamur Çukuru (mud-pit).....	138
Şekil 93. Proje Kapsamında Kullanılacak Olan Üretim ve Reenjeksiyon Kuyuları Uydu Görünümü.....	139
Şekil 94. Mevcut Borulama Sistemine Ait Görünüm	142
Şekil 95. Proje Sahasından Görünüm, Mayıs, 2016	150
Şekil 96. Proje Alanı ve En Yakın Orman Alanları	151
Şekil 97. Ekskavatöre Ait Gürültü Düzeyinin Frekans Analizi	155
Şekil 98. Lodere Ait Gürültü Düzeyinin Frekans Analizi.....	156
Şekil 99. Kamyona Ait Gürültü Düzeyinin Frekans Analizi.....	156
Şekil 100. Beton Mikserine Ait Gürültü Düzeyinin Frekans Analizi	156
Şekil 101. Paletli Vince Ait Gürültü Düzeyinin Frekans Analizi	157
Şekil 102. A, B ve C Ağırlıklı Ses (Gürültü) Düzeyleri İçin Çevirim Eğrileri	158
Şekil 103. İnşaat Aşamasında Tüm Kaynaklardan Oluşacak Ortalama Ses Basınç Seviyelerinin Mesafelere Göre Dağılımı Grafiği.....	159
Şekil 104. Santral Genel Çalışma Prensibi Şeması.....	165
Şekil 105. Aydın İli Jeotermal Kaynakları ve Kullanım Alanları	173
Şekil 106. J-553 Ruhsat Alanında Bulunan Jeotermal Enerji Santralleri.....	173
Şekil 107. Ruhsat Sahasındaki Jeotermal Tesislerin Mevcut ve Planlanan İşletme Tarihleri	174
Şekil 108. Germencik Bölgesinde Bulunan Jeotermal Tesisler.....	176
Şekil 109. Germencik İlçesinde Bulunan Jeotermal Kaynaklar.....	177
Şekil 110. Proje Alanı ve Yakın Çevresinin Jeotermal Potansiyel Haritası	179
Şekil 111. Aydın İli Hava Kalite Ölçüm İstasyonu	192
Şekil 112. Aermod Model Sonucu	204
Şekil 113. J-553 Ruhsat Alanı İçerisinde Kümülatif Modelleme Dağılımı.....	204
Şekil 114. Modelleme Dağılımı (Güney).....	205
Şekil 115. Modelleme Dağılımı (Kuzey)	205
Şekil 116. Yamantürk Meslek Yüksek Okulu Projesi	209
Şekil 117. Yamantürk Meslek Yüksek Okulu İnşaat Çalışmaları, Ocak 2017	209
Şekil 118. Türkiye Geneli ve Yerel Gazete İlanları	211
Şekil 119. Halkın Katılım Toplantısından Görünümler-1.....	212
Şekil 120. Halkın Katılım Toplantısından Görünümler-2.....	212
Şekil 121. Halkın Katılım Toplantısından Görünümler-3.....	213
Şekil 122. Acil Eylem Planı Koordinasyon Yapısı	223
Şekil 123. Koruma Ekibinin Görev ve Sorumlulukları	224
Şekil 124. Kurtarma Ekibinin Görev ve Sorumlulukları	225
Şekil 125. İlk Yardım Ekibinin Görev ve Sorumlulukları	225
Şekil 126. Yangın Ekibinin Görev ve Sorumlulukları	226

EKLER DİZİNİ

- Ek-1** Yer Bulduru Haritası
- Ek-2** 1/25.000 Ölçekli Topoğrafik Harita
- Ek-3** 1/25.000 Ölçekli Arazi Varlığı Haritası
- Ek-4** 1/25.000 Ölçekli Jeoloji Haritası
- Ek-5** 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı
- Ek-6** Genel Vaziyet Planı
- Ek-7** Faaliyet Alanına Ait Fotoğraflar ve Uydu Görüntüleri
- Ek-8** Meteorolojik Veriler
- Ek-9** İşletme Ruhsatı
- Ek-10** Tapu
- Ek-11** EPDK'nın Bağlantı ve Sistem Kullanım Görüşü Teyidi
- Ek-12** Efe-1-3-4 Jeotermal Enerji Santrali "ÇED Olumlu" Belgesi
- Ek-13** Germencik Belediyesi'nin İmar Görüşü
- Ek-14** Aydın Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü Görüşü
- Ek-15** Aplikasyon Krokisi ile 1/1.000 ve 1/5.000 Ölçekli Onaylı Haritalar
- Ek-16** Kullanılacak Kimyasallara Ait Malzeme Güvenlik Bilgi Formları
- Ek-17** Jeolojik-Jeoteknik Etüd Raporu
- Ek-18** H₂S Ölçüm Sonuçları
- Ek-19** Acil Durum Eylem Planı
- Ek-20** Halkın Katılımı Toplantısı Toplantı Tutanağı
- Ek-21** Üretim ve Reenjeksiyon Kuyularını Gösterir Harita
- Ek-22** Kuyu Açma İzinleri
- Ek-23** Aydın Büyükşehir Belediyesi Tarafından Evsel Atıksuyun Vidanjör İle Alınacağına Dair Yazı
- Ek-24** Aydın Büyükşehir Belediyesi Tarafından Kullanma Suyu Sağlanacağına Dair Yazı
- Ek-25** Jeotermal Enerji Santrali Projesi'nin Çevresinde Yer Alan Zeytin Ağaçlarının Vejetatif ve Generatif Gelişimlerine Etkilerinin Belirlenmesi Raporu

Kısaltmalar

ADNKS	-Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi
CBS	-Coğrafi Bilgi Sistemi
ÇED	-Çevresel Etki Değerlendirme
GPS	-Küresel Yer Belirleme Sistemi
TÜİK	-Türkiye İstatistik Kurumu
dB	-Desibel
kg	-Kilogram
km	-Kilometre
km ²	-Kilometrekare
MAK	-Merkez Av Komisyonu
m	-Metre
m ²	-Metrekare
m ³	-Metreküp
mm	-Milimetre
°C	-Santigrat derece
R.G.	-Resmi Gazete

PROJENİN TEKNİK OLMAYAN BİR ÖZETİ

(Projenin inşaat ve işletme aşamalarında yapılması planlanan tüm çalışmaların ve çevresel etkiler için alınması öngörülen tüm önlemlerin teknik terim içermeyecek şekilde ve anlaşılabilir sadelikte anlatılması)

Gürmat Elektrik Üretim A.Ş. tarafından ruhsat sahasındaki jeotermal kaynağın değerlendirilerek elektrik üretiminin gerçekleştirilmesi amacıyla Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali'nin kurulması ve işletilmesi planlanmaktadır.

Proje konusu faaliyet, Aydın İli, Germencik İlçesi, Ömerbeyli Mahallesi, Izgar Mevkii, 115 numaralı ada, 5, 6 ve 7 numaralı parsellerde, 36.705,33 m² yüzölçümlü alan üzerinde planlanmakta olup proje konusu parsellerin alanın mülkiyeti yatırımcı firmaya aittir.

Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali'nin planlandığı 5, 6 ve 7 numaralı parseller, Gürmat Elektrik Üretim A.Ş.'ye ait mevcut durumda faaliyet gösteren jeotermal enerji santrallerinin güneyinde yer almakta olup, kurulması planlanan tesisin; mevcut tesislere ait havuz, şalt sahası ve atölye ünitelerini kullanması projelendirilmiştir.

Planlanan proje; faaliyet sahibi adına kayıtlı J-553 numaralı "Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular İşletme Ruhsat" sahası sınırları içerisinde gerçekleştirilecektir. Faaliyet sahibine ait olan J-553 işletme ruhsat numaralı ruhsat sahası 3.530 hektar büyüklüktedir. Proje kapsamında kullanılacak olan üretim ve reenjeksiyon kuyuları, kuyubaşı tesisleri, ishale hatları vb. yapılar J-553 işletme ruhsat numaralı saha içerisinde yer alacaktır.

Ülkemiz sahip olduğu jeotermal potansiyeli açısından diğer ülkeler arasında üst sıralarda yer almaktadır. Ülkemizin en büyük jeotermal potansiyeli barındıran bölgesi Büyük Menderes grabeninde yer alan Aydın ve Denizli illeri ülkemizin jeotermal enerji potansiyelinin büyük bir kısmına sahiptir.

Proje alanının da bulunduğu Aydın ilinde jeotermal enerji çeşitli alanlarda kullanılmakta olup jeotermal enerjiden elektrik üretiminin önemli bir kısmı yine bu bölgeden sağlanmaktadır.

Proje konusu faaliyet teknolojisi, yer ısısının akışkanlar ve sondajlar aracılığı ile yüzeye çıkartılmasından sonra, bu enerjinin elektrik enerjisine dönüştürülmesi için akışkanın santrale taşınması burada su ve buhar olarak ayrıştırılarak elektrik elde edilmesi ve enerji üretimi sonrası sıcak suyun yeraltına geri basılması (reenjeksiyon) şeklinde olmaktadır.

Bahse konu projede, 50 MWe kurulu güç ile Binary tip olarak işletilecek olup santralde üretilen elektrik enerjisi Efeler JES TM Şalt Sahası aracılığı ile ulusal sisteme bağlantısı yapılmış olacaktır. Efe-8 JES projesi kapsamında yıllık yaklaşık 400.000.000 kWh'lık üretimin yapılması planlanmaktadır.

Üretim kuyularından santrale taşınarak kullanılacak jeotermal akışkan tamamen kapalı bir sistem içinde santrale gelecektir. Su ve buhar olarak ayrıştırıldıktan sonra buhardan elektrik elde edilecek ve enerji üretimi sonrası kalan su yeraltına reenjeksiyon kuyularından geri basılacaktır.

Proje kapsamında üretilen elektrik enerjisi ülkemizde artan enerji ihtiyacını karşılamak üzere kullanılacaktır. Santralde üretilen elektrik enerjisi ülkemizde ortaya çıkan enerji açığını kısmen karşılayacak olup artan elektrik talebini karşılamak amacıyla ülkenin gelişimine katkıda bulunacaktır.

Projenin inşaat aşamasında 400, işletme aşamasında ise 12 personelin çalışması planlanmaktadır.

Söz konusu proje alanına en yakın yerleşim birimi yaklaşık 2.000 m kuzeybatısında bulunan Germencik İlçesidir. Proje sahasının 2,4 km kuzeydoğusunda yer alan Ömerbeyli Mahallesi, 3,3 km kuzeydoğusunda Akçeşme Mahallesi, 2,5 km doğusunda Erbeyli Mahallesi, 2,1 km güneydoğusunda Sınırteke Mahallesi ve 4,25 km güneybatısında Resiköy Mahallesi yer almaktadır. Faaliyet alanının Aydın İl merkezine yaklaşık mesafesi ise 18 km'dir.

Proje sahasına ulaşım, (D 550) İzmir-Aydın karayolu üzerinden sağlanabilmektedir.

Proje alanını gösterir Yer Bulduru Haritası Ek-1'de, 1/25.000 ölçekli Topoğrafik Harita Ek-2'de, 1/25.000 ölçekli Arazi Varlığı Haritası ise Ek-3' te, 1/25.000 ölçekli Jeoloji Haritası Ek-4'te ve 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı Ek-5'te verilmiştir.

Proje ile ilgili ÇED çalışmaları dahilinde 25.11.2014 tarih ve 29186 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Çevresel Etki Değerlendirme Yönetmeliği'nin 9. Maddesi gereği, kapsam ve özel format belirleme toplantısından önce, halkı yatırım hakkında bilgilendirmek, projeye ilişkin görüş ve önerilerini almak üzere Germencik İlçesinde "ÇED Sürecine Halkın Katılım Toplantısı" yapılmıştır.

Halkın Katılım Toplantısı'nın yeri ve saati konusunda Aydın Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü ile mutabakata varıldıktan sonra, projeden en çok etkilenecek ve yerleşim birimlerinden yöre halkının kolayca ulaşabileceği noktada gerçekleştirilmiştir.

Planlanan "Jeotermal Enerji Santrali" tesisinin, inşaat ve işletme aşamasında oluşması beklenen çevresel etkilerin değerlendirilmesi, olumsuz etkilerin belirlenerek önlenmesi ve etkilerinin en aza indirilmesi amaçlanmaktadır.

Proje kapsamında inşaat ve işletme aşamalarından önce, ilgili kurum ve kuruluşlardan görüşleri ve gerekli olan izinler alınacak olup bu görüşler doğrultusunda hareket edilerek izin süreçleri tamamlanmadan faaliyete geçilmeyecektir.

Projeden kaynaklanacak çevresel etkilerin asgari seviyede tutulması amacı ile bahse konu projenin tüm aşamalarında çevre mevzuatının ilgili kanun, yönetmelik ve tüzüklerine uygun hareket edilecektir.

Proje kapsamında 2872 sayılı "Çevre Kanunu" ve bu kanuna istinaden çıkarılan yönetmeliklere uyulacaktır.

Projenin kapsamında gerçekleştirilecek çalışmalardan kaynaklı oluşabilecek çevresel etkilere karşı alınacak tedbirler, iş bu ÇED Raporunda detaylı olarak ele alınmıştır.

BÖLÜM I

PROJENİN TANIMI, KONUMU VE ÖZELLİKLERİ

BÖLÜM I: PROJENİN TANIMI, KONUMU VE ÖZELLİKLERİ**I.1. Projenin Tanımı, Ömrü, Hizmet Maksatları, Önem ve Gerekliliği****Proje Konusu Yatırımın Tanımı**

Gürmat Elektrik Üretim A.Ş. tarafından Aydın İli, Germencik İlçesi, Ömerbeyli Mahallesi, Izgar mevkiinde jeotermal kaynağın değerlendirilmesi amacıyla toplam $2 \times 25 = 50$ MWm / $2 \times 25 = 50$ MWe kurulu gücündeki Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali'nin kurulması ve işletilmesi planlanmaktadır.

Efe-8 JES projesi kapsamında yıllık yaklaşık 400.000.000 kWh'lık üretim yapılması planlanmaktadır. Bahse konu 50 MW'lık kurulu güce sahip Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali'nin aylık ortalama 165.000 hane için bütün elektrik ihtiyacını karşılayabileceği hesaplanmaktadır. (Hane ortalama aylık elektrik üretimi 200 kWh olarak kabul edilmiştir)

Tesiste hammadde olarak yatırımcı firma tarafından Aydın ili, Germencik ilçesi, Ömerbeyli Köyü sınırları içerisinde sahip olduğu ruhsat sahasında yer alan jeotermal kaynak kullanılacaktır. Bahse konu İşletme Ruhsatı Ek-9'da verilmiştir.

Tablo 1. J- 553 İşletme Ruhsatı Bilgileri

Ruhsat Bilgileri	
Ruhsat No	J-553
İl	Aydın
İlçe	Germencik
Köy	Ömerbeyli
Kaynağın Cinsi	Jeotermal Kaynak
Ruhsatın Yürürlüğe Giriş Tarihi	01.04.2004
Ruhsat Süresi Bitim Tarihi	01.04.2034
Ruhsat Alanı Erişim No	3312184
Ruhsat Alanı (hektar)	3.530
Ruhsat Sahibi	Gürmat Elektrik Üretim A.Ş.
Ruhsatın Ait Olduğu Paftalar	M19a1, M19a2, M19a3, M19a4,

Söz konusu proje kapsamında gerçekleştirilecek tüm faaliyetler J-553 numaralı "Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular İşletme Ruhsat" sahası sınırları içerisinde gerçekleştirilecektir.

**Şekil 1. J-553 Numaralı Ruhsat Alanı**

Projenin üretim teknolojisi, jeotermal kaynağın yüzeye çıkartılmasından sonra, bu enerjinin elektrik enerjisine dönüştürülmesi için akışkanın santrale taşınması burada su ve buhar olarak ayrıştırılarak elektrik elde edilmesi ve enerji üretimi sonrası sıcak suyun yeraltına geri basılması şeklinde olmaktadır.

Proje konusu faaliyet, Aydın İli, Germencik İlçesi, Ömerbeyli Mahallesi, Izgar Mevkii, 115 ada, 5, 6 ve 7 no'lu parsellerde, 36.705,33 m² yüzölçümlü alan üzerinde planlanmakta olup, alanın mülkiyeti yatırımcı firmaya aittir. (Bkz. Ek-10)

Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali Projesi kapsamında üretilecek elektrik enerjisinin ulusal enterkonnekte sisteme bağlantısı için TEİAŞ Genel Müdürlüğü ile gerekli yazışmalar yapılmıştır. Bu kapsamda TEİAŞ Genel Müdürlüğünün 06.10.2016 tarih ve E.355025 sayılı yazısında 2*25=50 MWe kurulu gücünde planlanan Efe-8 JES'in ulusal sisteme "Efeler JES TM Şalt Sahası, 154 kV (154 kV Germencik TM)" olarak bağlanmasının uygun olduğu belirtilmiştir. (Bkz. Ek-11)

Gerçekleştirilmesi planlanan Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali projesi kapsamındaki inşaat çalışmalarının ortalama 12 ay süreceği öngörülmektedir. Proje kapsamında yapılacak lisans tadili işlemleri ile söz konusu projenin ekonomik ömrünün 30 yıl olacağı öngörülmektedir.

Bahse konu proje; 25.11.2014 tarih ve 29186 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği Ek-1 Listesi Madde 44-Jeotermal kaynağın çıkartılması ve kullanılması, (Isıl kapasitesi 20 MWe ve üzeri) kapsamında değerlendirilerek bu rapor hazırlanmıştır.

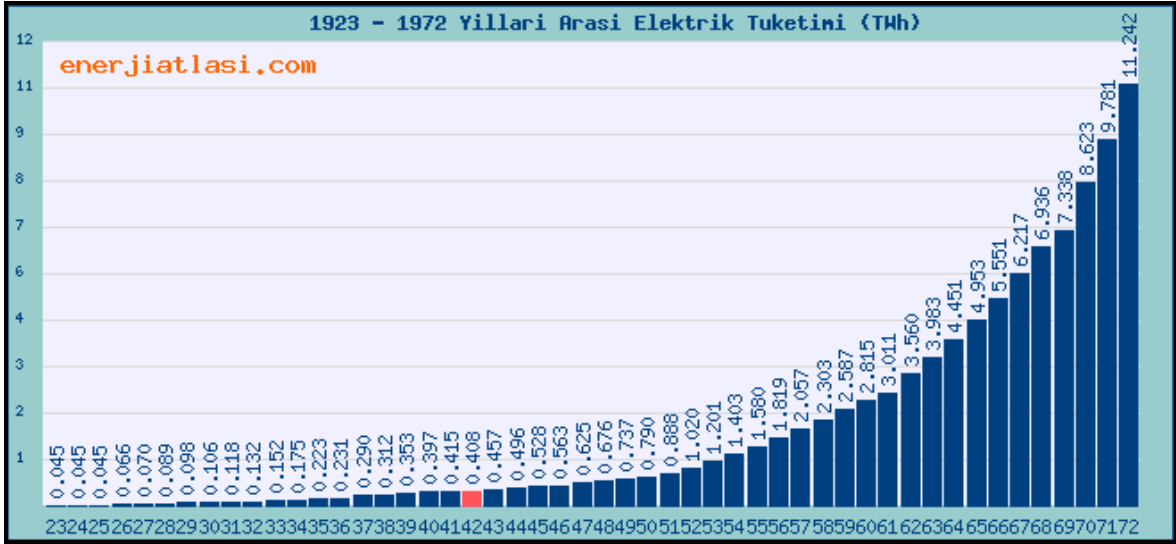
Proje Konusu Yatırımın Ömrü ve Hizmet Maskatları, Önem ve Gerekliliği

Tüm dünyada ilerleyen teknolojiye bağlı olarak kişilerin elektrik enerjisine olan ihtiyaçları da artış göstermektedir. Elektrik enerjisi üretiminde kullanılan mevcut fosil kaynakların sınırlı olması ve gün geçtikçe azalmaları ve bir gün tükenecek olmaları nedeniyle, bir yandan elektrik enerjisi tasarruf çalışmaları sürdürülürken diğer taraftan da diğer kaynaklar kullanılarak elektrik enerjisi üretilmesi üzerinde çalışmalar büyük bir hızla devam etmektedir.

Ülkemizde, gelişmeye bağlı olarak enerji ihtiyacı sürekli artmaktadır. Dolayısıyla bu ihtiyacı karşılamak bir zorunluluktur. Bu zorunlu ihtiyacı karşılamakta temiz, doğal, çevreye en az zarar veren enerji kaynağı olarak yenilenebilir enerji kaynaklarımızın en üst düzeyde değerlendirilmesi açısından jeotermal enerji üretimi büyük önem arz etmektedir.

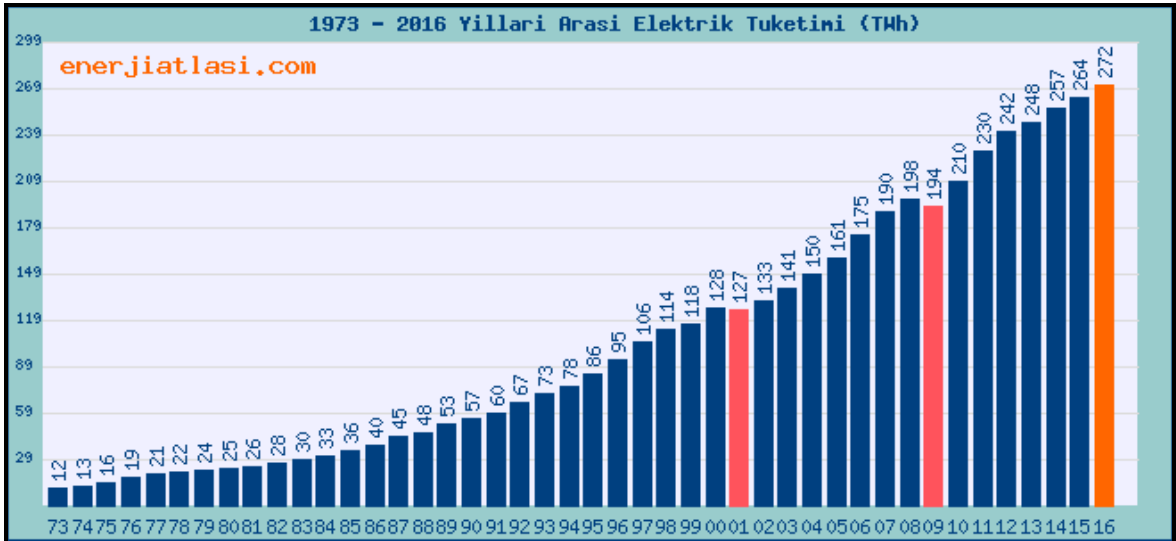
Ülkemiz, kalkınma hedeflerini gerçekleştirme, toplumsal refahı artırma ve sanayi sektörünü uluslararası alanda rekabet edebilecek bir düzeye çıkarma çabası içindedir. Bu durum, enerji talebinde uzun yıllardır hızlı bir artışı da beraberinde getirmektedir.

1923-2016 yılları arasında ülkemizde yıllar itibariyle elektrik tüketimi aşağıdaki grafiklerde gösterilmiştir. Grafik üzerindeki tüketim değerleri teravatsaat olarak verilmiştir.



Şekil 2. 1923-1972 Yılları Arası Elektrik Tüketimi

Kaynak: www.enerjياتlasi.com, Ocak, 2017.



Şekil 3. 1973-2016 Yılları Arası Elektrik Tüketimi

Kaynak: www.enerjياتlasi.com, Ocak, 2017.

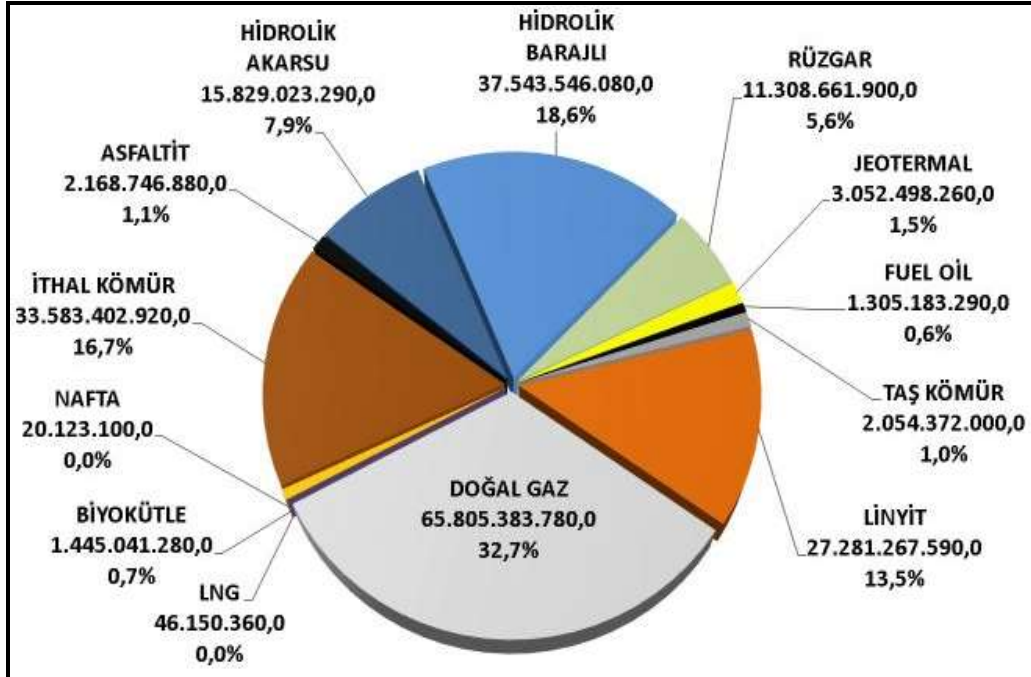
Yenilenebilir kaynakların elektrik enerjisi üretiminde kullanılması için yapılan çalışmaların dışa olan bağımlılığı azaltmasından dolayı, ülkelerin geleceği için önemi açıktır. Bu kapsamda yürütülen çalışmalardan bir tanesi de son yıllarda dünyada gelişim gösteren jeotermal potansiyellerinin kullanılmasıyla elektrik enerjisi üretilmesidir.

Ülkemizde bulunan jeotermal kaynaklar dağılımı ve uygulama haritası Şekil.4'te verilmiştir.



Ülkemizde her gün enerji ihtiyacının arttığı anlaşılmaktadır. Geleneksel enerji kaynaklarının tükenebilir nitelikte oluşu ve rezervlerin önümüzdeki yıllarda tükenme boyutlarına ulaşması insanlığı yeni enerji kaynaklarına yöneltmiştir. Bu sebeple enerji ihtiyacının karşılanmasında temiz, doğal, çevreye en az zarar veren enerji kaynağı olarak yenilenebilir enerji kaynaklarımızın en üst düzeyde değerlendirilmesi açısından jeotermal enerji üretimi önem arz etmektedir.

Ülkemizde elektrik enerji üretiminde kullanılan kaynakların grafik üzerinde gösterimi Şekil.5'te verilmiştir.



Şekil 5. Türkiyede Elektrik Üretimi (Ekim 2016 İtibariyle)

Kaynak: Teiaş, <http://www.teias.gov.tr>, Ocak, 2017

Jeotermal kelimesi Yunanca geo (yeryüzü) ve therme (ısı) kelimelerinden gelmekte olup yer ısı ya da yeryüzü ısı anlamına gelmektedir. Yaklaşık 4 milyar yıl önce yüksek sıcaklıkta bir araya gelmiş toz ve gazlardan kaynaklanan yeryüzünün iç ısı, bütün yeryüzü kayaları içerisinde bulunan radyoaktif elementlerin bozulması sonucunda sürekli olarak yenilenmektedir.

Jeotermal kaynak; jeolojik yapıya bağlı olarak yerkabuğu ısının etkisiyle sıcaklığı sürekli olarak bölgesel atmosferik yıllık ortalama sıcaklığın üzerinde olan, çevresindeki sulara göre daha fazla miktarda erimiş madde ve gaz içerebilen doğal olarak çıkan ya da çıkarılan su, buhar ve gazlar ile yeraltına insan düzenlemeleri vasıtasıyla gönderilerek yerkabuğu ya da kızgın kuru kayaların ısı ile ısıtılarak su, buhar ve gazların elde edildiği yerleri ifade eder. Jeotermal enerji, yer kabuğunun derinliklerindeki sıcak kaya ve akışkanların ısının zayıf katmanları geçerek yeryüzüne ulaşmasıyla elde edilen enerjidir.

Jeotermal akışkanı oluşturan sular, meteorik kökenli olduklarından yeraltındaki hazneler sürekli beslenmekte ve rezervuarın iyi yönetilmesi durumunda kaynak yenilenebilmektedir. Bu nedenle pratikte, beslenmenin üzerinde kullanım olmadıkça jeotermal kaynakların tükenmesi söz konusu değildir. Yağmur, kar, deniz ve magmatik suların yeraltındaki gözenekli ve çatlaklı kayaç kütlelerini besleyerek oluşturdukları jeotermal rezervuarlar, jeolojik koşulların devam ettiği, reenjeksiyon işleminin yapıldığı ve beslenme üretim değerlerine uyulduğu taktirde yenilenebilir ve sürdürülebilir özelliklerini korurlar. Diğer bir anlatımla, yeraltına inen yağmur suları ya da diğer su kaynakları uygun yerlerdeki sıcak kaya ve magma tabakasına yakın yerlerden geçerken ısınarak tekrar yeryüzüne çıkar. Bu döngü jeotermal enerjiyi yenilenebilir yapar.

20. yüzyıl başına kadar sağlık ve yiyecekleri pişirme amacı ile yararlanılan jeotermal kaynakların kullanım alanları (Jeotermal enerjiyi, eski Romalılar doğal sıcak su olarak termal banyolarda ısıtma ve sağlıkta kullanmışlardır.) gelişen teknolojiye bağlı olarak günümüzde çok yaygınlaşmış ve çeşitlenmiştir. Bunların başında elektrik üretimi, ısıtmacılık ve endüstrideki çeşitli kullanımlar gelmektedir. Doğal yeraltı ısı kaynaklarından gelen enerjinin kullanımı hızla artmaktadır. Sıcaklığın uygun olduğu şartlarda jeotermal enerjiden elektrik üretilmektedir.¹

Dünyada elektrik eldesi amacıyla jeotermal kaynak kullanım kapasiteleri Tablo.2'de verilmiştir.

¹ T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, Yenilenebilir Enerji Teknolojileri - Yenilenebilir Enerji Kaynakları Ve Önemi, Ankara, 2012

Tablo 2. Dünyada Jeotermal Kaynak Kullanımı

Ülke	Kapasite (MW)	Kapasite (MW)	Kapasite (MW)	Kapasite (MW)
	2007	2010	2013	2016
A.B.D.	2.687,00	3.086,00	3.389,00	3.450,00
Filipinler	1969.7	1.904,00	1.894,00	1.870,00
Endonezya	992,00	1.197,00	1.333,00	1.340,00
Meksika	953,00	958,00	980,00	1.017,00
Yeni Zelanda	471.6	628,00	895,00	1.005,00
İtalya	810.5	843,00	901,00	916,00
Türkiye	38,00	82,00	163,00	754,00
İzlanda	421.2	575,00	664,00	665,00
Kenya	128.8	167,00	215,00	594,00
Japonya	535.2	536,00	537,00	519,00
Kosta Rika	162.5	166,00	208,00	207,00
El Salvador	204.4	204,00	204,00	204,00
Nikaragua	87.4	88,00	104,00	159,00
Rusya	79,00	82,00	97,00	82,00
Guatemala	53,00	52,00	42,00	52,00
Papua Yeni Gine	56,00	56,00	56,00	50,00
Portekiz	23,00	29,00	28,00	29,00
Almanya	8,40	6,60	13,00	27,00
Çin	27,80	24,00	27,00	27,00
Fransa	14,70	16,00	15,00	16,00
Etopya	7,30	7,30	8,00	7,30
Avusturya	1,10	7,30	1,00	1,20
Avusturalya	0.2	1,10	1,00	1,10
Tayland	0.3	0.3	0.3	0.3
Toplam	9,731.9	10,709.7	11,765	12.992,90

Gerçekleştirilmesi planlanan Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali projesinin inşaat çalışmalarının 12 ay sürmesi öngörülmektedir. Proje kapsamında yapılacak lisans tadili işlemleriyle birlikte bahse konu projenin ekonomik ömrünün yaklaşık 30 yıl olacağı öngörülmektedir.

Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali projesiyle birlikte üretilen enerji; ulusal enerji üretimine katkı sağlayacağından, endüstrinin gelişmesi, bölgede ekonomik hayatın canlanması ve gelişmesi; ülkemizin kaynak çeşitliliğine yardımcı olması, doğal gaz kullanımını azaltması ve arz güvenliği açısından katkı sağlaması ön görülmektedir.

Proje kapsamında üretilen elektrik enerjisi, enerji iletim hattına beslenecek ve iletim ve dağıtım şebekeleri aracılığıyla kullanıma arz edilecek ve ülkemizin artan elektrik ihtiyacının karşılanmasında önemli bir rol oynayacaktır. Sağlanacak sürekli, güvenilir ve kaliteli elektrik, yabancı yatırımları çekerek, ülkenin sanayii açıdan gelişmesine katkıda bulunacaktır. Buna ek olarak, söz konusu jeotermal enerji santralinin kurulması ve işletme aşaması süresince kısa ve uzun vadede iş imkanı sağlanmış olacak yöre halkına da ekonomik katkı sağlayacak; özel sektörde yeni iş alanları yaratılarak kişi başına düşen gelirin artmasında rol oynayacaktır.

I.2. Proje İçin Seçilen Yerin Konumu (Proje Yerinin Gösterildiği; Çevre Düzeni Planı, Plan Notları ve Hükümleri, Lejanti, Nazım İmar Planı ve Uygulama İmar Planı, Plan Notları ve Lejanti, (İlgili Kurum Tarafından Onaylı), Bu Planlar Yoksa Ölçekli Harita)

Gürmat Elektrik Üretim A.Ş. tarafından Aydın İli, Germencik İlçesi, Ömerbeyli Mahallesi, Izgar mevkiinde jeotermal kaynağın değerlendirilerek elektrik üretimi amacıyla toplam $2 \times 25 = 50$ MWm / $2 \times 25 = 50$ MWe kurulu gücündeki Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali'nin kurulması ve işletilmesi planlanmaktadır.

Proje alanının gösterildiği;

- 1/25.000 ölçekli Topoğrafik Harita Ek-2'de
- 1/25.000 ölçekli Arazi Varlığı Haritası Ek-3'te,
- 1/25.000 ölçekli Jeoloji Haritası Ek-4'te,
- 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı Ek-5'te
- Proje Alanına Ait Fotoğraflar ve Uydu Görünümleri Ek-7'de
- Proje alanı aplikasyon krokisi ve 1:5.000 ve 1:1.000 ölçekli onaylı halihazır haritalar Ek-15'te verilmiştir.

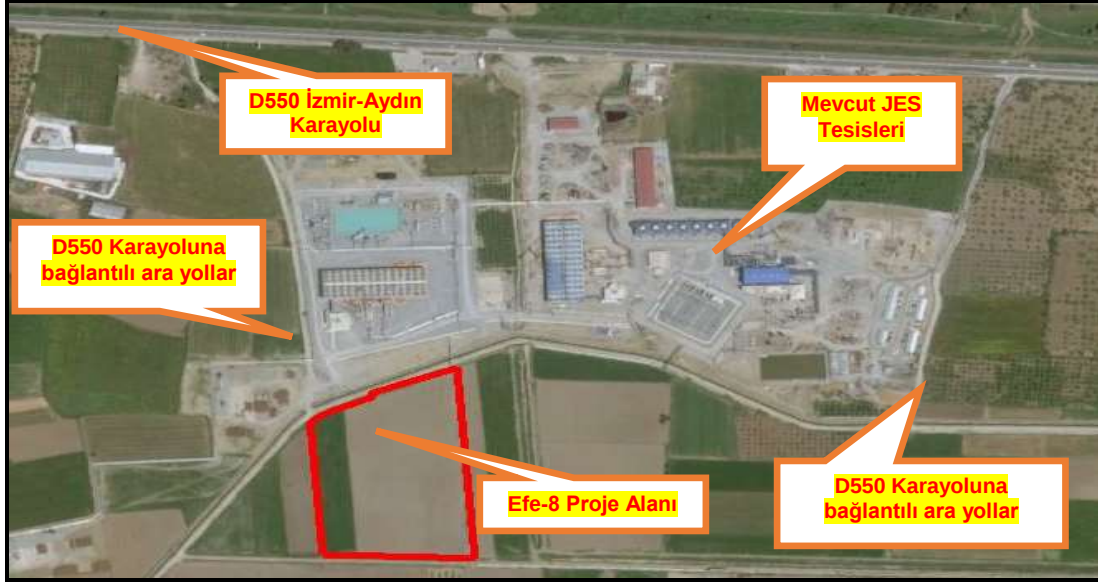
1/100.000 Ölçekli Aydın-Muğla-Denizli Planlama Bölgesi Çevre Düzeni Planı ve Plan Notlarına göre; proje alanı, M19 paftasında yer almaktadır.

Proje konusu faaliyet, Aydın İli, Germencik İlçesi, Ömerbeyli Mahallesi, Izgar Mevkii, 115 ada, 5, 6 ve 7 numaralı parsellerde, 36.705,33 m² yüzölçümlü alan üzerinde planlanmakta olup proje konusu parsellerin mülkiyeti yatırımcı firmaya aittir. Bahse konu parsellere ait tapu belgeleri Ek-10'da sunulmaktadır.

Proje alanı çevresinde mevcut yollar bulunmaktadır. Alana ulaşım Germencik İlçesi'ne de ulaşımı sağlayan İzmir-Aydın (D-550) yoludur. Bu yoldan alan sınırından geçen ara yolla proje alanına ulaşım sağlanmaktadır. Mevcut yolları gösterir uydu görüntüsü aşağıdaki şekilde verilmiştir.

Söz konusu proje alanına en yakın yerleşim birimi yaklaşık 2.000 m kuzeybatısında bulunan Germencik İlçesidir. Proje sahasının 2,4 km kuzeydoğusunda yer alan Ömerbeyli Mahallesi, 3,3 km kuzeydoğusunda Akçeşme Mahallesi, 2,5 km doğusunda Erbeyli Mahallesi, 2,1 km güneydoğusunda Sınırteke Mahallesi ve 4,25 km güneybatısında Resiköy Mahallesi yer almaktadır.

Faaliyet alanının Aydın İl merkezine yaklaşık mesafesi ise 18 km'dir.



Şekil 6. Proje Alanı ve Mevcut Yolları Gösterir Uydu Görüntüsü

Proje sahasına ulaşım, (D-550) İzmir-Aydın karayolu üzerinden sağlanabilmektedir.

Aydın-Muğla-Denizli Planlama Bölgesi, 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı, Plan Hükümlerinde:

Genel Hükümler başlıklı maddesinde; “7.35. Enerji kaynak alanları, 5346 sayılı yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik enerjisi üretimi amaçlı kullanımına ilişkin kanun çerçevesinde korunacaktır.” denilmektedir.

Enerji Üretim Alanları ve Enerji İletim Tesisleri başlıklı maddesinde; “8.21.1. Yenilenebilir enerji (rüzgar, güneş, jeotermal, hidroelektrik) üretim alanlarında, ilgili kurum ve kuruluşlardan alınan izinler ve enerji piyasası düzenleme ve denetleme kurulunca verilecek lisans kapsamında, bakanlığın görüşü alınarak, bu çevre düzeni planında değişikliğe gerek kalmaksızın, ilgili kurum ve kuruluş görüşleri doğrultusunda hazırlanan nazım ve uygulama imar planları, ilgili idaresince onaylanır ve bu planın veritabanına işlenmek üzere sayısal ortamda bakanlığa gönderilir.” denilmektedir.

Proje alanı 1/100.000 ölçekli Aydın-Muğla-Denizli Bölgesi Çevre Düzeni Planına göre “tarım arazisi” ve “sulama alanı” içerisinde kalmaktadır. Projenin tüm aşamalarında 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı ve plan hükümlerinde yer alan tüm hususlara uyulacaktır.

Söz konusu proje alanı ile ilgili imar planı süreci, ÇED Süreciyle ÇED süreci ile paralel olarak sürdürülecektir.

Jeotermal enerji üretim tesisine ait planların, 3194 sayılı İmar Kanunu ve ilgili yönetmelikleri doğrultusunda onaylatılması sağlanacaktır.

Proje alanı 1/100.000 ölçekli Aydın-Muğla-Denizli Bölgesi Çevre Düzeni Planına göre “tarım arazisi” ve “sulama alanı” içerisinde kalmakta olup Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali Projesi kapsamında tarım alanları için gerekli koruma tedbirleri alınacak ve projenin inşaatına başlamadan önce; 5403 sayılı “Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu” ile 15.12.2005 tarih ve 26024 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu Uygulama Yönetmeliği” uyarınca Aydın Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüklerinden “Tarım Dışı Amaçla Kullanım İzni” alınacaktır.

Proje kapsamında tarım arazileri için 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu kapsamında işlem yapılacağından, ilgili kanunun 21. Maddesi (a) bendi gereğince, yasal izinlerin alınması süreci içerisinde proje alanında herhangi bir tarım dışı faaliyette bulunulmayacaktır.

Söz konusu proje kapsamında gerçekleştirilecek tüm faaliyetler J-553 numaralı “Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular İşletme Ruhsat” sahası sınırları içerisinde gerçekleştirilecektir. Bahse konu ruhsat sahasına ait koordinatlar Tablo.3'te verilmiştir.

Tablo 3. Ruhsat Sahasına Ait Koordinatlar

KÖŞE KOORDİNATLARI	Koordinat Sırası : Sağa, Yukarı Datum : ED-50 Türü : UTM D.O.M. : 27 Zon : 35 Ölçek Faktörü : 6 derecelik		Koor. Sırası : Enlem,Boylam Datum : WGS-84 Türü : COĞRAFİ D.O.M. : 27 Zon : 35 Ölçek Fak. : -----	
	Y	X	Enlem	Boylam
1	552800	4195250	37.90157654	27.60010501
2	560000	4194000	37.88986511	27.68189288
3	561000	4193000	37.88078633	27.69318038
4	560000	4190000	37.85381551	27.68156070
5	552800	4190000	37.85426074	27.59972127

Proje konusu faaliyet alanına ilişkin koordinatlar Tablo.4'te verilmiştir.

Tablo 4. Proje Alanına Ait Koordinatlar

KÖŞE KOORDİNATLARI	Koordinat Sırası : Sağa, Yukarı Datum : ED-50 Türü : UTM D.O.M. : 27 Zon : 35 Ölçek Faktörü : 6 derecelik		Koor. Sırası : Enlem,Boylam Datum : WGS-84 Türü : COĞRAFİ D.O.M. : 27 Zon : 35 Ölçek Fak. : -----	
	Y	X	Enlem	Boylam
1	556570.777	4190966.607	37.86274620	27.64265799
2	556564.061	4191148.541	37.86438629	27.64259588
3	556565.493	4191149.863	37.86439811	27.64261226
4	556568.712	4191152.557	37.86442219	27.64264907
5	556572.060	4191155.092	37.86444483	27.64268733
6	556575.527	4191157.459	37.86446595	27.64272693
7	556579.106	4191159.655	37.86448552	27.64276779
8	556582.788	4191161.673	37.86450348	27.64280980
9	556586.564	4191163.509	37.86451979	27.64285287
10	556590.487	4191165.226	37.86453502	27.64289760
11	556601.675	4191169.648	37.86457418	27.64302514
12	556612.916	4191174.029	37.86461297	27.64315327
13	556631.549	4191181.652	37.86468051	27.64336569
14	556646.736	4191187.610	37.86473326	27.64353881
15	556724.568	4191218.636	37.86500805	27.64442605
16	556734.254	4190956.214	37.86264237	27.64451557
17	556655.091	4190961.247	37.86269265	27.64361605
18	556609.260	4190964.160	37.86272175	27.64309527

Proje kapsamında kullanılması planlanan üretim ve reenjeksiyon kuyularının koordinatları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 5. Üretim ve Reenjeksiyon Kuyu Koordinatları

EFE-8			Koordinat Sırası : Sağa, Yukarı Datum : ED-50 Türü : UTM D.O.M. : 27 Zon : 35 Ölçek Faktörü : 6 derecelik		Koor. Sırası : Enlem,Boylam Datum : WGS-84 Türü : COĞRAFİ D.O.M. : 27 Zon : 35 Ölçek Fak. : -----	
	Sıra	Kuyu Adı	Y	X	Enlem	Boylam
Üretim Kuyuları	1	OB-30A	557208	4191387	37.866495220	27.649935160
	2	OB-30B	557200	4191388	37.866504730	27.649844290
	3	OB-88	558270	4191178	37.864544350	27.661991620
	4	OB-88A	558262	4191178	37.864544860	27.661900670
	5	OB-88B	558254	4191178	37.864545380	27.661809730
	6	OB-95A	558922	4190909	37.862078100	27.669381720
	7	OB-95B	558930	4190908	37.862068570	27.669472580
	8	OB-32	557497	4190570	37.859113850	27.653155660
	9	OB-33	557579	4190936	37.862407240	27.654116940
Reenjeksiyon Kuyuları	1	OB-21	559335	4192851	37.879553430	27.674236070
	2	OB-21A	559334	4192835	37.879409300	27.674223390
	3	OB-21B	559334	4192835	37.879409300	27.674223390
	4	OB -21C	559334	4192827	37.879337200	27.674222730
	5	OB -23	560704	4192736	37.878426830	27.689792490
	6	OB -23A	560704	4192736	37.878426830	27.689792490
	7	OB -23B	560704	4192736	37.878426830	27.689792490
	8	OB -23C	560704	4192736	37.878426830	27.689792490

I.3. Proje Kapsamındaki Teknik Altyapı Üniteleri, İdari ve Sosyal Üniteler, Varsa Diğer Ünitelerin Konumu (Yerleşim Yerlerine Mesafelerinin Ayrı Ayrı Verilmesi ve Harita Üzerinde Gösterimi)

Gürmat Elektrik Üretim A.Ş. tarafından Aydın İli, Germencik İlçesi, Ömerbeyli Mahallesi, Izgar Mevkii, 115 ada, 5, 6 ve 7 no'lu parsel, toplam 36.705,33 m² yüzölçümlü alan üzerinde "Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali" tesisi planlanmaktadır.

Proje konusu faaliyetin gerçekleştirileceği alanlar, Gürmat Elektrik Üretim A.Ş.'ye ait tapulu araziler olup bu parsellerin alansal bilgileri aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 6. Alan Bilgileri

Ada /Parsel No	Alan (m ²)
115 ada / 5 nolu parsel	7.507,20
115 ada / 6 nolu parsel	9.880,98
115 ada / 7 nolu parsel	19.317,15
Toplam	36.705,33

Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali Projesi kapsamında planlanan ünitelerin konumu Ek-6 Vaziyet Planı üzerinde gösterilmiştir.

Proje alanı, Aydın şehir merkezinin yaklaşık 18 km batısında yer almaktadır. Germencik ilçe merkezine ise kuşuçuşu 2 km mesafededir.

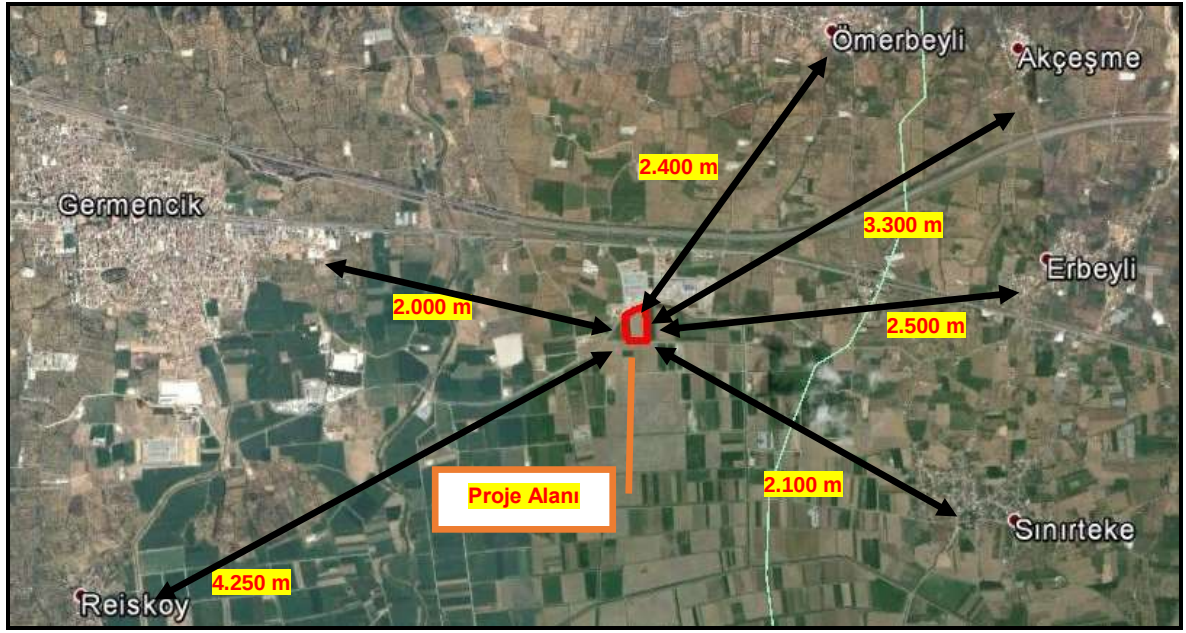
Santral sahasının 2,4 km kuzeydoğusunda yer alan Ömerbeyli Mahallesi, 3,3 km kuzeydoğusunda Akçeşme Mahallesi, 2,5 km doğusunda Erbeyli Mahallesi, 2,1 km güneydoğusunda Sınırteke Mahallesi ve 4,25 km güneybatısında Resiköy Mahallesi yer almaktadır. Proje sahasına ulaşım, (D-550) İzmir-Aydın karayolu üzerinden sağlanabilmektedir.

Proje sahası içinde ve yakın çevresinde bulunan yerleşim birimleri ile bu yerleşim birimlerine ait uzaklık verisi aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 7. Proje Alanı Çevresindeki Diğer Yerleşim Birimlerine Ait Detay Bilgi

Yerleşim Birimi	Yön	Mesafe (m)
Germencik İlçesi		
Germencik İlçesi	Kuzeybatı	2.000
Ömerbeyli Mahallesi	Kuzeydoğu	2.400
Reisköy Mahallesi	Güneybatı	4.250
İncirliova İlçesi		
Sınırteke Mahallesi	Güneydoğu	2.100
Akçeşme Mahallesi	Kuzeybatı	3.300
Erbeyli Mahallesi	Doğu	2.500

Proje konusu “EFE-8 Jeotermal Enerji Santrali”nin (ÇED Alanı) yerleşim alanlarına göre konumlarını gösterir uydu görüntüsü Şekil.7’de verilmiştir.



Şekil 7. Proje Alanı ve Proje Alanına En Yakın Yerleşim Yerlerinin Mesafesini Gösterir Uydu Görüntüsü

Proje alanını gösterir Yer Bulduru Haritası Ek-1’de verilmiştir. Faaliyet Alanına Ait Fotoğraflar Ek-7’de, 1/25.000 Ölçekli Topoğrafik Harita ise Ek-2’de sunulmuştur.



Şekil 8. Proje Alanını Gösterir Topoğrafik Harita

Toplam 36.705,33 m² yüzölçümlü 115 ada, 5, 6 ve 7 no'lu parsellerin uydu görünümü Şekil.9'da verilmiştir.



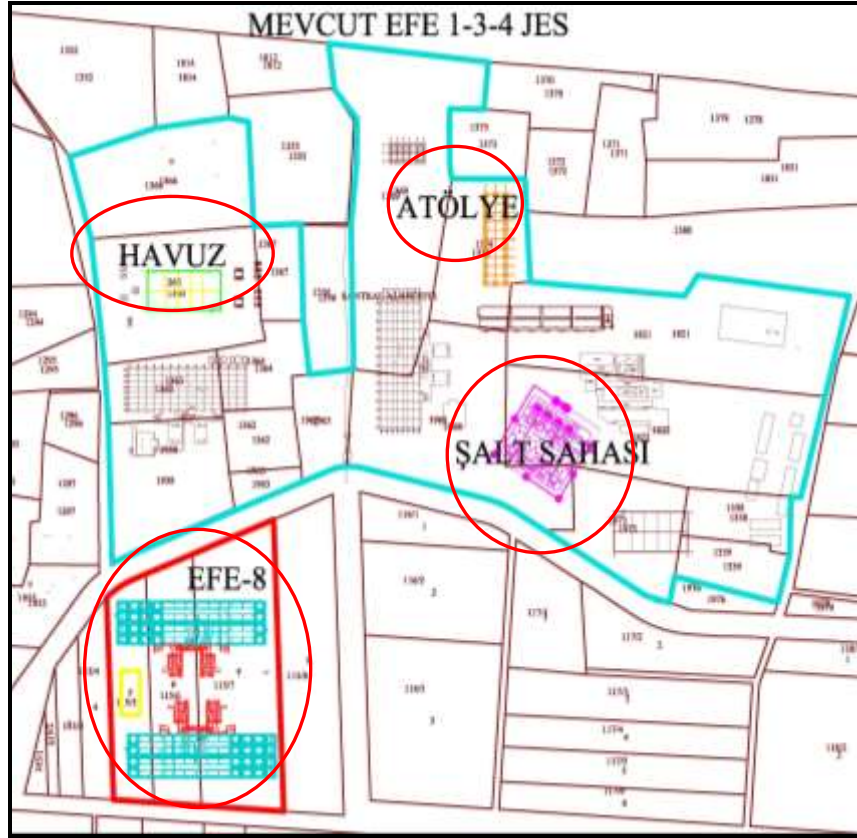
Şekil 9. 115 Ada 5, 6 ve 7 Numaralı Parseller

Efe-8 Jeotermal Enerji Santralinin planlandığı parseller, mevcut durumda faaliyet gösteren Efe-1-3-4 JES alanlarının güneyinde yer almaktadır.



Şekil 10. Efe-8 Proje Alanının Efe-1-3-4 Alanlarına Göre Konumu

Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali projesi kapsamında havuz, şalt sahası ve atölye kullanımları mevcut tesislerden ortak şekilde sağlanacaktır.



Şekil 11. Planlanan Ortak Kullanımlar

Proje kapsamında 9 adet üretim kuyusundan üretilecek yaklaşık 2.500 ton/saat jeotermal akışkanın Efe-8 Jeotermal Enerji Santralinde kullanılması planlanmaktadır. Tesiste kullanılacak olan jeotermal kaynak 8 adet reenjeksiyon kuyusu aracılığıyla yeraltına geri basılacaktır.

I.4. Projenin Teknik Özellikleri (Tesisin Faaliyet Aşamasındaki Ana Üretimi, Üretim Kapasitesi, Tesiste Kullanılacak Ham Madde ve Yardımcı Maddeler Cinsi, Miktarı, vb.)

Bahse konu projede, 50 MWe kurulu güç ile Binary tip olarak işletilecek olup santralde üretilecek olan elektrik enerjisi Efeler JES TM Şalt Sahası aracılığı ile ulusal sisteme bağlantısı yapılmış olacaktır. Efe-8 JES projesi kapsamında yıllık yaklaşık 400.000.000 kWh'lık üretimin yapılması planlanmaktadır.

Üretim kuyularından santrale taşınarak kullanılacak jeotermal akışkan tamamıyla kapalı bir sistem içinde santrale gelecektir. Su ve buhar olarak ayrıştırıldıktan sonra buhardan elektrik elde edilecek ve enerji üretimi sonrası kalan su yeraltına reenjeksiyon kuyularından geri basılacaktır.

EFE-8 Jeotermal Enerji Santrali projesi kapsamında çift akışkanlı (binary cycle) sistem olarak bilinen sistemle jeotermal enerji üretimi gerçekleştirilecektir. Planlanan projeye ait bilgiler Tablo.8'de verilmiştir.

Tablo 8. Proje Bilgileri

Ruhsat Bilgileri	
Ruhsat No	J-553
Santral Alanı	36.705,33 metrekare
Teknoloji	Binary Sistem
Kurulu Güç	2 x 25 = 50 Mwe
ElH'nin Bağlantı Yeri	Efeler JES TM Şalt Sahası, 154 kV (154 kV Germencik TM)
Elektrik Üretim Miktarı	400 GWh/yıl
Üretim Kuyusu	9 Adet
Reenjeksiyon Kuyusu	8 Adet
Maksimum Jeotermal Akışkan Miktarı	2.500 ton/saat
Soğutma Kulesi	104 Fan ve Davlumbaz Seti (Hava Soğutmalı)
Depolama Havuzu Sayısı	1 adet
Depolama Havuzu Depolama Kapasitesi	3 saat
Depolama Havuzu Hacmi	7.500 m ³
İşletme Ömrü	30 yıl

Binary sistem kapsamında üretim kuyularından gelen akışkan öncelikli olarak ayırıştırıcıda buhar ve sıvı fazlarına ayrılacaktır. Daha sonra buhar ve sıvı fazlarına ayrılan her iki akışkan buharlaştırıcılara gönderilecek ve bu buharlaştırıcılarda daha önceden sıcaklığı artırılmış sıvı haldeki ikincil iş akışkanını fiziksel olarak karışmadan buhara çevirecektir.

Buhara çevrilen ikincil iş akışkanı türbine gönderilecek ve türbine bağlı jeneratör yardımı ile enerji üretilecektir. Türbinden çıkan egzoz buharı halindeki ikincil akışkan ise hava soğutmalı kondensörde emilerek soğuyup yoğunlaşacak ve devir daim pompası aracılığıyla ön ısıtıcıya gönderilecektir.

Ön ısıtıcıda, buharlaştırıcıda ısısını bir miktar kaybetmiş birinci akışkan ile ısı alışverişi yapan ikincil akışkan kaynama sıcaklığına yakın bir sıcaklığa çıkarılarak buharlaştırıcıya gönderilecektir.

Ön ısıtıcıya gönderilen jeotermal akışkan ikincil iş akışkanı kaynama sıcaklığına yakın bir sıcaklığa getirdikten sonra bir miktar daha ısı kaybetmiş şekilde reenjeksiyon kuyularına gönderilecektir.

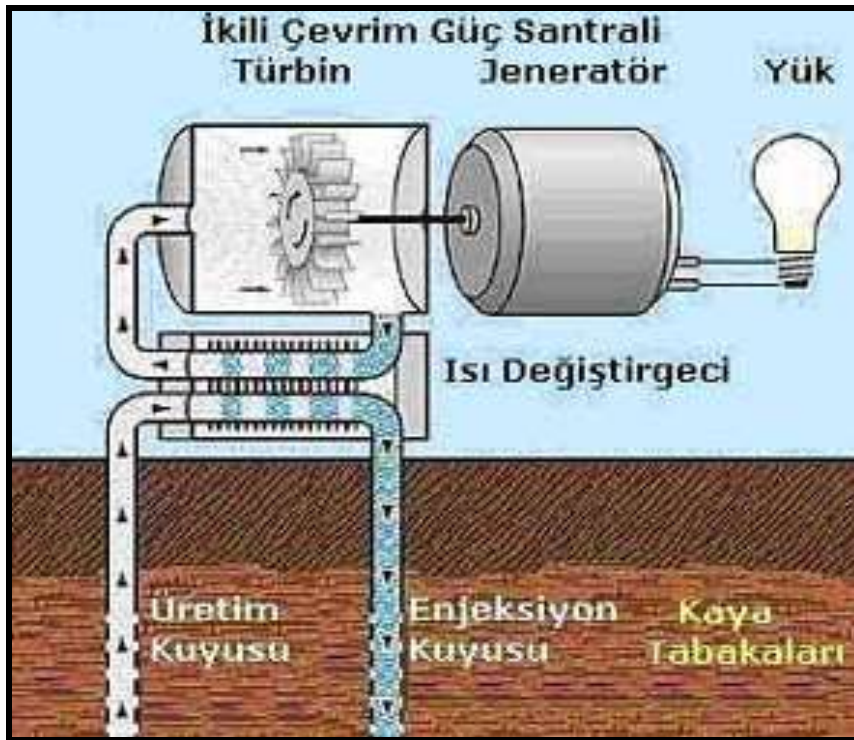
Jeotermal kaynağın, dolayısıyla da santralin verimini ve ömrünü belirleyen en önemli faktör, santralde kullanılacak olan jeotermal akışkanın belli bir seviyede ve miktarda santrale akışının sağlanmasıdır. Bu nedenle, santrali besleyen jeotermal kuyulardaki rezervuar azalımını önlemek amacıyla “reenjeksiyon” uygulaması yapılacaktır. Böylece rezervin azalmasından kaynaklanan basınç düşüşü ve ısı kaybı önlenmiş olacaktır. Reenjeksiyon prosesi devreye alınmadan tesis işletmeye geçmeyecektir. Hem üretim aşamasında hem de reenjeksiyon çalışmaları sırasında tatlı su akiferlerinin zarar görmemesine dikkat edilecektir.

Termal suyun reenjeksiyonu, dünyada jeotermal alanlarda 1969 yılından itibaren kullanılmakta olan bir yöntem olup, jeotermal kuyu basınçlarının stabilitesini sağlaması yanında rezervuar ve jeotermal alanda birçok avantajlar kazandırmaktadır.

Jeotermal elektrik santrallerinde reenjeksiyon, üretimin bir parçası olup, ek bir masrafa yol açtığı düşünülmeyle birlikte, aslında jeotermal santrallerin yüksek kazançta çalıştırılması için çok önemli bir uygulamadır. Reenjeksiyon uygulaması olmayan güç santralleri jeotermal rezervlerinde, rezervin azalmasından kaynaklanan basınç düşüşü ve ısı kaybından dolayı ancak jeotermal enerjinin çok küçük bir kısmı kullanılabilir.²

Buhar türbini öncesinde buharından ayrılarak sıcaklığını ve basıncını kaybeden jeotermal akışkan fizikokimyasal özellikleri korunarak reenjeksiyon yöntemiyle yer altına pompalanacaktır.

Binary sistemlere ait basitleştirilmiş şematik gösterim aşağıda verilmiştir. Binary sistemler, düşük kaynama sıcaklıklı ve düşük sıcaklıklarda yüksek buhar basıncına sahip ikincil bir çalışma akışkanı kullanırlar. Bu ikincil akışkan, konvansiyonel bir Rankine çevrimine uygun olarak çalışır. Uygun bir çalışma akışkanı ile binary sistemler, 80-170°C aralığındaki giriş sıcaklıklarında çalışabilirler.²



Şekil 12. Binary Sisteme Ait Şematik Görünüm

Kaynak: Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, <http://www.eie.gov.tr/>

Türbinler, Jeneratör

Türbinlere gelen gaz fazındaki, yüksek basınçlı ikincil iş akışkanı; türbinlere girerek türbin kanatlarının dönmesini sağlar ve bu şekilde üretilen kinetik enerji, jeneratörde elektrik enerjisine dönüştürülecektir. Her bir türbin girişi, kontrol vanaları ile donatılarak sistem kontrolü sağlanacaktır. Sistemde yer alan yatakların ve yağın soğutulmasını sağlayan soğutma suyu sistemi türbin ve jeneratörün yatak aksamaları ve yağlarının soğutulmasını sağlayacaktır.

²Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, <http://www.eie.gov.tr/>

Üretim ve Enjeksiyon Sistemi

Bu sistemde jeotermal akışkan üretim kuyularından toplanıp, ayırma istasyonuna taşınacaktır. Burada birbirlerinden ayrıştırılacak olan gaz ve sıvı haldeki jeotermal akışkan buharlaştırıcıya gönderilecektir.

Buharlaştırıcıda ikincil iş akışkanının kızgın hale getirilmesi sağlanacaktır. Buharlaştırıcıdan çıkacak olan sıvı jeotermal akışkan, ön ısıtıcılara gönderilerek ikincil iş akışkanının gaz fazına geçişi sağlanacaktır. Ön ısıtıcıdan çıkan sıvı jeotermal akışkan ise reenjeksiyon pompaları vasıtasıyla enjeksiyon kuyularına iletilecek ve rezervuara reenjekte edilecektir.

Yoğunlaşmayan Gaz Çıkış Sistemi

Buharlaştırıcıdan çıkan yoğunlaşmayan gazlar hava soğutmalı kondenser üzerindeki susturucu vasıtasıyla sistemden uzaklaştırılır.

Hava Soğutmalı Kondenser

Bu sistem, türbinden çıkan ikincil iş akışkanının soğutulması ve sıvı fazına dönüştürülmesi için kullanılacaktır.

Devir Daim Pompası ve Rekuperator

Hava soğutmalı kondenslerden çıkan sıvı fazdaki ikincil iş akışkanı, devir daim pompaları vasıtasıyla rekuperatore pompalanacak ve rekuperator içerisinde hava soğutmalı kondensere yönlendirilmiş olan gaz fazındaki ikincil iş akışkanının ısı enerjisini yüklenerek ön ısıtıcıya doğru akış hareketine devam edecektir.

Yardımcı Sistemler

Yukarıda belirtilen ana sistemlere ek olarak santral sahası için gerekli olan kullanım suyunun temini ve santral ekipmanlarının yangından korunmasına ilişkin gerekli sistemin temin edilmesi amacıyla yardımcı sistemler tasarlanmıştır. Kullanma suyu temini ve yangın müdahale sistemlerinden ve yangın suyu depolama tankından oluşmaktadır.

Santral Enstrüman Kontrol Sistemi

Santral sisteminin korunması, otomasyonu ve kontrol odasından yönetilmesi amacıyla oluşturulan, santral kontrol ve koruma sistemi, izleme enstrümanları kontrol vanaları ve panolarından oluşan bir sistemdir.

Hava Sistemi

Kontrol vanalarının ihtiyaç duyduğu basınçlı havayı tedarik etmek üzere kurulan, kompresör, kurutucu ve tanklardan oluşan sistemdir.

Kuyubaşı Sistemleri

Jeotermal kuyuların yapısında kullanılan borsal malzemeler ve askı aparatları ile kuyubaşında yer alan ve akışı kontrol etmek ve düzenlemek için kuyubaşında kullanılacak olan kuyubaşı ana vanaları, boru içi kabuklaşmaları önleyici inhibitör sistemleri, kontrol vanaları ve test işlemlerinde kullanılan susturucu ve savaklardan oluşmaktadır.

Proje Kapsamında Kullanılacak Makine ve Ekipman

Efe-8 JES projesinin işletme aşamasında üretim kuyularından toplama hatları ile temin edilecek çift fazlı akışkanın basınç seperatörlerine ulaştırılarak ayrıştırılması ve buradan elde edilen buharın türbinlenmesi sonucu dönme etkisiyle oluşan mekanik enerjinin jeneratörler vasıtasıyla elektrik enerjisine çevrilerek şalt sahasına ve oradan da iletim hatlarına gönderilmesi işlemi gerçekleştirilecektir.

Proje konusu faaliyet kapsamında üretim kuyuları, reenjeksiyon kuyuları ve santralin kurulacağı yerler farklı olup, her bir üniteye kullanılacak makine ve ekipmanlar ayrı olacaktır. Bununla birlikte Efe-8 Jeotermal Enerji Santralinin planlandığı parseller, mevcut durumda faaliyet gösteren Efe-1-3-4 JES alanlarının güneyinde yer almakta olup, havuz, şalt sahası ve atölye kullanımları ortak şekilde sağlanacaktır.

Proje kapsamında üretim kuyusu, kuyu başı tesisinde kullanılması planlanan makine ve ekipmanlar aşağıda listelenmiştir:

- İnhibitör dozajlama sistemi
- Kuyu başı kontrol vanaları
- Seperatör
- Dengeleme tankı
- Filtreler
- Pompalar
- Ölçüm ekipmanları
- Manuel vanalar
- Emniyet ekipmanları
- Kompresör
- Sürücü panoları
- Otomasyon panosu

Reenjeksiyon kuyuları kuyubaşı tesisinde kullanılacak olan makine-ekipmanlar ise;

- Reenjeksiyon pompaları
- Manuel vanalar ve çekvalfler
- Ölçüm ekipmanları
- Emniyet ekipmanları
- Sürücü panoları
- Otomasyon panoları
- Frekans kontrol cihazı panosu
- Kesici hücreler
- Trafo

Santralde kullanılacak olan makine-ekipmanlar;

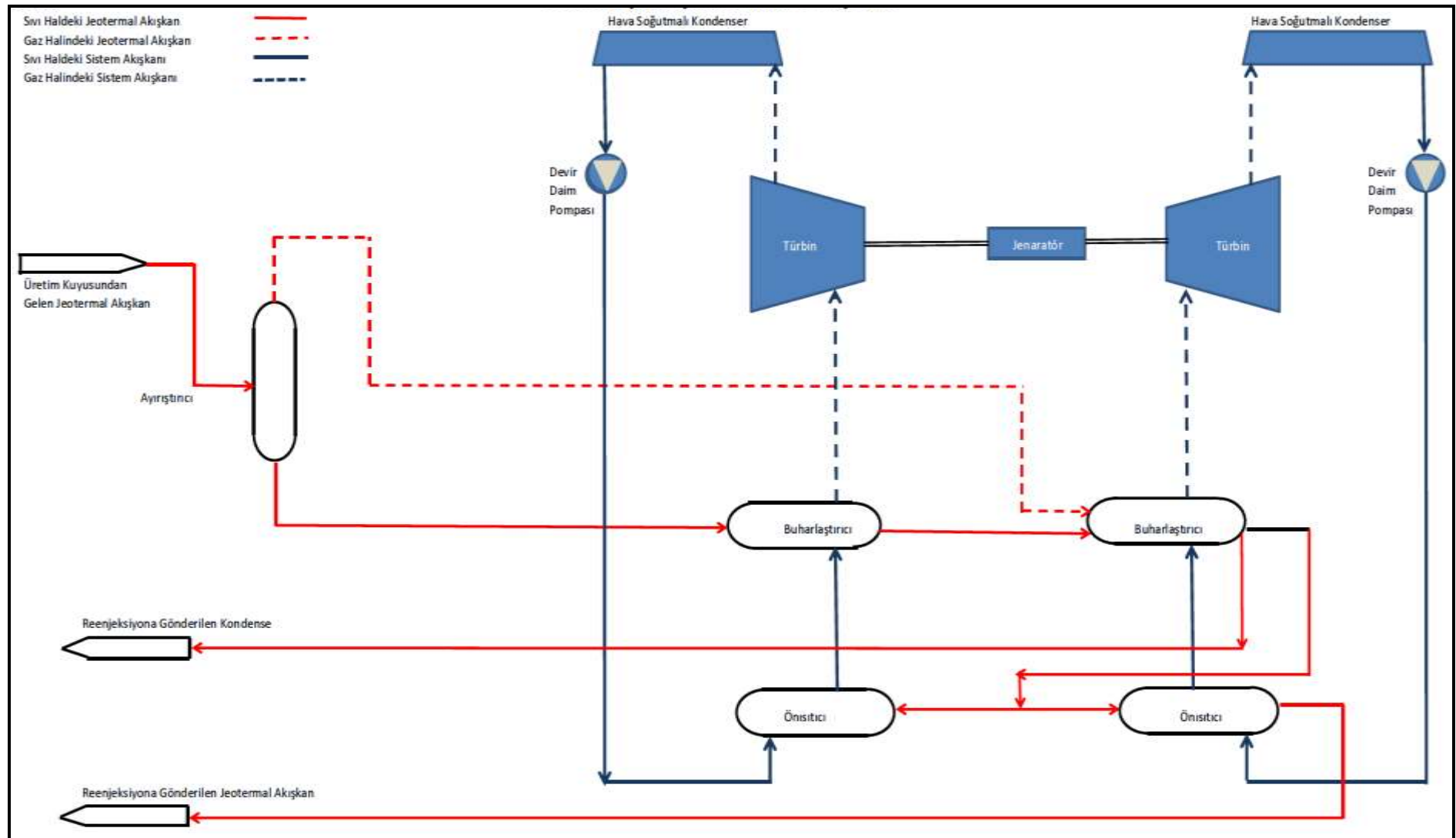
- Eşanjörler
- Rekupatörler
- Türbinler
- Trafo

Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali projesinde uygulanması planlanan prosesin akım şeması Şekil.13 ve Şekil.14'te yer almaktadır.

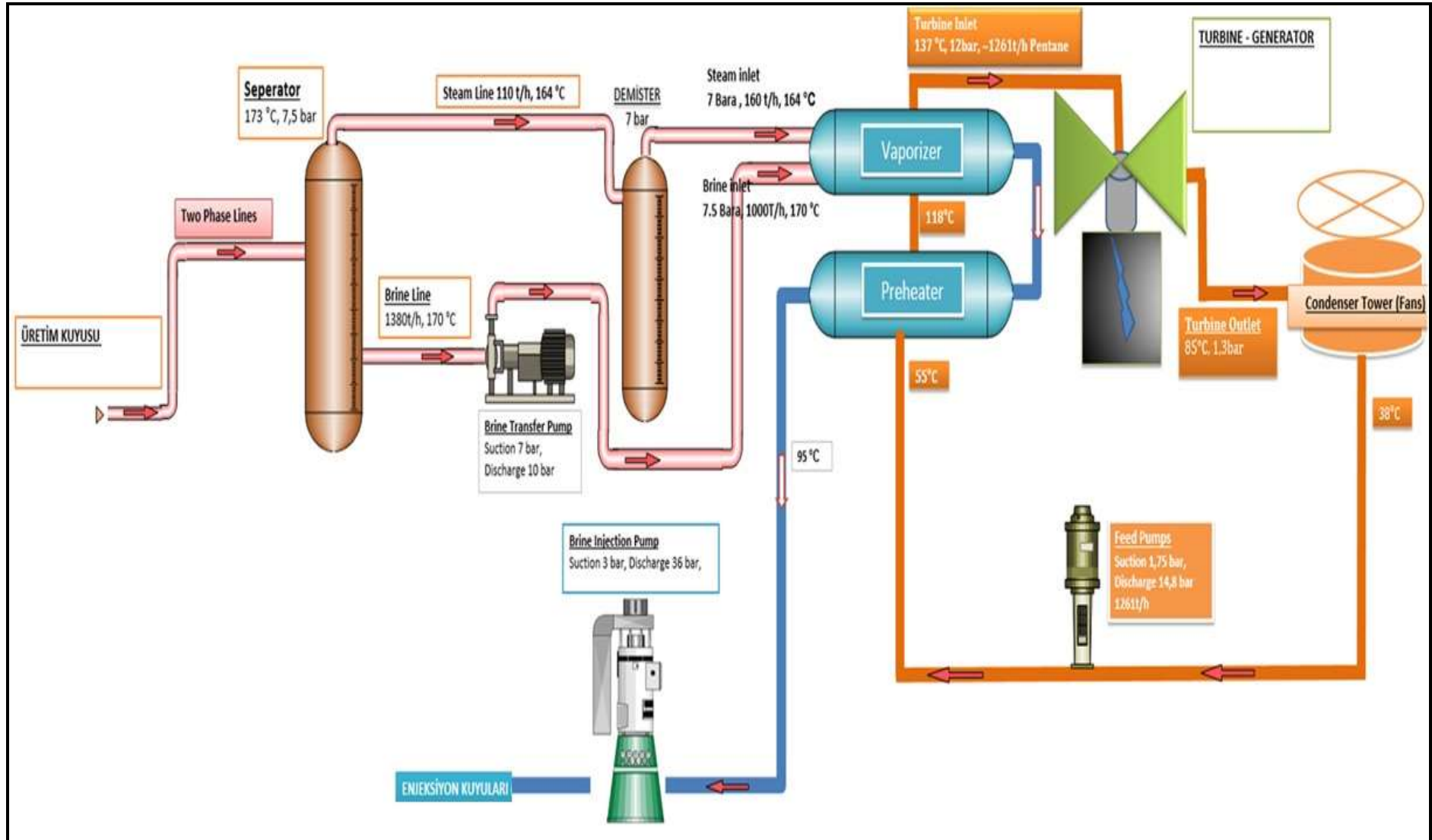
EFE-8 JES projesi kapsamında gerçekleştirilecek ana üretim elektrik enerjisidir. Planlanan faaliyet kapsamında üretilecek olan elektrik enerjisi yaklaşık 400.000.000 kWh/yıl olacaktır. Planlanan projenin üretim kapasitesi Tablo.9'da detaylandırılmıştır.

EFE-8 50,00 MW BINARY POWER PLANT YIILIK ÜRETİMİ HESAP TABLOSU

		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ortalama Bölge Sıcaklığı	C	8,10	8,90	11,70	15,70	20,90	26,00	28,40	27,20	23,20	18,40	12,90	9,40
Ortalama Bağıl Nem	%	71,00	67,00	66,00	63,00	57,00	49,00	50,00	56,00	57,00	62,00	68,00	72,00
Toplam Güç	MW	55,91	55,91	55,49	53,82	52,25	45,46	44,41	43,37	49,64	53,56	55,65	55,28
ORC Toplam Tüketimi	MW	3,40	3,40	3,40	3,40	3,40	3,40	3,40	3,40	3,40	3,40	3,40	3,40
Diğer Yükler Toplamı (BTP + Reinj.)	MW	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24
İletim Hattı Kayıpları	MW	1,40	1,40	1,39	1,35	1,31	1,14	1,11	1,08	1,24	1,34	1,39	1,38
Net Güç	MW	47,87	47,87	47,46	45,83	44,30	37,68	36,66	35,64	41,76	45,58	47,62	47,26
Gün		31	28	31	30	31	31	30	31	30	31	30	31
Saat		744	672	744	720	744	744	720	744	720	744	720	744
Toplam Üretim	MWh	41.595	37.570	41.284	38.749	38.874	33.820	31.977	32.265	35.739	39.846	40.065	41.129
Net Üretim	MWh	35.615	32.169	35.312	32.999	32.962	28.035	26.397	26.519	30.065	33.910	34.283	35.160
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.		
Yıllık Net Üretim	MWh	374.253	371.247	368.241	361.508	357.824	370.044	367.038	364.032	357.342	357.420		
Notlar:													
1 - Diğer Yükler Toplamı içerisinde Reenjeksiyon pompaları tüketimleri, transfer pompası tüketimleri ve diğer ekipman tüketimleri bulunmaktadır.													
2 - 5., 10. yıllarda santrallerde overhaul bakım için 2 haftalık duruş yaşandığı göz önüne alınmıştır.													
3 - Yıllık verim kaybı %0,8 olarak dikkate alınmıştır.													
4 - TEIAS iletim kaybı %2,5 olarak alınmıştır.													
5 - Üretim lisansı 50 MW üretim değeri planlamada dikkate alınmıştır.													



Şekil 13. Proses Akım Şeması



Şekil 14. Proses Akım Şeması Şematik Gösterim

1.5. Projenin Ekonomik Özellikleri (İlgili Yatırım Programı, Finans Kaynakları, Bu Kaynakların Nereden Temin Edileceği, İş Akım Şeması veya Zamanlama Tablosu Fayda-Maliyet Analizi)

Gerçekleştirilmesi planlanan yatırım programı, projenin ilk safhasından işletme safhasına kadar geçen süre içinde projelendirme, araştırma, inşaat, üretim ve reenjeksiyon kuyuları dahil olmak üzere gerekli harcamaları kapsamaktadır.

Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali Projesi toplam yatırım tutarı 125.000.000 TL olarak belirlenmiştir.

Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali projesi için gerekli olan finans kaynaklarının yaklaşık %20'lik bölümü faaliyet sahibinin özkaynakların, %80'lik bölümü ise ulusal ve uluslararası bankalardan kredi alınmak suretiyle karşılanacaktır.

Türkiye'nin endüstriyel ve ekonomik gelişimi, hızla artan bir enerji talebinin karşılanmasına dolaylı olarak bağlıdır. Ülkenin üretim kapasitesine yapılacak ekonomik ilavelerin, yerli sanayinin çıkarlarına hizmet edeceği açıktır. Proje kapsamında ülkemizde elektrik üretimine kısmen de olsa katkı sağlanması amaçlanmaktadır.

Planlanan faaliyete ilişkin zamanlama tablosu Tablo.10'da sunulmuştur.

Tablo 10. Zamanlama Tablosu

Yapılacak Çalışmalar	AYLAR																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1-İnşaat Öncesi Dönem																								
Mühendislik Hesaplamaları, Projelendirme Çalışmaları																								
Mevzuat Kapsamında İzin Süreçlerinin Yürütülmesi																								
2-İnşaat Aşaması																								
Tedarik, Satınalma																								
Arazinin Hazırlanması, Tesisin İnşası																								
Mekanik Sistemlerin Kurulması																								
Tesisin Devreye Alınması																								

Fayda Maliyet Analizi

Fayda/Maliyet analizi, bir projenin ekonomik olarak uygulanabilir olup olmadığının önemli bir göstergesidir. Bu kapsamda Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali Projesinin fayda-maliyet çalışmaları gerçekleştirilirken; yatırımcı firma, projenin yer alacağı bölge ve ülkemiz açısından ayrı ayrı değerlendirme yapmak daha sağlıklı olacaktır.

Yatırımcı Firma Açısından Fayda-Maliyet Analizi

Planlanan kapasite artışı projesinin ekonomik açıdan değerlendirilmesi için yapılan hesaplamalarda aşağıdaki gibi kabuller yapılmıştır.

Proje konusu jeotermal enerji santralinin ekonomik ömrü 30 yıldır. Bu kapsamda işletme giderleri, yakıt, bakım-onarım ve doğrudan giderler olarak nitelendirilebilir. Bu giderlerin önemli bir kalemini bakım onarım ile finansal masraflar oluşturmaktadır.

Bu kabullere göre, yapılan ekonomik analizler ve finansman değerlendirmesi sonucunda, planlanan projenin işletmeye geçtikten sonra yaklaşık 5-7 yıl içerisinde amorti edecektir. Bu doğrultuda, projenin ülke ekonomisi ve yatırımcı firma için ekonomik bir yatırım olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.

Bölgesel ve Ülkemiz Açısından Fayda- Maliyet Analizi

Ülkemizin hızla büyüyen sanayi ve ekonomik gelişimine paralel olarak hızla artan bir enerji talebi ortaya çıkmaktadır. Ülkemizin üretim kapasitesine yapılacak ekonomik yatırımların yerli yatırımcının ve halkımızın çıkarlarına hizmet edeceği ortadadır.

Ülkemizin enerji politikası, ekonomik ve sosyal açıdan gelişimi desteklemek amacıyla, tüm kullanıcılarına doğru zamanda, güvenilir, iyi kalitede ve temiz enerji sağlanmasıdır. Bunun için, tüm yerli ve ithal enerji kaynaklarının kullanılması ve tüm yerli-yabancı, özel-kamu yatırım ve finans olanaklarının, enerji taleplerini karşılamak için gereken enerjiyi ekonomik ve güvenilir bir şekilde sağlamak için kullanılması beklenmektedir.

Elektrik üretiminde süreklilik ve güvenilirliğin sağlanması ile ülkenin gelişmesine katkıda bulunacaktır. Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali Projesi bölgeye ekonomik gelişme ve istihdam olanağı sağlaması beklenmektedir. Projenin inşaat ve işletme aşamasında yöreden karşılanacak personel, malzeme ve hizmet ihtiyaçları bölge ekonomisine olumlu katkı sağlayacaktır.

I.6. Diğer Hususlar

Raporda bu konu ile ilgili olarak belirtilmesi gereken diğer hususlar bulunmamaktadır.

BÖLÜM II

PROJE YERİ VE ETKİ ALANININ MEVCUT ÇEVRESEL ÖZELLİKLERİ

BÖLÜM II: PROJE YERİ VE ETKİ ALANININ MEVCUT ÇEVRESEL ÖZELLİKLERİ

(Bu Bölümde Proje İçin Seçilen Yerin Çevresel Özellikleri Verilirken Etki Alanı Dikkate Alınmalıdır. Bu Bölümde Sıralanan Hususlar İtibarı İle Açıklanırken, İlgili Kamu Kurum ve Kuruluşlarından, Araştırma Kurumlarından, Üniversitelerden Veya Benzeri Diğer Kurumlardan Temin Edilen Bilgilerin Hangi Kurumdan ve Kaynaktan Alındığı Raporun Notlar Bölümünde Belirtilir veya İlgili Harita, Doküman vb. Belgeye İşlenir. Proje Sahibince Kendi Araştırmalarına Dayalı Bilgiler Verilmek İstenirse, Bunlardan Kamu Kurum ve Kuruluşların Yetkileri Altında Olanlar İçin İlgili Kurum ve Kuruluşlardan Bu Bilgilerin Doğruluğunu Belirten Birer Belge Alınarak Rapora Eklenir)

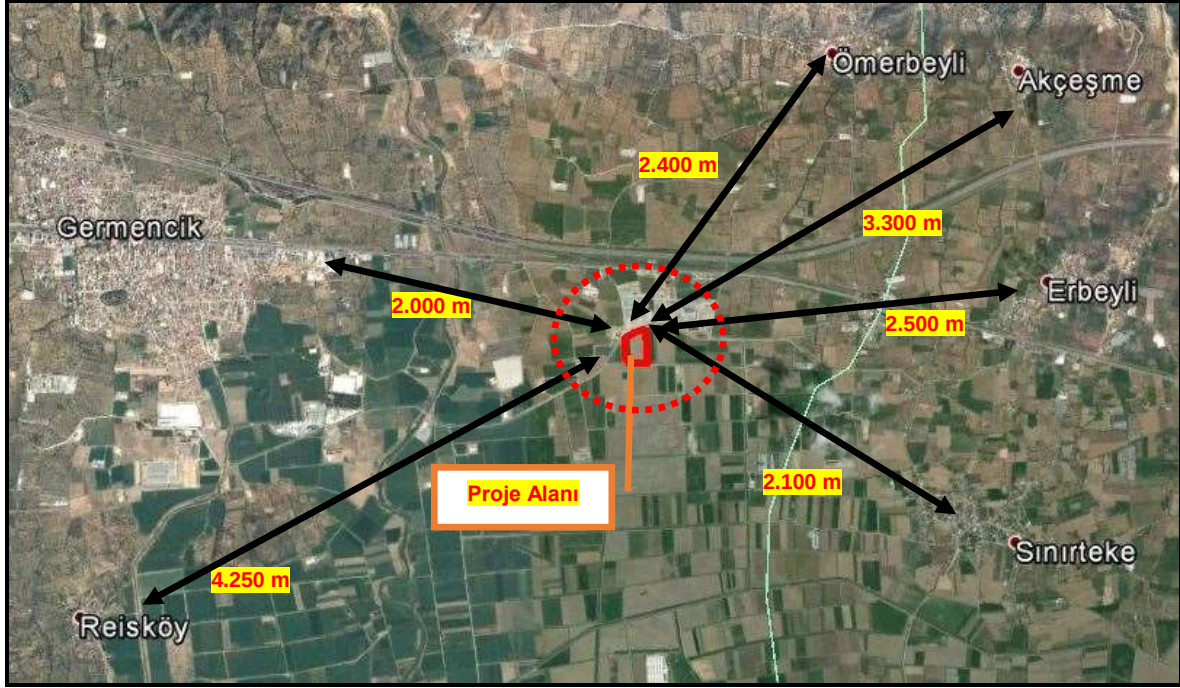
II.1. Projeden Etkilenecek Alanın Belirlenmesi, (Etki Alanının Nasıl ve Neye Göre Belirlendiği Açıklanacak ve Etki Alanı Harita Üzerinde Gösterilecek)

Gürmat Elektrik Üretim A.Ş. tarafından Aydın İli, Germencik İlçesi, Ömerbeyli Mahallesi, Izgar mevkiinde jeotermal kaynağın değerlendirilmesi amacıyla toplam $2 \times 25 = 50$ MWm / $2 \times 25 = 50$ MWe kurulu gücündeki Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali'nin kurulması ve işletilmesi planlanmaktadır.

Jeotermal enerji santrali projelerinde, enerji kaynağının jeotermal rezervuar olması değerlendirilmek istenen alternatiflerin de sınırlandırılmasına neden olmaktadır. Faaliyet alanının sınırlarının seçimi, alanın jeolojik, hidrojeolojik ve jeomorfolojik konumu ile projenin ekonomik, sosyal, biyolojik ve fiziksel çevre ile etkileşim potansiyeline uygun olacak şekilde belirlenmiştir. Projeden etkilenecek alan belirlenirken, çevresel, ekonomik ve sosyal faktörlerin de bir arada değerlendirilmesi gerekmektedir.

Faaliyetin işletme aşamasında kullanılacak olan teknoloji modern ve uygulanabilir bir teknoloji olup, benzer tesislerde de halen uygulanmaktadır. Dolayısıyla enerji üretimi için seçilen teknolojinin de optimum koşulları sağlayacağı düşünülmektedir. Proje teknolojisi, projeden kaynaklı oluşması muhtemel çevresel etkilerin minimizasyonu aşamasında yapılacak olan çalışmalara uyum sağlayacak özelliktedir.

Efe-8 JES projesinde etki alanı, santral alanı çevresinden itibaren 500 m olarak belirlenmiş olup proje etki alanı gösterir uydu görünümü Şekil.15'te sunulmuştur. Bahse konu etki alanı içerisinde yerleşim birimi bulunmamaktadır. Etki alanı içerisinde tarım arazileri ve mevcut durumda bulunan jeotermal enerji santrali yer almaktadır.



Şekil 15. Proje Alanı ve Proje Alanına En Yakın Yerleşim Yerlerinin Mesafesini Gösterir Uydu Görüntüsü

Proje konusu “EFE-8 Jeotermal Enerji Santrali”nin (ÇED Alanı) yerleşim alanlarına göre konumlarını belirtir tablo aşağıda verilmiştir.

Tablo 11. Proje Alanı Çevresindeki Diğer Yerleşim Birimlerine Ait Mesafeler

YERLEŞİM BRİMİ	YÖN	MESAFE (m)
Germencik İlçesi		
Germencik İlçesi	Kuzeybatı	2.000
Ömerbeyli Mahallesi	Kuzeydoğu	2.400
Reisköy Mahallesi	Güneybatı	4.250
İncirliova İlçesi		
Sınırteke Mahallesi	Güneydoğu	2.100
Akçeşme Mahallesi	Kuzeybatı	3.300
Erbeyli Mahallesi	Doğu	2.500

Söz konusu proje alanına en yakın yerleşim birimleri yaklaşık 2 km kuzeybatısında bulunan Germencik İlçe merkezidir.

Üretim ve reenjeksiyon kuyularından kaynaklanacak olan çevresel etkiler, lokasyon alanları içerisinde oluşup bu alan dışına taşmamaktadır. Dolayısıyla jeotermal enerji santrali kapsamında kullanılacak olan kuyular için etki alanı, kuyuların içinde bulunduğu kuyu lokasyonu sınırları olarak öngörülmüştür.

Proje alanını gösterir Yer Bulduru Haritası Ek-1’de verilmiştir. Faaliyet Alanına Ait Fotoğraflar Ek-7’de, 1/25.000 Ölçekli Topografik Harita ise Ek-2’de sunulmuştur.

Planlanan projenin belirtilen yerleşim alanlarına etkileri, işbu ÇED Raporu’nun ilgili bölümlerinde irdelenmiştir.

II.2. Etki Alanı İçerisindeki Fiziksel ve Biyolojik Çevrenin Özellikleri ve Doğal Kaynakların Kullanımı

II.2.1. Meteorolojik ve İklimsel Özellikler (Faaliyetin Gerçekleştirileceği Yerin- Genel İklim Özellikleri, Sıcaklık Dağılımı, Yağış Dağılımı, Nem Dağılımı, Buharlaştırma Durumu, Sayılı Günler Dağılımı (Sisli, Kar Yağışlı, Karla Örtülü Günler, En Yüksek Kar Örtüsü Kalınlığı Vs), Rüzgar Dağılımı, Rüzgar Hızı Dağılımı, Fırtınalı Günler, Kuvvetli Rüzgarlı Günler-Bu Başlık Altında Yer Alan Bilgilerin Aylık-Mevsimlik-Yıllık Dağılımları İçermesi, Meteorolojik Veri Setinin Son Yılları Kapsayacak Şekilde Uzun Yıllara Ait Olması)

Bölgenin Genel İklim Koşulları

Projenin yer aldığı Aydın ilinde yazlar sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı geçmektedir. Büyük Menderes vadisi, diğer Ege ovaları gibi batıda denize doğru açılan bir oluk biçimindedir. Bu yüzden denizin ılıtıcı etkisi ve yağış getiren rüzgârlar iç kısımlara kadar kolaylıkla girebilmektedir.

Bölgede genel olarak Akdeniz'in bir yan uzantısı olan Ege Denizinin etkisi nedeniyle Akdeniz iklim tipi yaygın olup; yazları kurak ve sıcak, kışları ılık ve yağışlı geçmektedir. İlde yağışın hemen hepsi yağmur şeklinde gözlemlenmektedir. Aydın İli, Ege Denizine komşu olması ve dağların denize dik olması nedeniyle Akdeniz ılıman iklimi bölgenin iç kısmına kadar etkisini göstermektedir. İlde iklim büyük farklılıklar göstermemekle birlikte kıydan uzaklaştıkça karasal iklim kendini göstermektedir.

Proje sahası ve çevre alanlardaki, meteorolojik koşullar değerlendirilmek üzere; Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) tarafından gerçekleştirilen meteorolojik sürekli ölçümlerin sonuçları analiz edilerek, en uygun meteoroloji istasyon sonuçları, tablo ve grafikler yardımıyla sunulmuştur. Bu kapsamda Aydın Meteoroloji istasyonundan alınan 1960-2015 yılları arasındaki veriler ve standart zamanlarda gözlenen en büyük yağış değerleri ile yağış-şiddet-süre ve tekerrür eğrilerinden faydalanılmış olup, ilgili dökümanlar Ek-8'de verilmiştir.

Basınç Dağılımı

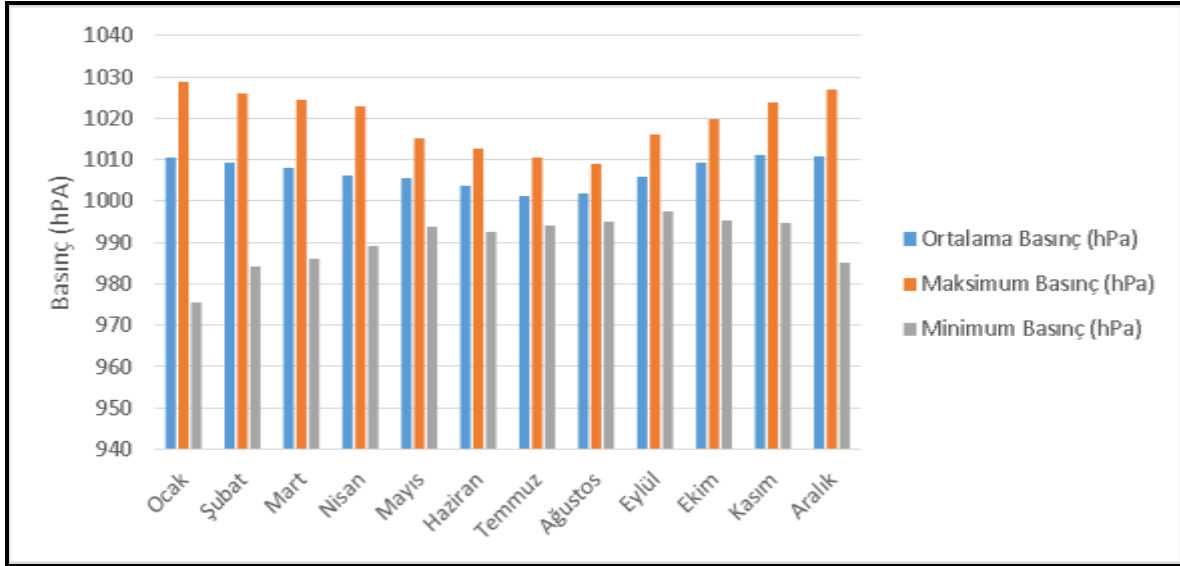
Aydın Meteoroloji istasyonu 1960-2015 verileri dikkate alındığında yıllık ortalama basınç 1006,9 hPa, yıllık maksimum basınç 1028,7 hPa ile Ocak ayında, yıllık minimum basınç değeri ise 975,4 hPa ile Ocak ayında tespit edilmiştir.

Basınç verileri Tablo.12'de, verilerin grafiksel olarak gösterimi ise Şekil.16'da sunulmuştur.

Tablo 12. Aydın Meteoroloji İstasyonuna Ait Basınç Verileri

METEOROLOJİK PARAMETRE	AYLAR												
	OC AK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	YILLIK
Ortalama Basınç (hPa)	1010.6	1009.2	1008.0	1006.1	1005.6	1003.8	1001.3	1001.9	1005.8	1009.2	1011.0	1010.9	1006.9
Maksimum Basınç (hPa)	1028.7	1026.1	1024.4	1023	1015.1	1012.7	1010.4	1009.0	1016.1	1019.9	1023.8	1026.9	1028.7
Minimum Basınç (hPa)	975.4	984.1	985.9	989.1	993.9	992.5	994.1	995.0	997.4	995.4	994.7	985.2	975.4

Kaynak: Aydın Meteoroloji İstasyonu, 1960-2015 Verileri.



Şekil 16. Aydın Meteoroloji İstasyonuna ait Basınç Değerleri Grafiği

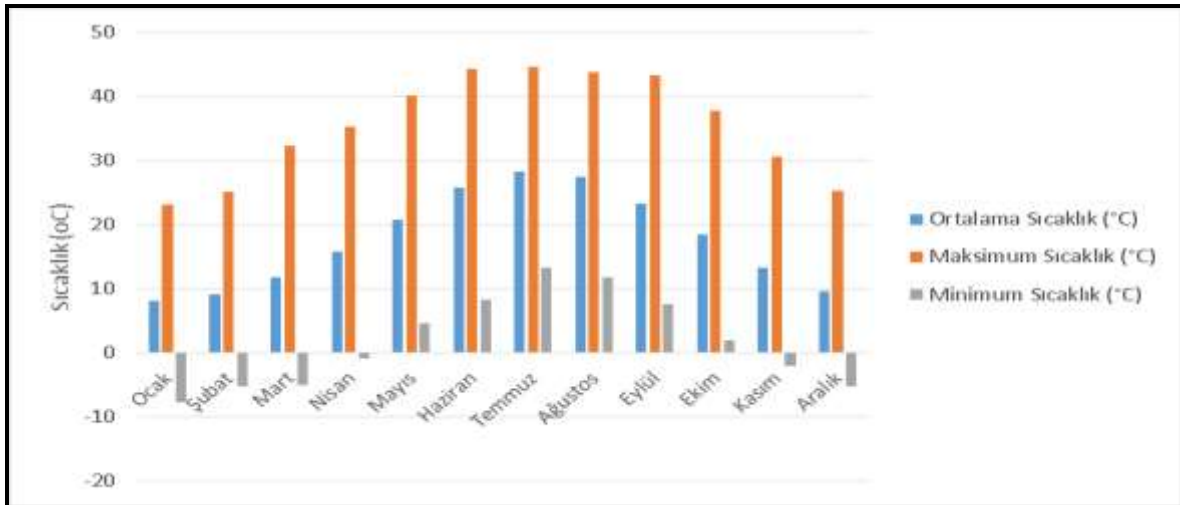
Sıcaklık Dağılımı

Aydın Meteoroloji İstasyonu 1960-2015 yılları verileri dikkate alındığında, yıllık ortalama sıcaklık 17,7 °C'dir. Rasat sonuçlarına göre en yüksek sıcaklık 44,6 °C ile Temmuz ayında tespit edilmiştir. En düşük sıcaklık ise -7,6 °C ile Ocak ayında tespit edilmiştir. Sıcaklık verileri Tablo.13'te, verilerin grafiksel olarak gösterimi ise Şekil.17'de sunulmuştur.

Tablo 13. Uzun Yıllar Sıcaklık Verileri

METEOROLOJİK PARAMETRE	AYLAR												
	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	YILLIK
Ortalama Sıcaklık (°C)	8.2	9.2	11.9	15.8	20.9	25.9	28.4	27.5	23.4	18.5	13.3	9.6	17.7
Maksimum Sıcaklık (°C)	23.2	25.2	32.4	35.4	40.2	44.4	44.6	43.8	43.3	37.8	30.7	25.4	44.6
Minimum Sıcaklık (°C)	-7.6	-5.2	-5	-0.8	4.6	8.4	13.4	11.8	7.6	2	-2	-5.2	-7.6

Kaynak: Aydın Meteoroloji İstasyonu, 1960-2015 Verileri.



Şekil 17. Aydın Meteoroloji İstasyonundan Elde Edilen Aylık Sıcaklık Dağılımları Grafiği

Yağış

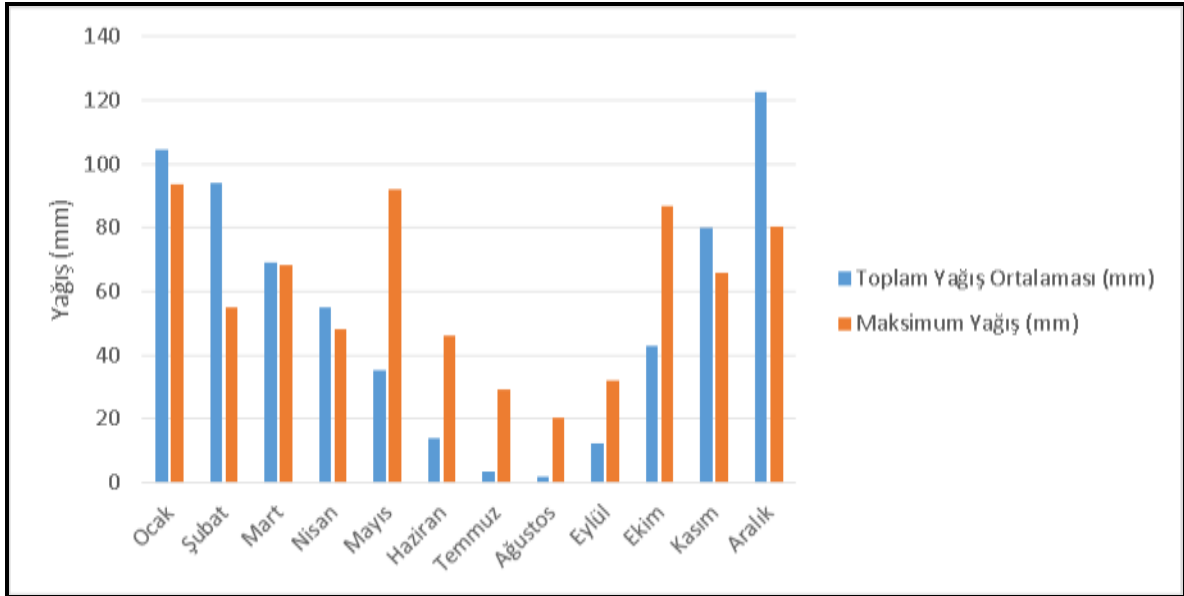
Aydın Meteoroloji istasyonu 1960-2015 verileri dikkate alındığında; yıllık yağış miktarı toplamı 634,5 mm olarak tespit edilmiştir.

Aydın Meteoroloji İstasyonuna ait Yağış verileri Tablo.14'te, verilerin grafiksel olarak gösterimi ise Şekil.18'de sunulmuştur.

Tablo 14. Aydın Meteoroloji İstasyonuna Ait Uzun Yıllar Yağış Verileri

METEOROLOJİK PARAMETRE	AYLAR												
	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	YILLIK
Toplam Yağış Ortalaması (mm)	104.6	94.1	69.1	55.1	35.1	13.9	3.2	1.9	12.3	42.9	79.8	122.5	634.5
Maksimum Yağış (mm)	93.8	54.8	68.2	48.2	92	46	29.3	20.3	31.8	86.9	65.9	80.2	93.8

Kaynak: Aydın Meteoroloji İstasyonu, 1960-2015 Verileri.



Şekil 18. Aydın Meteoroloji İstasyonu Verilerine Ait Yağış Değerleri Grafiği

Nem Dağılımı

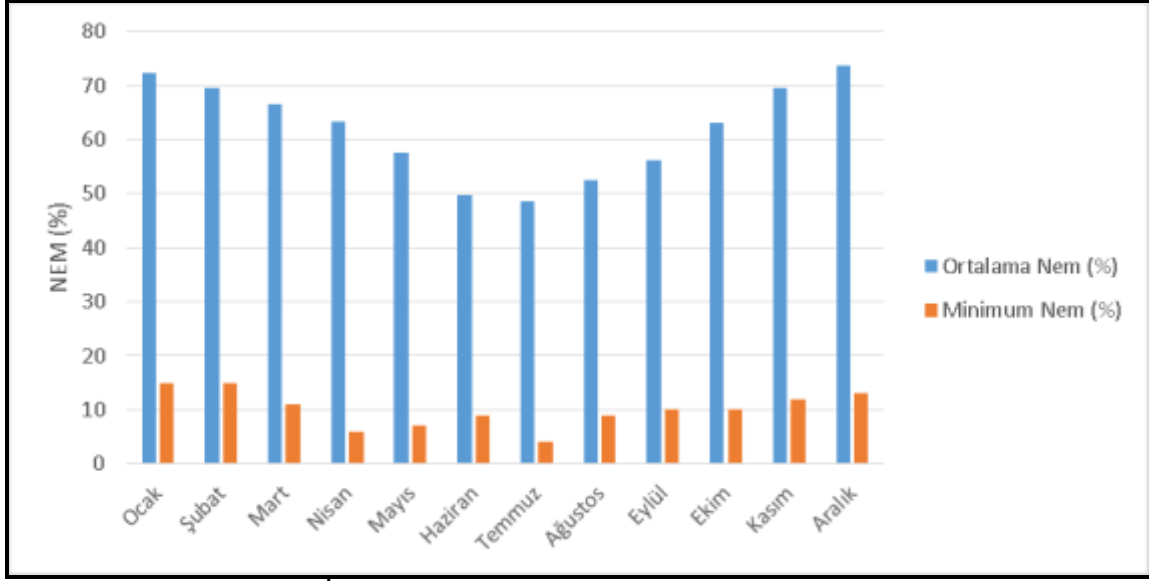
Aydın Meteoroloji İstasyonu, 1960-2015 yılları arası gözlem kayıtlarına göre, yıllık ortalama nem %61,9 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca en düşük nem %4 ile Temmuz ayında ölçülmüştür.

Aydın Meteoroloji istasyonu 1960-2015 yılları arası nem değerleri Tablo.15'te, verilerin grafiksel olarak gösterimi ise Şekil.19'da verilmiştir.

Tablo 15. Aydın Meteoroloji İstasyonundan Elde Edilen Nisbi Nem Değerleri

METEOROLOJİK PARAMETRE	AYLAR												
	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	YILLIK
Ortalama Nem (%)	72.4	69.7	66.5	63.4	57.5	49.8	48.5	52.5	56.3	63.2	69.6	73.8	61.9
En düşük Nem (%)	15	15	11	6	7	9	4	9	10	10	12	13	4

Kaynak: Aydın Meteoroloji İstasyonu, 1960-2015 Verileri.



Şekil 19. Aydın Meteoroloji İstasyonuna Ait En Düşük ve Ortalama Nem Verilerinin Grafiksel Gösterimi

Sayılı Günler

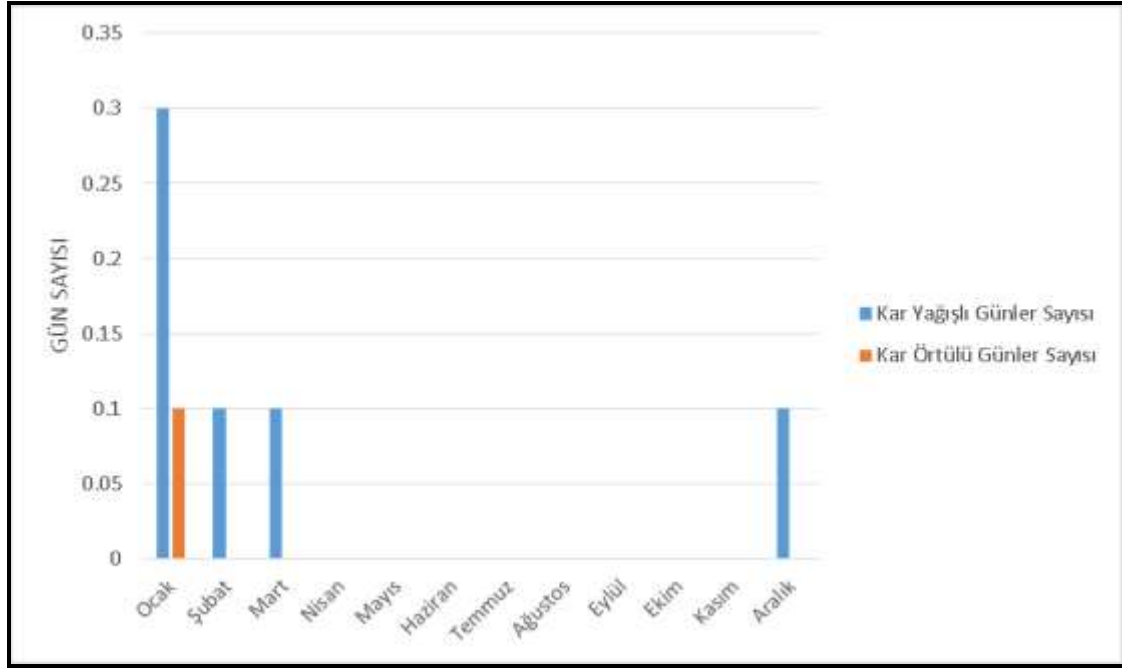
Aydın Meteoroloji istasyonu 1960-2015 yılları arası gözlem kayıtlarına göre, yıllık kar yağışlı günler sayısı 10,4; yıllık sisli günler sayısı 36,4; yıllık dolulu gün sayısı 1,2; yıllık kırılgıllı gün sayısı 12; yıllık orajlı gün sayısı 15,3'tür.

Aydın Meteoroloji İstasyonuna ait Sayılı günler verileri Tablo.16'da, verilerin grafiksel olarak gösterimi ise Şekil.20 ve Şekil.21'de sunulmuştur.

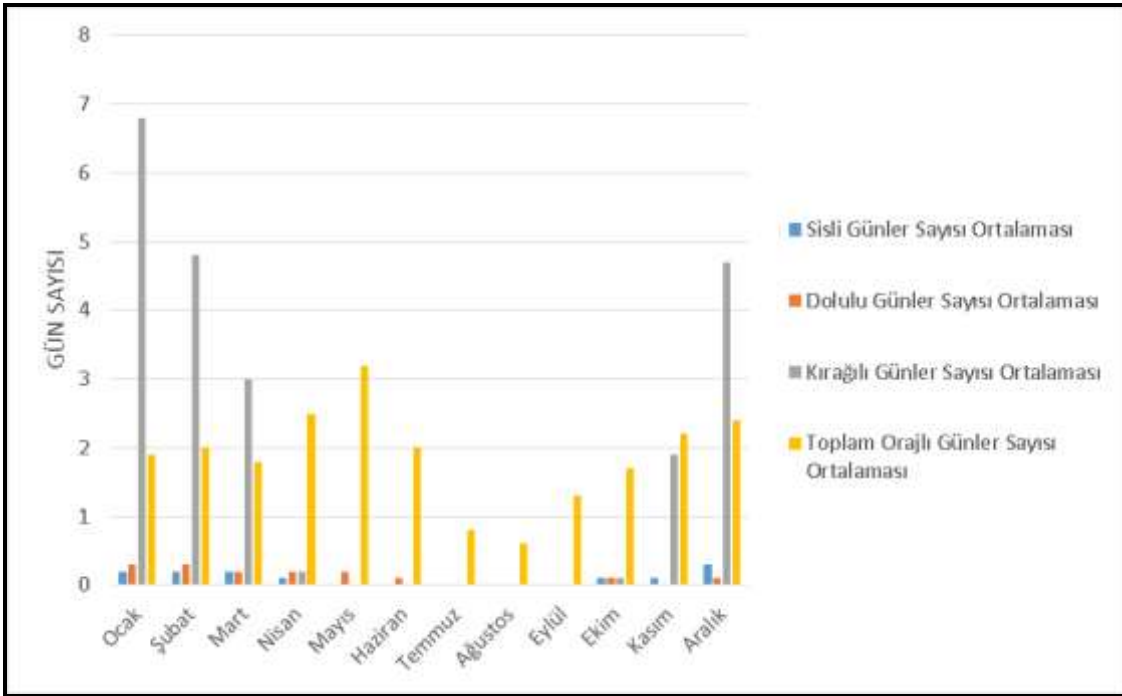
Tablo 16. Aydın Meteoroloji İstasyonuna Ait Sayılı Günler Verileri

METEOROLOJİK PARAMETRE	AYLAR												
	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	YILLIK
Kar Yağışlı Günler Sayısı	0.3	0.1	0.1									0.1	0.15
Kar Örtülü Günler Sayısı	0.1	0	0									0	0.02
Sisli Günler Sayısı Ortalaması	0.2	0.2	0.2	0.1	0				0	0.1	0.1	0.3	0.13
Dolulu Günler Sayısı Ortalaması	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1		0	0	0.1	0	0.1	0.13
Kırılgıllı Günler Sayısı Ortalaması	6.8	4.8	3	0.2						0.1	1.9	4.7	3.07
Toplam Orajlı Günler Sayısı Ortalaması	1.9	2	1.8	2.5	3.2	2	0.8	0.6	1.3	1.7	2.2	2.4	1.86

Kaynak: Aydın Meteoroloji İstasyonu, 1960-2015 Verileri.



Şekil 20. Aydın Meteoroloji İstasyonuna Ait Kar Yağışlı ve Kar Örtülü Gün Sayıları Grafiği



Şekil 21. Aydın Meteoroloji İstasyonuna Ait Sisli, Dolulu, Kırğılı ve Toplam Orajlı Gün Sayıları Grafiği

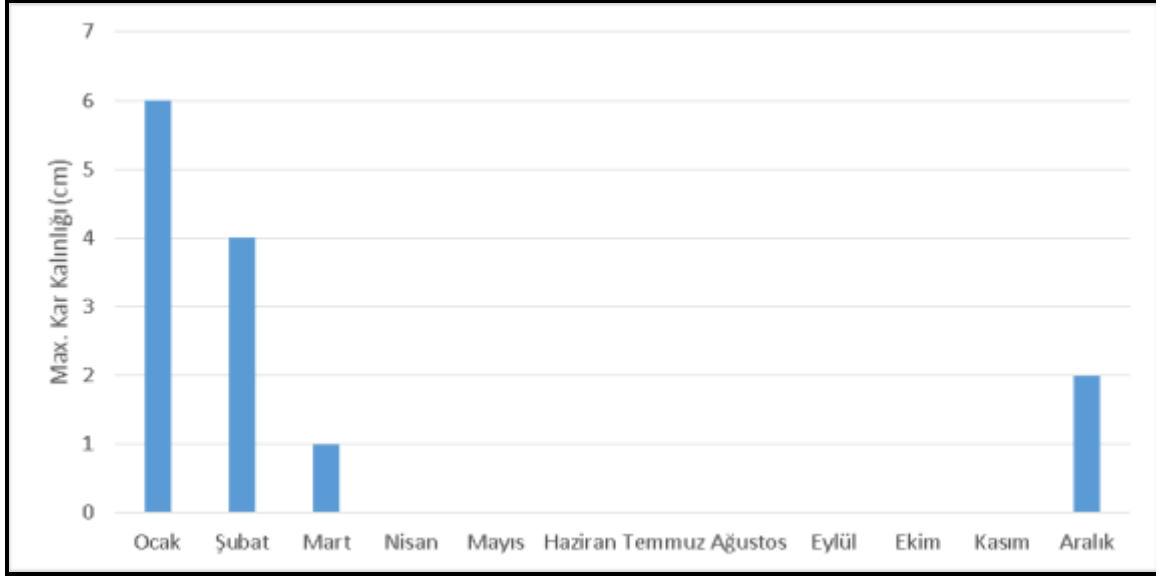
Maksimum Kar Kalınlığı

Aydın Meteoroloji istasyonu 1960-2015 yılları gözlem kayıtlarına göre, yıllık maksimum kar kalınlığı 6 cm ile Ocak ayında görülmüştür. Aylara göre dağılımları gösteren grafik Şekil.22'de sunulmuş olup, değerler Tablo.17'de verilmiştir.

Tablo 17. Aydın Meteoroloji İstasyonuna Ait Maksimum Kar Kalınlığı (cm)

METEOROLOJİK PARAMETRE	AYLAR												
	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	YILLIK
Maksimum Kar Kalınlığı (cm)	6	4	1									2	6

Kaynak: Aydın Meteoroloji İstasyonu, 1960-2015 Verileri.



Şekil 22. Aydın Meteoroloji İstasyonuna Ait Maksimum Kar Kalınlığı Aylara Göre Dağılım Grafiği

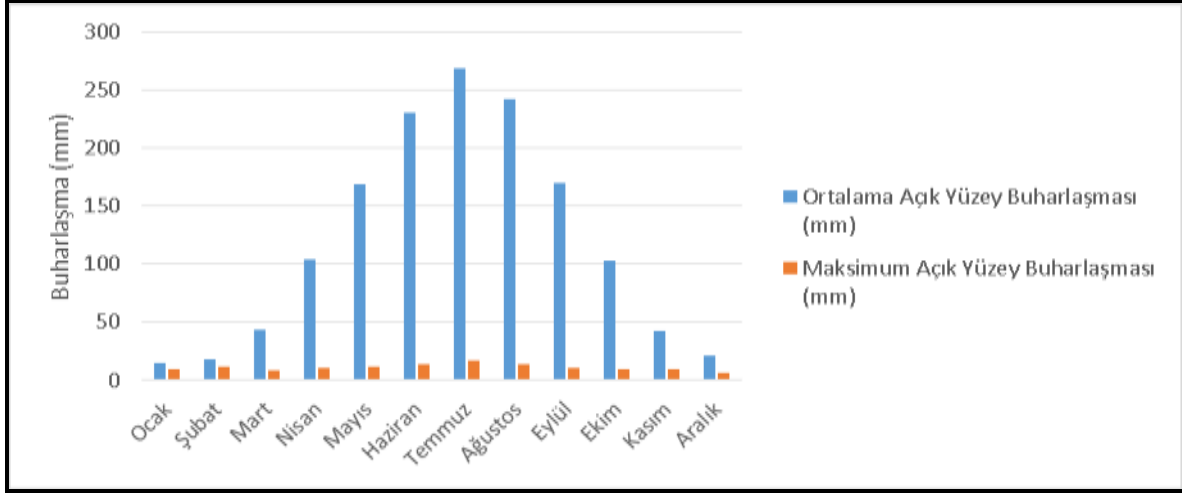
Buharlaşma Durumu

Aydın Meteoroloji istasyonu 1960-2015 yılları arası gözlem kayıtlarında yıllık ortalama açık yüzey buharlaşması ortalaması 119,1 mm ve maksimum açık yüzey buharlaşması 13,7 mm olarak Ağustos ayında ölçülmüştür. İlgili değerler Tablo.18'de, grafiksel olarak gösterimi ise Şekil.23'te sunulmuştur.

Tablo 18. Aydın Meteoroloji İstasyonuna Ait Buharlaşma Verileri

METEOROLOJİK PARAMETRE	AYLAR												
	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	YILLIK
Ortalama Açık Yüzey Buharlaşması (mm)	15.1	18	43.2	104.4	169	230.4	268.9	242.7	169.9	103.3	42.8	21.2	119.1
Maksimum Açık Yüzey Buharlaşması (mm)	9.4	11.3	8	11	11.5	13.7	16.8	13.5	10.4	9.6	9	5.8	13.7

Kaynak: Aydın Meteoroloji İstasyonu, 1960-2015 Verileri.



Şekil 23. Aydın Meteoroloji İstasyonu Ortalama ve Maksimum Açık Yüzey Buharlaşması Verilerinin Grafiksel Gösterimi

Rüzgar Dağılımı

Aydın Meteoroloji istasyonu 1960-2015 yılları arası uzun yıllar esme sayılarına göre birinci derecede hâkim rüzgar yönü E (Doğu), ikinci derecede hâkim rüzgar yönü ESE (Doğugüneydoğu), üçüncü derecede hâkim rüzgar yönü W (Batı)'dir.

Ortalama Rüzgar Hızı

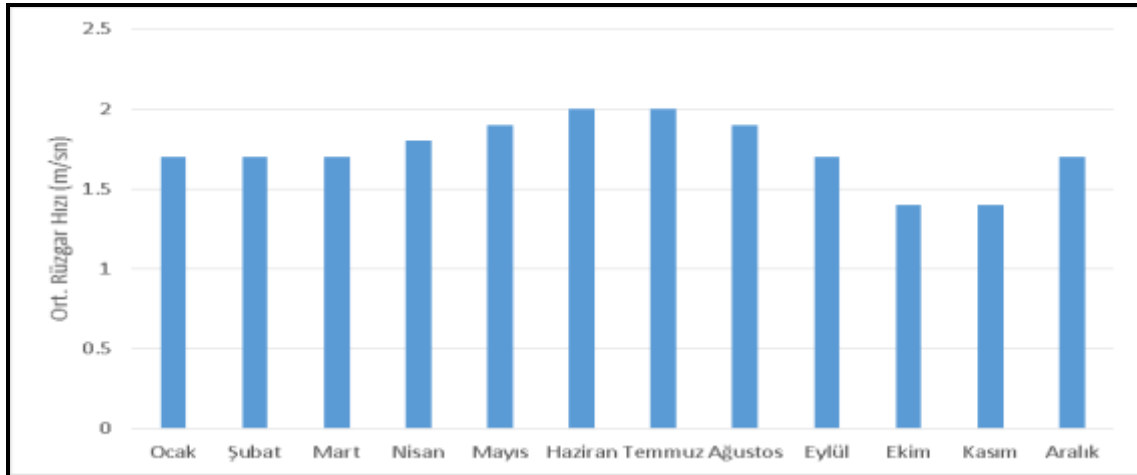
Aydın meteoroloji istasyonu 1960-2015 yılları arası gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama rüzgar hızı 1,74 m/sn'dir.

Aydın Meteoroloji istasyonuna ait Aylık ortalama rüzgar hızı verileri Tablo.19'da, verilerin grafiksel olarak gösterimi ise Şekil.24'te sunulmuştur.

Tablo 19. Aydın Meteoroloji İstasyonuna Ait Aylık Ortalama Rüzgar Hızı Verileri

METEOROLOJİK PARAMETRE	AYLAR												
	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	YILLIK
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	1.7	1.7	1.7	1.8	1.9	2	2	1.9	1.7	1.4	1.4	1.7	1.74

Kaynak: Aydın Meteoroloji İstasyonu, 1960-2015 Verileri.



Şekil 24. Aydın Meteoroloji İstasyonu Aylık Ortalama Rüzgar Hızı Grafiği

En Hızlı Esen Rüzgar Yönü ve Hızı

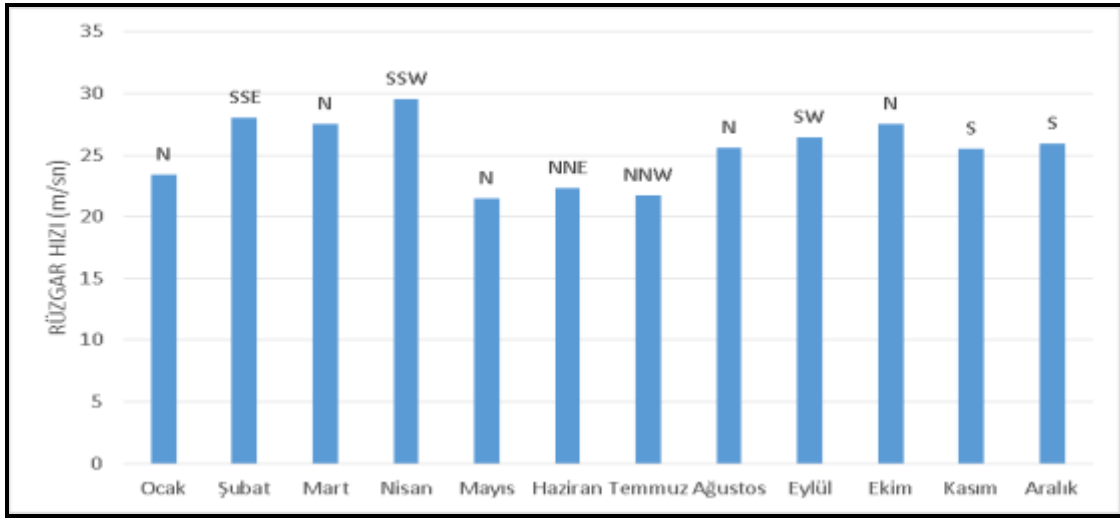
Aydın Meteoroloji istasyonu 1960-2015 yılları arası gözlem kayıtlarına göre gözlemlenmiş maksimum rüzgarın yönü WSW (Batıgüneybatı) hızı ise 28 m/s'dir.

Aydın Meteoroloji İstasyonuna ait en hızlı esen rüzgar yönü ve hızı verileri Tablo.20'de, verilerin grafiksel olarak gösterimi ise Şekil.25'te sunulmuştur.

Tablo 20. Aydın Meteoroloji İstasyonu En Hızlı Esen Rüzgar Yönü ve Hızı Verileri

METEOROLOJİK PARAMETRE	AYLAR												
	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	YILLIK
Maksimum Rüzgar Hızı (m/s)	23.4	28	27.5	29.5	21.5	22.3	21.7	25.6	26.4	27.5	25.5	25.9	28
Maksimum Rüzgar Yönü	E	WSW	SW	SSE	SSW	NNE	NE	SE	S	WNW	SW	W	E

Kaynak: Aydın Meteoroloji İstasyonu, 1960-2015 Verileri.



Şekil 25. Aydın Meteoroloji İstasyonu Maksimum Rüzgar Hızı Grafiği

Fırtınalı ve Kuvvetli Rüzgarlı Gün Sayıları

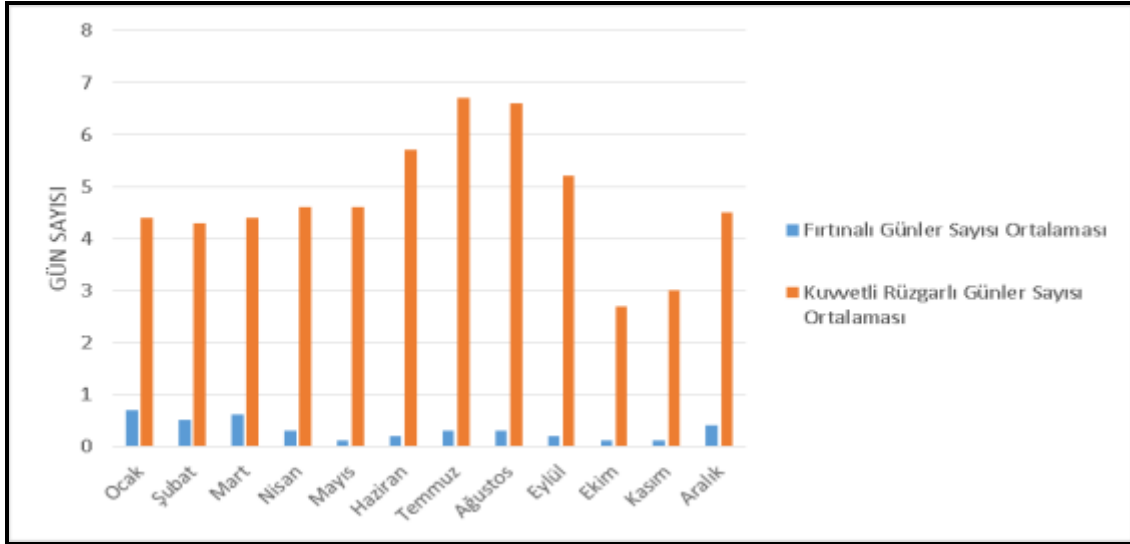
Aydın Meteoroloji İstasyonu 1960-2015 yılları gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama fırtınalı gün sayısı 0,31'dir. Yıllık ortalama kuvvetli rüzgarlı gün sayısı 4,73'tür.

Fırtınalı ve kuvvetli rüzgarlı gün sayıları verileri Tablo.21'de, verilerin grafiksel olarak gösterimi ise Şekil.26'da sunulmuştur,

Tablo 21. Aydın Meteoroloji İstasyonu Fırtınalı ve Kuvvetli Rüzgarlı Gün Sayıları Verileri

METEOROLOJİK PARAMETRE	AYLAR												
	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	YILLIK
Fırtınalı Günler Sayısı Ortalaması	0.7	0.5	0.6	0.3	0.1	0.2	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.4	0.31
Kuvvetli Rüzgarlı Günler Sayısı Ortalaması	4.4	4.3	4.4	4.6	4.6	5.7	6.7	6.6	5.2	2.7	3	4.5	4.73

Kaynak: Aydın Meteoroloji İstasyonu, 1960-2015 Verileri.



Şekil 26. Aydın Meteoroloji İstasyonuna ait Fırtınalı ve Kuvvetli Rüzgarlı Günler Grafiği

Yıllık, Mevsimlik, Aylık Rüzgar Yönü Dağılımı

Aydın Meteoroloji istasyonu 1960-2015 yılları gözlem kayıtlarına göre yönler göre rüzgarın ortalama hızı Tablo.22'de, esme sayıları toplamı ise Tablo.23'te verilmiştir. Rüzgarın esme sayılarına göre yıllık rüzgar diyagramı Şekil.27'de verilmiştir.

Tablo 22. Yönler Göre Rüzgarın Ortalama Hızı

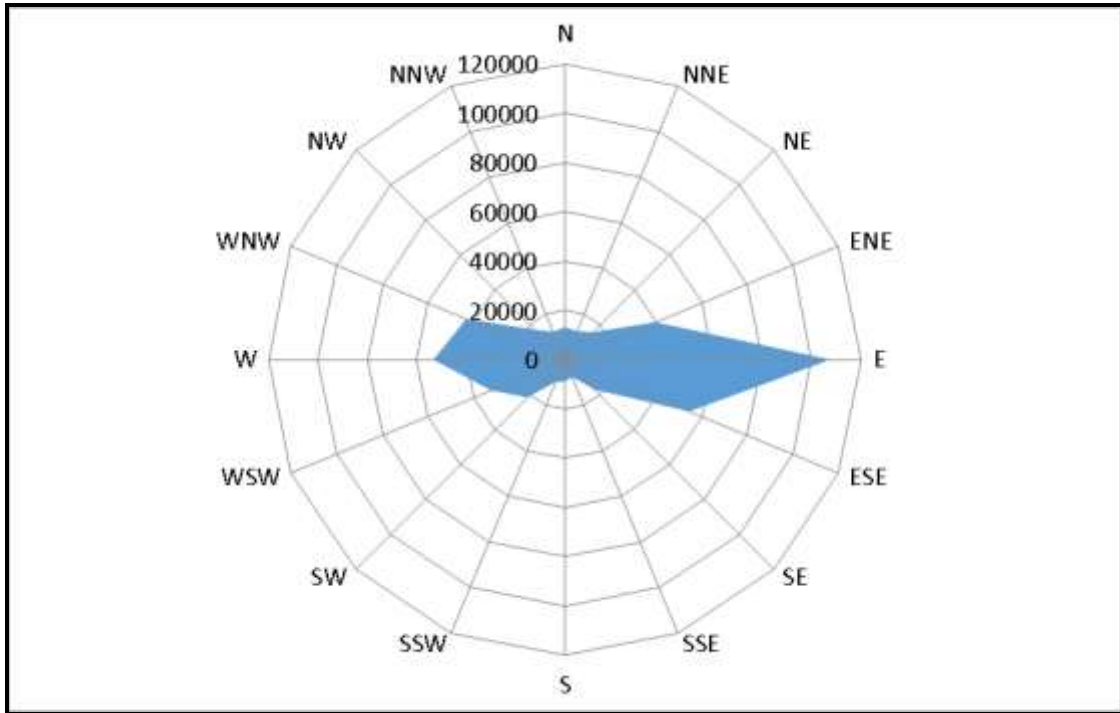
YÖN	METEOROLOJİK PARAMETRE	AYLAR												YILLIK
		OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	
N	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.7	2	1.9	1.4	1.1	0.9	1	1.35
NNE	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	0.9	1.1	1	1.1	1.1	1.4	1.8	1.5	1.4	0.9	0.9	0.8	1.16
NE	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.5	1.3	1.1	1	0.9	1	1.17
ENE	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	1.4	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1	1	1.1	1.3	1.4	1.20
E	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	1.9	1.9	1.7	1.6	1.4	1.4	1.2	1.3	1.3	1.5	1.7	1.9	1.57
ESE	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	1.7	1.7	1.6	1.5	1.3	1.2	1.1	1.1	1.3	1.4	1.5	1.7	1.43
SE	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	1.4	1.5	1.3	1.3	1.2	1.1	1.1	1	1	1.1	1.2	1.4	1.22
SSE	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	1	1.2	1.2	1.2	1.2	0.9	1	1	0.9	0.9	0.9	1	1.03
S	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	1.1	1.3	1.4	1.3	1.4	1.3	1.3	1	1.1	1	1	1.1	1.19
SSW	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	0.9	1.2	1.2	1.5	1.4	1.3	1.3	1.4	1.1	1	0.9	1	1.18
SW	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	1.2	1.2	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.5	1.1	1	1	1.38
WSW	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	1.2	1.3	1.6	1.7	1.7	1.7	1.9	2	1.9	1.4	1.1	1	1.54
W	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	1.3	1.5	1.8	2.1	2.3	2.3	2.4	2.4	2.2	1.6	1.3	1.3	1.88
WNW	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	1.1	1.3	1.6	1.9	1.9	2	2	2	1.9	1.5	1.2	1.2	1.63
NW	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	1.1	1.2	1.5	1.6	1.7	2	1.9	1.7	1.6	1.2	1.1	1.1	1.48
NNW	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	0.9	1.1	1.2	1.3	1.5	1.7	1.8	1.6	1.3	1	0.9	0.8	1.26

Kaynak: Aydın Meteoroloji İstasyonu, 1960-2015 Verileri.

Tablo 23. Yönlere Göre Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı

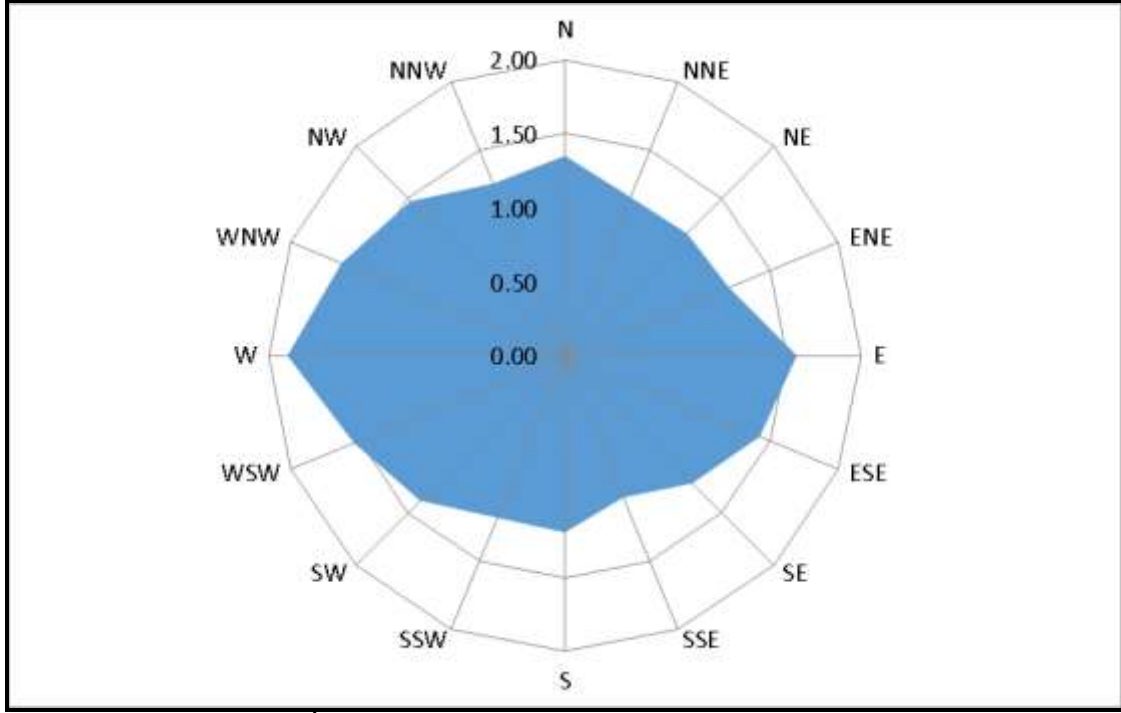
YÖN	METEOROLOJİK PARAMETRE	AYLAR												YILLIK
		OCAK	ŞUBAT	MART	NISAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	
N	Esme Sayıları Toplamı	1154	1340	1200	1044	1132	1275	1130	908	699	783	1153	1307	13125
NNE	Esme Sayıları Toplamı	1078	1145	1006	849	836	861	1135	984	1036	1097	1326	1187	12540
NE	Esme Sayıları Toplamı	1849	1636	1519	1172	1107	1015	889	833	802	1320	1762	1760	15664
ENE	Esme Sayıları Toplamı	5223	4074	3169	2692	2264	2089	1732	1725	2247	3744	4888	5842	39689
E	Esme Sayıları Toplamı	13111	10241	9227	7557	7042	6014	5194	6304	7208	9293	11970	14408	107569
ESE	Esme Sayıları Toplamı	6317	5189	5041	4064	3598	2976	3554	3741	3944	4958	5248	6034	54664
SE	Esme Sayıları Toplamı	1734	1502	1482	1392	1335	1392	1598	1401	1270	1091	1327	1685	17209
SSE	Esme Sayıları Toplamı	599	564	658	677	590	616	888	820	589	572	477	522	7572
S	Esme Sayıları Toplamı	623	606	792	824	772	881	1017	786	745	586	550	589	8771
SSW	Esme Sayıları Toplamı	494	587	836	920	851	916	1325	1311	927	602	452	452	9673
SW	Esme Sayıları Toplamı	866	1018	1492	1961	2162	2351	3060	3002	2374	1651	891	772	21600
WSW	Esme Sayıları Toplamı	1409	1699	2503	2713	2734	3189	4398	4391	3919	2847	1608	1075	32485
W	Esme Sayıları Toplamı	1929	2409	4121	4729	6318	6323	6581	6774	5792	4473	2430	1427	53306
WNW	Esme Sayıları Toplamı	1457	2114	3789	4500	5405	5021	4917	4424	4347	3807	2068	1373	43222
NW	Esme Sayıları Toplamı	763	1019	1601	1966	2289	2212	1426	1298	1313	1347	1079	794	17107
NNW	Esme Sayıları Toplamı	824	1007	1178	1293	1290	1405	1122	750	735	871	981	800	12256

Kaynak: Aydın Meteoroloji İstasyonu, 1960-2015 Verileri.



Şekil 27. Aydın Meteoroloji İstasyonuna Ait Rüzgarın Esme Sayılarına Göre Yıllık Rüzgar Diyagramı

Ortalama rüzgar hızına göre yıllık rüzgar diyagramı Şekil.28'de verilmiştir.



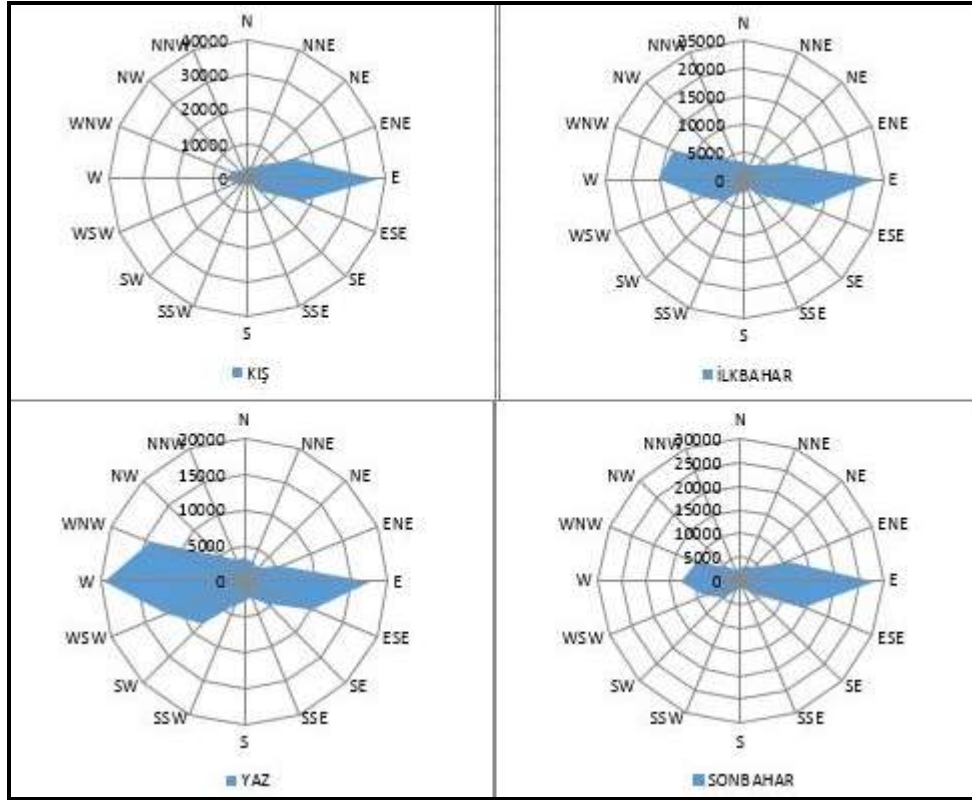
Şekil 28. Aydın Meteoroloji İstasyonuna Ait Ortalama Rüzgar Hızına Göre Yıllık Rüzgar Diyagramı

Aydın Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yönler göre rüzgarın mevsimlik esme sayıları toplamı Tablo.24'te, esme sayılarına göre mevsimlik rüzgar diyagramları Şekil.29'da verilmiştir.

Tablo 24. Aydın Meteoroloji İstasyonuna Ait Yönler Göre Rüzgarın Mevsimlik Esme Toplamları

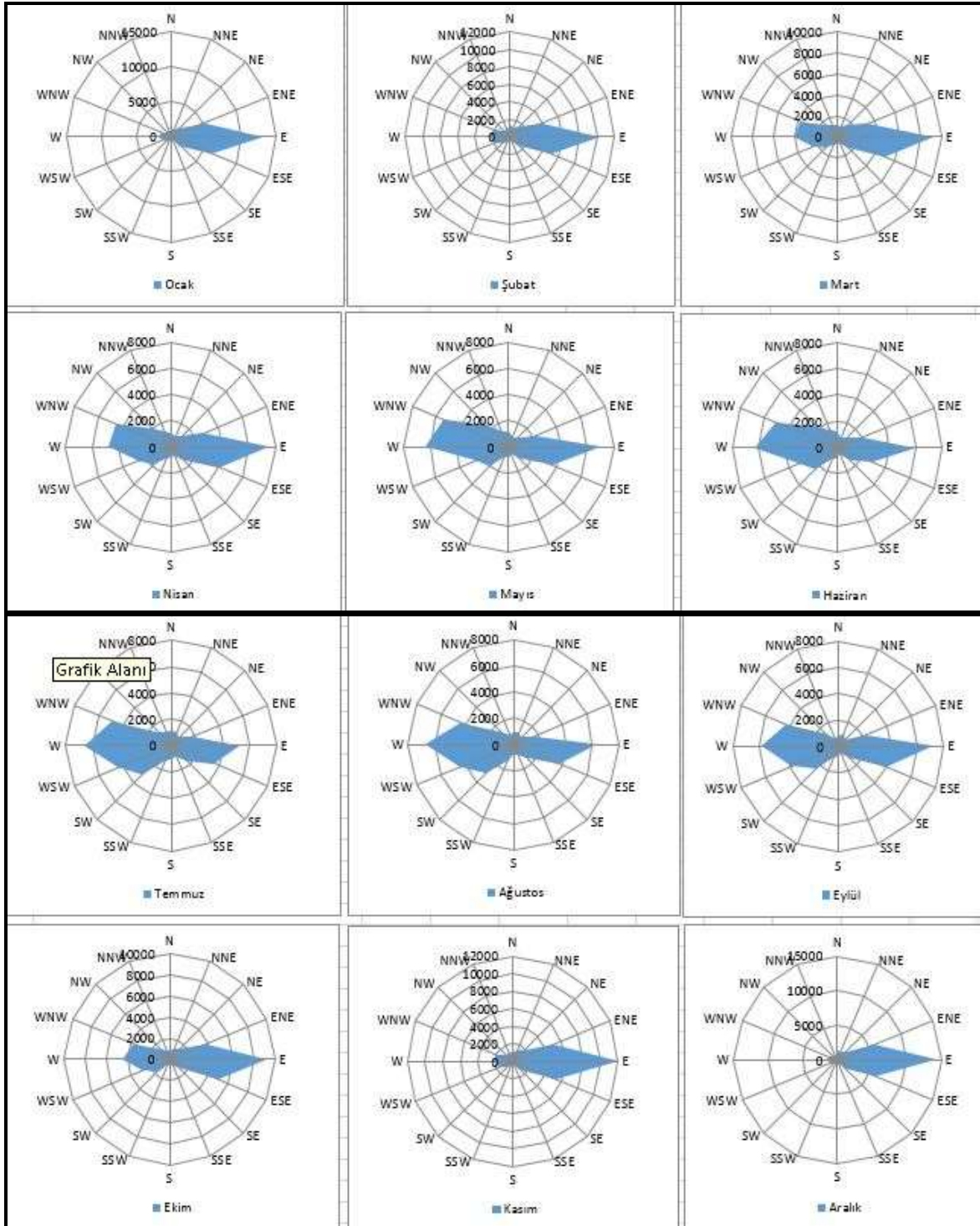
METEOROLOJİK PARAMETRE	KIŞ	İLKBAHAR	YAZ	SONBAHAR
N Esme Sayıları Toplamı	3801	3376	3313	2635
NNE Esme Sayıları Toplamı	3410	2691	2980	3459
NE Esme Sayıları Toplamı	5245	3798	2737	3884
ENE Esme Sayıları Toplamı	15139	8125	5546	10879
E Esme Sayıları Toplamı	37760	23826	17512	28471
ESE Esme Sayıları Toplamı	17540	12703	10271	14150
SE Esme Sayıları Toplamı	4921	4209	4391	3688
SSE Esme Sayıları Toplamı	1685	1925	2324	1638
S Esme Sayıları Toplamı	1818	2388	2684	1881
SSW Esme Sayıları Toplamı	1533	2607	3552	1981
SW Esme Sayıları Toplamı	2656	5615	8413	4916
WSW Esme Sayıları Toplamı	4183	7950	11978	8374
W Esme Sayıları Toplamı	5765	15168	19678	12695
WNW Esme Sayıları Toplamı	4944	13694	14362	10222
NW Esme Sayıları Toplamı	2576	5856	4936	3739
NNW Esme Sayıları Toplamı	2631	3761	3277	2587

Kaynak: Aydın Meteoroloji İstasyonu, 1960-2015 Verileri.



Şekil 29. Aydın Meteoroloji İstasyonuna Ait Esme Sayılarına Göre Mevsimlik Rüzgar Diyagramı

Aydın Meteoroloji istasyonuna ait esme sayılarına göre aylık rüzgar diyagramları ise Şekil.30'de verilmiştir.



Şekil 30. Aydın Meteoroloji İstasyonuna Ait Esme Sayılarına Göre Aylık Rüzgar Diyagramı

Fevk Bilgileri

Aydın Meteoroloji İstasyonu'na ait standart zamanlarda gözlenen en büyük yağış değerleri ve yağış-şiddet-süre-tekerrür eğrileri ile olağanüstü olay (FEVK) bilgileri Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden onaylı olarak alınmıştır.

Tablo 25. Aydın Meteoroloji İstasyonu Fevk Verileri

TARİH	YER	OLAY	ZARAR
15.10.1977	Aydın	Yağış ve sel	Yağış ve sellardan dolayı zirai ürünler zarar görmüş
30.10.1980	Aydın	Dolu	Dolu zirai ürünlere zarar vermiş
16.12.1981	Aydın	Yağış ve sel	Derelerin taşması sonucu zirai ürünler zarar görmüş
11.02.1984	Aydın	Yağış ve sel	Derelerin taşması sonucu zirai ürünler çevre ve yerleşim yerleri zarar görmüş
16.05.1998	Aydın	Yağış ve sel	Yağış ve sellardan dolayı zirai ürünler zarar görmüş
24.05.2003	Aydın	Dolu	Ekinleri yatırmış ve tane dökmüş
06.03.2004	Aydın	Kırağı	Ekinler yattı
07.03.2004	Aydın	Kırağı	Ekinler don sebebiyle zarar gördü
14.11.2004	Aydın	Fırtına	Haberleşme ve enerji nakil hatları zarar gördü
30.05.2005	Aydın	Dolu	Sebze bahçeleri zarar gördü
26.02.2006	Aydın	Dolu	Endüstri bitkileri zarar gördü
24.06.2007	Aydın	Yüksek sıcaklık	Orman yangını çıktı
27.06.2007	Aydın	Yüksek sıcaklık	Akarsu su seviyesi azaldı veya kurudu
01.09.2007	Aydın	Yüksek sıcaklar	Akarsu su seviyesi azaldı veya kurudu
22.11.2008	Aydın	Fırtına	Yerleşim yerleri zarar gördü
23.11.2008	Aydın	Fırtına	Yerleşim yerleri zarar gördü
02.01.2009	Aydın	Yağış ve sel	Ekinler yattı
23.01.2009	Aydın	Fırtına	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
26.01.2009	Aydın	Dolu	Sebze bahçeleri zarar gördü
09.02.2009	Aydın	Dolu	Karayolu ulaşımı aksadı
19.02.2009	Aydın	Yağış ve sel	Ekili tarım alanları su altında kaldı
26.01.2010	Aydın	Don	Ağaçlar dondan zarar gördü
16.10.2010	Aydın	Yağış ve sel	Yerleşim yerleri zarar gördü
10.12.2010	Aydın	Yağış ve sel	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
22.01.2011	Aydın	Yağış ve sel	Ekili tarım alanları su altında kaldı
17.05.2011	Aydın	Dolu	Karayolu ulaşımı aksadı
10.06.2011	Aydın	Dolu	Karayolu ulaşımı aksadı
16.06.2011	Aydın	Dolu	Ağaçlarda dallar kırıldı
07.10.2011	Aydın	Yağış ve sel	Endüstri bitkileri zarar gördü
09.10.2011	Aydın	Hortum	İnsanlar zarar gördü
07.12.2011	Aydın	Yağış ve sel	Demiryolu ulaşımı aksadı
25.01.2012	Aydın	Yağış ve sel	Ekil tarım alanları su altında kaldı
30.05.2012	Aydın	Yağış ve sel	Demiryolu ulaşımı aksadı
03.06.2012	Aydın	Dolu	Ağaçlarda meyveler döküldü
03.04.2013	AYDIN	Tam fırtına (24.5-28.4 m/sn)	İnsan - hayvan - ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
17.07.2013	AYDIN	Kuvvetli fırtına (20.8-24.4 m/sn)	Ağaçlar yerinden söküldü
01.10.2013	AYDIN	Fırtına Hortum	Ağaçlar yerinden söküldü
02.10.2013	AYDIN	Şiddetli yağış Sel Su baskını	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
27.04.2014	AYDIN	Dolu	Ekili tarım alanları zarar gördü
17.09.2014	AYDIN	Şiddetli yağış Sel Su baskını	Yerleşim yerleri zarar gördü
13.11.2014	AYDIN	Şiddetli yağış Sel Su baskını	Yerleşim yerleri zarar gördü
20.11.2014	AYDIN	Şiddetli yağış Sel Su baskını	Karayolu ulaşımı aksadı
08.12.2014	AYDIN	Şiddetli yağış Sel Su baskını	Yerleşim yerleri zarar gördü

27.12.2014	AYDIN	Şiddetli yağış Sel Su baskını	Ekili tarım alanları zarar gördü
07.01.2015	AYDIN	Don	Ekili tarım alanları zarar gördü
31.01.2015	AYDIN	Fırtına Hortum	Ağaçlarda dallar kırıldı
27.02.2015	AYDIN	Fırtına Hortum	Yerleşim yerleri zarar gördü
06.04.2015	AYDIN	Fırtına Hortum	Ağaçlarda dallar kırıldı
03.06.2015	AYDIN	Şiddetli yağış Sel Su baskını	Yerleşim yerleri zarar gördü
03.06.2015	AYDIN	Dolu	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
06.08.2015	AYDIN	Fırtına Hortum	Yerleşim yerleri zarar gördü
22.09.2015	AYDIN	Şiddetli yağış Sel Su baskını	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
21.10.2015	AYDIN	Şiddetli yağış Sel Su baskını	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
15.10.1977	Aydın	Yağış ve sel	Yağış ve sellardan dolayı zirai ürünler zarar görmüş
30.10.1980	Aydın	Dolu	Dolu zirai ürünlere zarar vermiş
16.12.1981	Aydın	Yağış ve sel	Derelerin taşması sonucu zirai ürünler zarar görmüş
11.02.1984	Aydın	Yağış ve sel	Derelerin taşması sonucu zirai ürünler çevre ve yerleşim yerleri zarar görmüş
16.05.1998	Aydın	Yağış ve sel	Yağış ve sellardan dolayı zirai ürünler zarar görmüş
24.05.2003	Aydın	Dolu	Ekinleri yatırmış ve tane dökmüş
06.03.2004	Aydın	Kırağı	Ekinler yattı
07.03.2004	Aydın	Kırağı	Ekinler don sebebiyle zarar gördü
14.11.2004	Aydın	Fırtına	Haberleşme ve enerji nakil hatları zarar gördü
30.05.2005	Aydın	Dolu	Sebze bahçeleri zarar gördü
26.02.2006	Aydın	Dolu	Endüstri bitkileri zarar gördü
24.06.2007	Aydın	Yüksek sıcaklık	Orman yangını çıktı
27.06.2007	Aydın	Yüksek sıcaklık	Akarsu su seviyesi azaldı veya kurudu
01.09.2007	Aydın	Yüksek sıcaklar	Akarsu su seviyesi azaldı veya kurudu
22.11.2008	Aydın	Fırtına	Yerleşim yerleri zarar gördü
23.11.2008	Aydın	Fırtına	Yerleşim yerleri zarar gördü
02.01.2009	Aydın	Yağış ve sel	Ekinler yattı
23.01.2009	Aydın	Fırtına	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
26.01.2009	Aydın	Dolu	Sebze bahçeleri zarar gördü
09.02.2009	Aydın	Dolu	Karayolu ulaşımı aksadı
19.02.2009	Aydın	Yağış ve sel	Ekili tarım alanları su altında kaldı
26.01.2010	Aydın	Don	Ağaçlar dondan zarar gördü
16.10.2010	Aydın	Yağış ve sel	Yerleşim yerleri zarar gördü
10.12.2010	Aydın	Yağış ve sel	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
22.01.2011	Aydın	Yağış ve sel	Ekili tarım alanları su altında kaldı
17.05.2011	Aydın	Dolu	Karayolu ulaşımı aksadı
10.06.2011	Aydın	Dolu	Karayolu ulaşımı aksadı
16.06.2011	Aydın	Dolu	Ağaçlarda dallar kırıldı
07.10.2011	Aydın	Yağış ve sel	Endüstri bitkileri zarar gördü
09.10.2011	Aydın	Hortum	İnsanlar zarar gördü
07.12.2011	Aydın	Yağış ve sel	Demiryolu ulaşımı aksadı
25.01.2012	Aydın	Yağış ve sel	Ekil tarım alanları su altında kaldı
30.05.2012	Aydın	Yağış ve sel	Demiryolu ulaşımı aksadı
03.06.2012	Aydın	Dolu	Ağaçlarda meyveler döküldü
03.04.2013	AYDIN	Tam fırtına (24.5-28.4 m/sn)	İnsan - hayvan - ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
17.07.2013	AYDIN	Kuvvetli fırtına	Ağaçlar yerinden söküldü

		(20.8-24.4 m/sn)	
01.10.2013	AYDIN	Fırtına Hortum	Ağaçlar yerinden söküldü
02.10.2013	AYDIN	Şiddetli yağış Sel Su baskını	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
27.04.2014	AYDIN	Dolu	Ekili tarım alanları zarar gördü
17.09.2014	AYDIN	Şiddetli yağış Sel Su baskını	Yerleşim yerleri zarar gördü
13.11.2014	AYDIN	Şiddetli yağış Sel Su baskını	Yerleşim yerleri zarar gördü
20.11.2014	AYDIN	Şiddetli yağış Sel Su baskını	Karayolu ulaşımı aksadı
08.12.2014	AYDIN	Şiddetli yağış Sel Su baskını	Yerleşim yerleri zarar gördü
27.12.2014	AYDIN	Şiddetli yağış Sel Su baskını	Ekili tarım alanları zarar gördü
07.01.2015	AYDIN	Don	Ekili tarım alanları zarar gördü
31.01.2015	AYDIN	Fırtına Hortum	Ağaçlarda dallar kırıldı
27.02.2015	AYDIN	Fırtına Hortum	Yerleşim yerleri zarar gördü
06.04.2015	AYDIN	Fırtına Hortum	Ağaçlarda dallar kırıldı
03.06.2015	AYDIN	Şiddetli yağış Sel Su baskını	Yerleşim yerleri zarar gördü
03.06.2015	AYDIN	Dolu	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
06.08.2015	AYDIN	Fırtına Hortum	Yerleşim yerleri zarar gördü
22.09.2015	AYDIN	Şiddetli yağış Sel Su baskını	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
21.10.2015	AYDIN	Şiddetli yağış Sel Su baskını	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü

Söz konusu projenin bütün aşamalarında, standart zamanlarda gözlenen en büyük yağış değerleri ve yağış şiddet-süre-tekerrür eğrileri ve Fevk bilgileri dikkate alınacaktır.

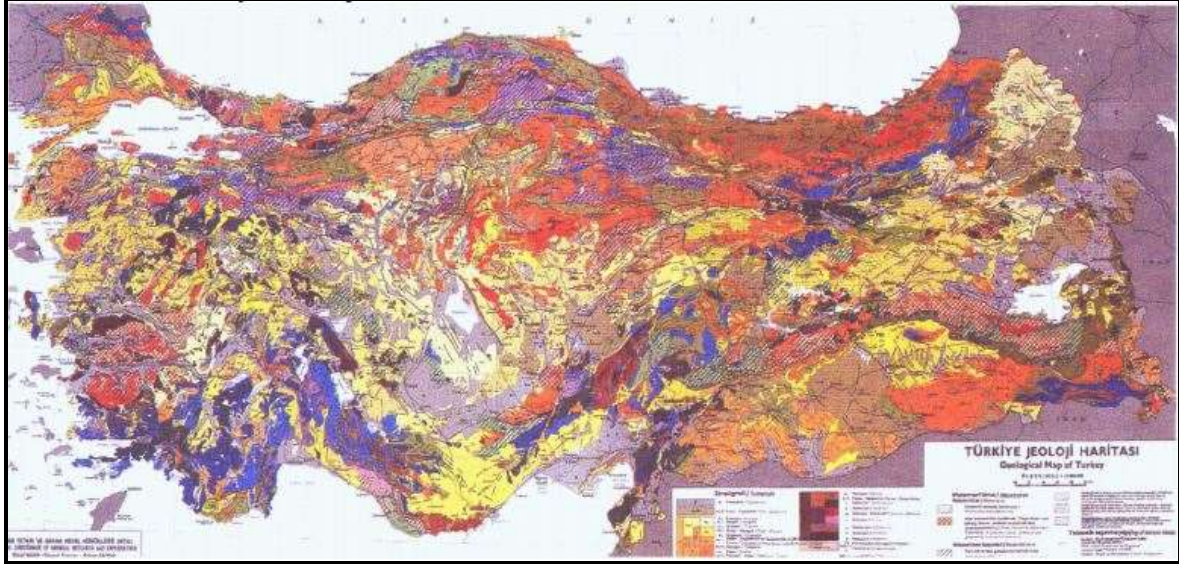
Aydın Meteoroloji istasyonu 1960-2015 yılları arası meteorolojik bülten ile standart zamanlarda gözlenen en yüksek yağış değerleri tablosu ve grafiği ile uzun yıllar fevk raporu Ek-8'de verilmiştir.

II.2.2. Jeolojik Özellikler (Bölgesel jeoloji, sahanın 1/25.000 ölçekli genel jeoloji haritası, stratigrafik kolon kesitleri, Proje alanı jeolojisi, inceleme alanına ait büyük ölçekli (1/25.000 ya da varsa 1/100.000 ölçekli) jeoloji haritası ile proje kapsamındaki ünitelerin kesitleri, Kitle hareketleri (heyelan/moloz akması), duyarlılık analizi, heyelan risk haritası, heyelan yağış ilişkisi, yamaç stabilitesi, kayma analizi; Depremsellik ve doğal afet potansiyeli, varsa projenin jeoteknik etüt raporu)

Genel Jeoloji³

Aydın ili sınırları içinde Batı Anadolu'da geniş bir yayılım gösteren "Menderes Masifi" ve çevresindeki kaya birimleri yüzeylenmektedir. Yüzyılı aşkın bir süredir çeşitli amaçlara yönelik çalışmalar yapılmıştır. Yörede ilk çalışma, Stricland (1840) tarafından gerçekleştirilmiştir. Daha sonraki yıllardaki farklı amaçlarla yapılan birçok araştırmada bir bütünsellik sağlanamamıştır. Doğal olarak raporlar stratigrafik-yapısal farklılıklar içermektedir. Bu nedenle, masifin çekirdeği, kaya birimleri, yaşları ve çevre kayalarla ilişkileri konusunda beliren sorunların çözümüne yönelik, Üniversite-MTA çalışanları ve değişik araştırmacılar arasında belirli doğrular üzerinde yoğunlaşmıştır.

³ Aydın İli 2011 Yılı Çevre Durum Raporu



Şekil 31. Türkiye Jeoloji Haritası

Son yıllarda yapılan araştırmalarla, açıklık getirilmiş görüşlerin ışığında çalışma alanında Menderes Masifinin birbiriyle diskordan bir ilişkiye sahip üç grubun kayaları ve bunların üzerindeki neojen örtü ve kuvaterner yaşlı alüvyonlar, bunlara ek olarak batı kesimde yüzeylenen Dilek yarımadası-Selçuk-Tire ekaylı zonu bulunmaktadır.

Çine Grubu (Menderes Masifinin çekirdeği): Almandin-amfibolit fasiyesinde metomorfizma özellikleri gösteren, granitim kökenli gözlü gnays meta granit, sedimenter kökenli gözlü gnays, migmatit, ince taneli bantlı gnays, metavolkanit ve değişik şistlerden oluşmuştur. Prekambriyen yaşlıdır. Bu grubun üzerine “Kavaklıdere Grubu” uyumsuz olarak gelmektedir.

Sedimenter Kökenli Gözlü Gnays: Bunlar genellikle kaba ve belirsiz foliasyon gösterirler. Gnays ve magmatitler, alttan üste doğru derecelenmişlerdir. Kayaçın en tipik özelliği, farklı şekillerdeki gözlü yapılarıdır. 1-5 cm arasında değişen boyutlarda, Feldspat, Kuvars, Muskovit, Biyotit ve Turmalin topluluklarından oluşan gözler, koyu minerallerle kaplıdır. Makroskopik olarak, porfiroblastik bir doku gösterirler. Gözlerin kısmen kaybolduğu yerlerde lepidoblastik doku gösterirler.

Migmatit: Sedimenter kökenli gözlü gnayslar ile gynaslar arasında lokal adeseler şeklinde gözlenmektedir. Genellikle bantlı, kıvrımlı ve ptigmatik gözlü yapıya sahip, belirsiz ve kaba folisyon göstermektedir. Minerolojik bileşimi sedimanter kökenli gözlü gnaysa benzemektedir.

Çeşitli gnays ve şistleri: Sedimanter kökenli, gözlü gnays ve alttaki migmatit ile geçişli olan bu metamorfik kayaçlar grubun en üst seviyesini oluşturmaktadır. Birbiriyle yanıl ve düşey geçiş gösteren ince taneli gnays, granatlı şist, mikaşist ve kuvars şist ardalanması şeklindedirler. Yer yer amfibolit şist, kalk-şist ve mermer bandı ve adeseleri de görülmektedir.

Kayaç tipine bağlı olarak renkleri, alterasyon ve erozyon şekilleri farklıdır. Kuvars, plajiolas, biyotit, beyaz mika, granat, disten mineralleri yanında ikincil olarak turmalin, apatit, zirkon, rutil ve opak minerallere de rastlanır.

Granitim kökenli gözlü gnayslar: Ana kayacı oluşturan sedimanter kökenli gözlü gnayslara, migmatitlere, ince taneli gnays ve değişik şistleri boydan boya kesmektedirler. Kayaç içinde dayk, sill ve stok şeklinde yerleşmişlerdir. Meta granit olarak ta adlandırılırlar. Kayaç çok kaba, belirsiz foliasyon ve iyi gelişmiş lineasyon göstermektedir. Kenar zonları genellikle ince dokuludur ve koyu minerallerce çok fakirdir. Diğer bir tipik özelliği kenar zonlarında radyal olarak dizilmiş tumalinlerin görülmesidir. Çoğunlukla feldspattan oluşan gözler lineasyona paralel olarak dizilir ve birbirleriyle temas halindedirler. İncelme alanında yukarıda ayrıntılarından bahsedilen masifin çekirdeğinde yer alan tüm bu kayaçlar, haritada “Gnays” olarak gösterilmiştir.

Metavolkanit: Araştırmacılar tarafından “Leptit” olarak tanımlanmıştır. Sedimanter yapı çoğunlukla şiddetli metamorfizma ile yok olmuştur. Renkleri, gri ile açık morumsu gri renklerdir. Masif, rest şistozitesi oldukça güç gözlenir. Çatlak sistemlerinden oldukça fazla etkilenmiş olması, sert olmalarındandır. Pegmatit’e benzer damarlar içerirler. Damarlar içindeki kuvars ve feldspat oranının artmasıyla belirginleşen taneler yüzünden çift mikalı gnays’a benzer görünüştedirler. Metavolkanikler içinde migmatikleşmeler de görülür. Kuvars, plajoklas, ortoklas, biotit, granit, sillimanit, muskovit, turmalin, apatit, zirkon içerirler. Metavolkanitler, ince taneli kayaçlar olup poligonal doku gösterirler. Sahada ince taneli gnayslar ile leptitler karıştırılabilir. Ama mikroskopta eş boyutlu minerallerin, şistozite boyunca dizilmeleri leptitler için karakteristiktir. Çine kuzeyinde ve batısında uzanım göstermektedirler. Ayrıca Bozdoğan kuzeyi ve civarında da kuzeylenmektedirler.

Kavaklıdere Grubu (Menderes Masifinin paleozoyik yaşlı örtüsü): Düşük dereceli metamorfizma özellikleri gösteren meta konglomera, kuvarsit, kuvars şist, mikaşalkışit, mermer, metabazik ve fillatlardan oluşan kayaçlar bu grubu oluştururlar. Alt paleozoik-Alt Triyas yaşlıdır. Tabanında yayılımı devamlı gözükmeyen, yanal olarak kuvarsitlere geçiş yapan metakonglomeralar bulunmaktadır. Metakonglomeralar içerisinde Çine grubundan türemiş granit, aplit, gnays, farklı şist ve kuvars çakılları bulunmaktadır. Düşey olarak kuvarsit, kuvarşist, granatşist, mikaşist, klorit, muskovitşist, fillat ve kalkışitlere geçiş yaparlar. İstif yer yer mermer ve metabazik, metaçört bantları ve adeseleri de içerir. Kloritoid şistler koyu gri ile siyah renkli mermer band ve adeseleri içerir.

Kavaklıdere grubunda üste doğru kuvarşist ve kuvarsitin yanında, çeşitli şistlerde görülmektedir. Granat şistler, mika şistler, kloritoid-disten şistler şeklinde devam eden istifin en üst kesimleri fillatlardır. Kayaç siyahımsı renkli belirgin ve ince yapraklanmalıdır. Şistler içerisinde en baskın litolojiyi açık kahve renkli ve kirli sarı renklerde gözlenen granat-mikaşistler oluşturur. Çine grubunun üzerine diskordan olarak gelen Kavaklıdere grubunun üzerinde yine diskordan olarak Marçal grubu gözlenmektedir. Bütün bu birimler haritada “şist” olarak gösterilmiştir.

Marçal Grubu (Menderes Masifinin mezozoik yaşlı örtüsü): Kavaklıdere grubu üzerinde, uyumsuz olarak metakonglomera ve metakırıntılarla başlar. Üste doğru neritik karbonatlarla devam eder. Grup, olası Üst Triyas-Alt posen yaşlıdır. Birimler, güneyde düzenli istif, karbonat platformu ile içbükeyi kuzeye doğru olan kavis şeklinde tamamen sarkarken, kuzeyde yer yer düzensiz olarak yüzeilenmektedir. Aydın dağları güney yamacı konu edilen mesozoyik yaşlı mermerlerin üzerine bindirmeli bir dokanakla genelde ince taneli gnayslarla temsil edilen orta-yüksek dereceli metamorfiklerin gözlemlendiği yerlerdir. B. Menderes havzasının kuzey ve güneyinde menderes masifi çekirdeği ile örtüsünün ilişkisi farklıdır. Güneyde düzenli olarak gözlenen istif, kuzey kesiminde gelişen ters faylar ve bindirmeli yapılar dolayısıyla terslenmiştir. Bu kesimde farklı metamorfizma özelliği sunan değişik yaştaki kaya toplulukları, yatay hareketlerle düzensiz bir şekilde birbirini üzerlemişlerdir. Bu bindirmeli yapılar, yerel değil, aksine bölgeseldir.

Marçal grubu, kırmızı renkli taban konglomerası ile başlar. Konglomera tavana doğru ince-orta kalınlıktaki metakumtaşına, metasilttaşına, sarımsı dolemite ve üstünde dolomitik kireç taşından oluşan kalın bir istife geçer. Dolomitik kireç taşları beyaz, gri, koyu gri, mavimsi renkli ince-orta kristalli, yer yer stromatolitik, düzensiz tabakalaşmıştır.

Dolomit-Dolomitik kireç taşlarının altında, kalın ve kristalize kireç taşları yer almaktadır. Kirli beyaz renkli, orta- iri kristalli, orta-kalın tabakalıdır. Yer yer laminali ve tabakalanma düzlemlerine paralel olarak çatlaklıdır. Rekristalize kireç taşlarının alt seviyelerinde boksit, zımpara taşı adeseleribulunmaktadır. Bol rudist parçacıkları içeren marçal grubunun en üst kesimleri üst kretase yaşlıdır. Rudistli kireçtaşlarını yer yer breşleşmiş kireçtaşı seviyeleri izlemektedir. Kiltası oranlarının giderek artması sebebi ile mesozoik yaşlı kireçtaşların flişe benzer bir istife geçiş yapar. Kumtaşı şeyl ve kristalen kireçtaşı ara katmanlarından oluşmuş seviyelerde bulunmaktadır. En üstteki nümmülitli, globoratalialı tabakalar üst paleosen-alt eosen yaşı vermektedir. Haritada tüm bu birimler mermer olarak gösterilmiştir.

Muğla Grubu (Menderes Masifi üzerindeki genç çökeller): B. Menderes grabeni, masifi Kuzey ve Güney olarak ikiye ayrılmıştır. Çöküntü havzasında ve bunları kesen havzalarda genç tersiyer yaşlı birimler ve en üstteki kuvarterner yaşlı birimler alüvyonlar yer almaktadır. Posttektonik tersiyer birimleri detaylandırılmamış, Neojen olarak haritada gösterilmiştir. Killi kırıntılı kireçtaşları, silt taşı, tüften oluşan, göl-bataklık ortamının kayaçları (Sekköy Formasyonu) çöküntü havzalarında dolgulanmıştır. Eski alüvyon yelpazesi ortamının kayaçları (Yatağan Formasyonu) olan çakıl taşı, çamur taşı, kumtaşı seviyeleri de, mikritik killi kireçtaşı ve gölsel kireçtaşı şeklinde gözlenen göl ortamının kayaçları (Milet Formasyonu) da, Didim dolayında yüzlek vermektedir. B. Menderes grabeninin aktif olan kuzey kenarında dolgulanmış neojen çökelleri, güney kenarına nazaran daha fazla yayımlıdır. Eski taraçalar şeklinde, daha çok kuzey kesimde, genç birimlere rastlanılmaktadır.

Jeotermal enerji potansiyeline yönelin çalışmalar aktif olan kuzey kenarda yoğunlaşmıştır. B. Menderes grabenine dik kesen Bozdoğan havzasında ve Karacasu havzasında da neojen birimleri yaygındır. Karacasu havzası adı geçen havzalardan farklı özelliklere sahiptir. Acı su (Somatr) ortamının ürünleri bu yörede gözlenebilmektedir.

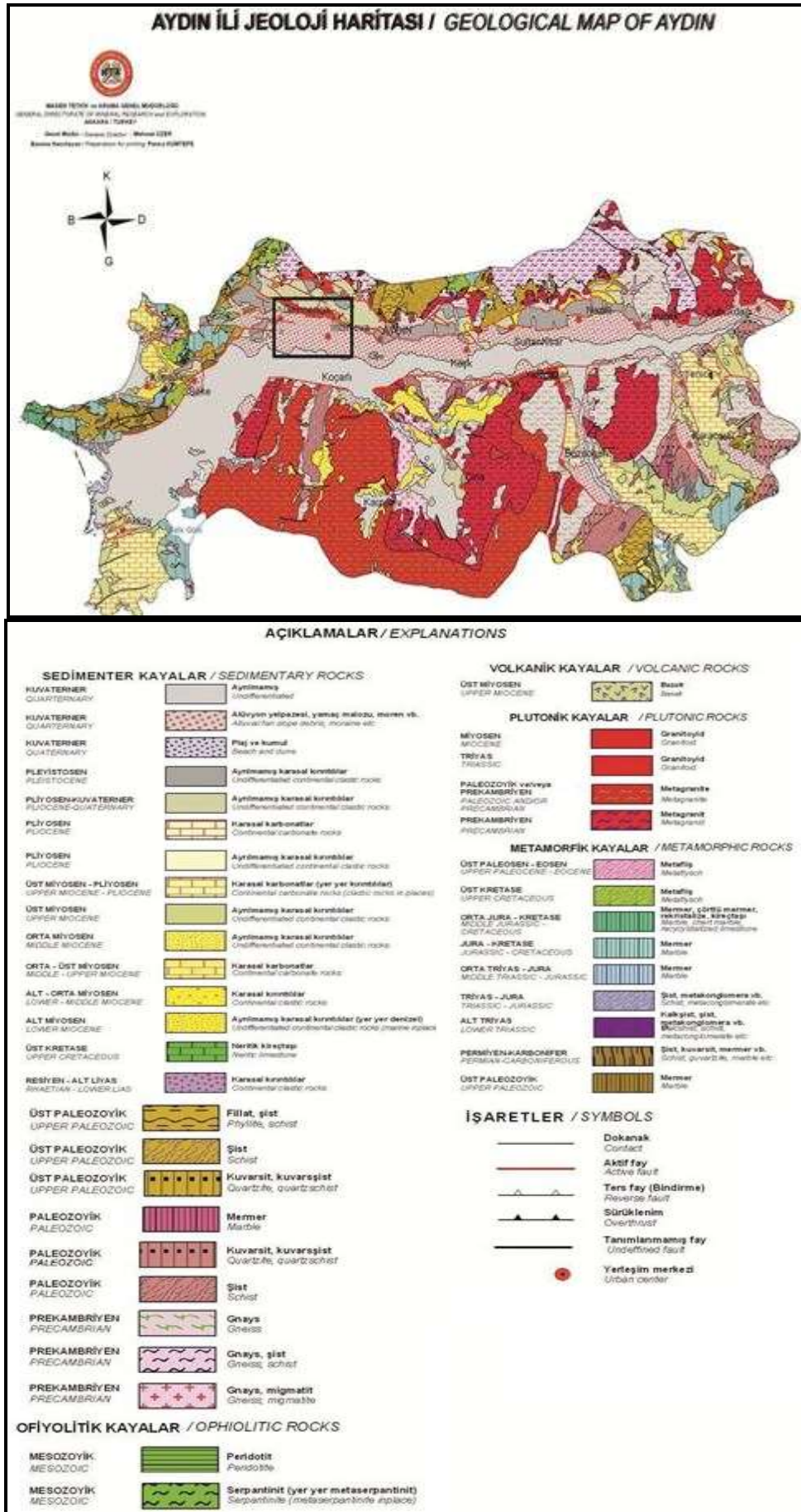
Kuvaterner Yaşlı Birimler: "Alüvyonlar" olarak haritada gösterilen birim esasında; örgülü ırmak çökeli, Menderesli ırmak çökeli, Alüvyon yelpazesi, birikinti konisi ve yamaç molozlarının ayrıca Söke ovasındaki genç geçici göl çökellerinin tamamını kapsamaktadır. Çakıl, kum, silt, çamur ve kilden oluşmuş seviyelerdir. B. Menderes grabeninin çöküntü havzası yan çöküntü havzasınınmtabanını doldurmuştur. Kuvaterner jeolojisi ayrıntılı incelendiğinde; pleistosen yaşlı eski taraçalarımoluşturan çakıl ve çakıl taşlarından oluşmuş seviyeler belirginleşir. Çöküntü havzasının kuzeyinde bumbirimler tipik morfoloji yaratmıştır.

Mağmatik Kayalar: İnceleme alanında gabro ve granit, gronidiorit, andezit olarak haritada gösterilen birimlerdir. Metamorfik birimleri kesen genç asit mağmatikler, Çubukdağ kuzeydoğusunda (Buldanmcivarında) yüzeylenmektedir. Granit, granadiyorit kökenlidirler. Ayrıca inceleme alanında irili ufaklımküçük sokulumlarada rastlanır. Asit mağmatik kayalar gerek gnaysların gerekse metavolkanitlerinmiçinde görülürler. Makroskopik olarak dış yüzeyleri oldukça ayrıışmış, kırmızımsı, kahve renklirenktedir. Ayrıışmamış kısımları beyazımsı gri renkte gözlenir. Sert ve şistozite göstermeyenmkayalardır.

Gabrolar ise farklı bölgelerde küçük yüzlekler vermektedir. Tamamen tektonik hatlarla ilişkilidirler. Fay zonları boyunca farklı büyüklükte stoklar şeklinde dizilmişlerdir. Oldukça sert kompakt bir görünüm sunarlar. Beyaz renkli feldispat mineralleri ile koyu renkli mafik minerallerin görüldüğü belirgin bir mağmatik dokuya sahiptirler. Çevre kaya ile bazik damar kaya arasındaki madde alışverişi bazik damar kayalarına zonlu bir yapı özelliği kazandırmıştır. Paleozoyik yaşlı volkanitler içerisinde yer almış gabroik bileşimli eski damar kayalarının, metamorfizma geçirmiş oldukları sanılmaktadır. Metagabrolar haritamızda "gabro" olarak gösterilmiştir.

Dilek Yarımadası/Selçuk-Tire Ekaylı Zonu: Yüzeyleyen kayalar Menderes Masifi ile tektonik ilişki içindedir. Menderes Masifinin örtü serileri (şistler, mermerler) yanında metaserpantinit, metadiyabaz, metagabro türündeki ofiyolitik topluluğa ait kayalar da gözlenmektedir. Haritada yayılımı geniş olan birimler; şist, serpantinittir.

Aydın ili Jeoloji Haritası Şekil.32'de verilmiştir.



Şekil 32. Aydın İli Jeoloji Haritası

Metamorfizma ve Magmatizma⁴

Genel olarak istif; Paleozoyik yaşlı kristalen seriler, Neojen yaşlı formasyonlar ve Kuvarterner yaşlı alüvyonlarla temsil olunur. Paleozoyik yaşlı kristalen seriler Gnays serisi, Mikaşist serisi, Kuvarsitler, Mermerler ve yarı kristalen kalkerlerden oluşmaktadır. Bölgede ikinci zaman Stratigrafik boşluk şeklindedir. Neojen yer yer yüzlerce metre kalınlığa erişerek Kristalen şistler üzerine gelmiştir. Neojen; çakıllı, kumlu, killi, marnlı, greli, konglomeralı, yer yer marnlı ve kalkerli seviyeler halindedir.

Kuvarterner, geniş alüvyon sahaları ile yan derelerin ağızlarında teşekkül etmiş birikinti konileri şeklinde yer almaktadır.

Metamorfik Kayaçlar

Paleozoyik: Bölgede Paleozoyik, Menderes Masifi olarak isimlendirilen metamorfik kristalen şistlerle temsil olunmaktadır. Menderes Masifi olarak adlandırılan bu seri;

Permo-Karbonifer – 200 m şist ve kuvarsit ile aralanmalı kristalen kalkerlerden,
Devoniyen – 1000 m mermerler,
Silüriyen – 1000 m çeşitli şistler ve kuvarsitler,
Silüriyen - Grenaşistler,
Silüriyen - Şistlerden gnaylara geçiş 20 m,
Silüriyen - Açık renkli gnayslar,
Kambriyen ve Prekambriyen – Mikalı Gözlü Gnayslar
Prekambriyen – İnce taneli Gnayslar
Prekambriyen - Grafitli, Grenalı Mika Şistler,
Prekambriyen - Gnayslar

Görüldüğü gibi Kristalen Kayaçlar tabandan tavana doğru, gnays serisi, mikaşist serisi, kuvarsitler, mermerler ve kristalen kalkerler şeklinde dizilmektedir.

Sedimanter Kayaçlar

Neojen: Bölgede Neojen bir göl ortamını temsil etmektedir. Menderes Grabeni'nin Güney ve Kuzey yamaçlarında, doğrudan doğruya kristalen serilerinin üzerine gelmektedir. Bu duruma göre Paleozoyik olarak kabul edilen Kristalen Şistlerle Neojen arasında büyük bir stratigrafik boşluk bulunmaktadır.

Neojen, çeşitli irilikte kum ve çakıllardan konglomera gre, kil, marn ve kalker aralanmalarından oluşmaktadır. Bölgede marnlar, Söke İlçesi civarında sert marnokalkerlerden oluşmaktadır. Genelde kumlu, killi marnlı, çakıllı ve greli konglomeralı tabakalar arasında, gerek yanal ve dikey geçişler, gerekse çapraz stratifikasyonlar mevcuttur. Didim İlçesi Neojen'e ait genç ve karbonatlı bir platform istif üzerinde yer almaktadır. Bu istifin içerisinde, karbonatlı kil taşları, marnlar ve tebeşirli kireçtaşları yer aldığı gibi çalışma alanında yaygın olarak "MUKA" adı verilen bej renkte kalın tabakalı sert killi kireçtaşları bulunmaktadır. Bu birim genelde tabakalıdır ve umumiyetle tabakalar doğu-batı doğrultusunda olup yer yer 5-10 derece civarında eğimler gösterirler.

⁴ Aydın İli 2011 Yılı Çevre Durum Raporu

Yapısal Jeoloji ve Jeolojik Tarihçe

Bölgede Hersinyen ve Alpin Orojenik hareketler rol oynamıştır. Menderes Masifi'ne ait bütün kristalen seriler Paleozoyik denizinde çökelmiş bölgenin en eski formasyonlarıdır. Altta bulunan Gnays Serisi Kayaçları, oldukça derin bir denizde teşekkül etmiş killere, üstteki Mikaşist, Killi Şist, Kuvarsit ve Mermerleri ise dipleri periyodik hareketler gösteren bir denizde teşekkül eden çeşitli kil, kalker ve gre münasebetlerine ait olduğunu göstermektedir.

Gnays ve mikaşistler, çok fazla ihtivalanma göstermektedirler. Bunların kıvrımlanma yaşı, Hersinyen Orojenezi veya daha eski hareketler olmaktadır. Bölge dahilinde kristalen seri ile Neojen arasında her hangi bir sedimenter oluşum gözlenmemektedir. Bu duruma göre, Paleozoyik olarak kabul edilen kristalen serilerle Neojen arasında büyük bir stratigrafik boşluk mevcuttur. Neojen, çeşitli irilikte kum ve çakıllardan, konglomera, gre, kil, marn ve kalker aralanmalarından oluşmaktadır. Bu kayaçlar, çapraz tabakalanma göstermektedir. Bölgede rastlanılan faylar değişik yaşıdadırlar. Neojen tabakalarını kesen büyük fayların teşekkülü, Neojen esnasında ve Neojen sonrasında hakim olan Alpin hareketleriyle, kristalen seri içindeki faylar ise gerek Neojenden önce, gerekse Neojen esnasında ve gerekse neojenden sonra da bu bölgede hüküm süren hareketlerle ilgilidir.

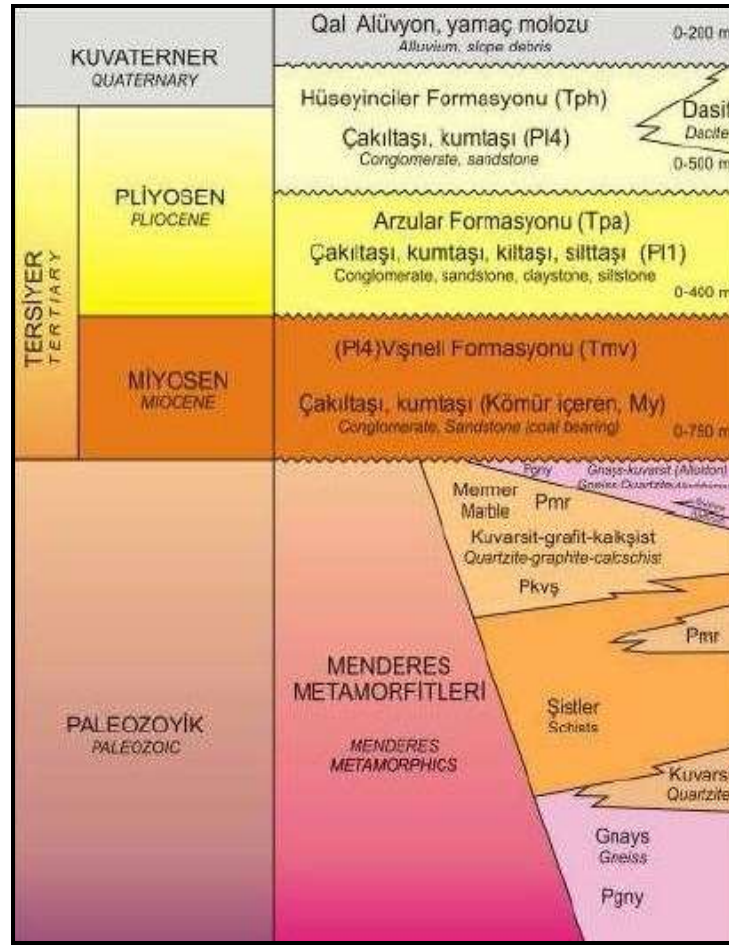
Neojen formasyonları ve B. Menderes masifi'nin küçük vadi alüvyonlarında mevcut taraçalar Alpin hareketlerinin halen devam etmekte olduğunu göstermektedir.

Tektonik ve Paleocoğrafya

Aydın İl sınırları B. Menderes grabeni içerisinde yer almaktadır. Yapılan çalışmalarda grabeni oluşturan Kuzey ve Güney sınır faylarının diri olduğu belirtilmektedir. Deprem oluşturabilecek potansiyele sahip bu faylar üzerinde ayrıntılı çalışmalar gerekmektedir. Sel baskını, heyelan, çığ düşmesi vb. olaylar kurumumuzca da çalışmaları yapılan projeler kapsamında olmasına karşın Aydın İli'ne ait böyle bir proje yapılmamıştır.

Proje alanı ve çevresinde yüzeyleyen en yaşlı birim Menderes Masifine ait Paleozoyik yaşlı gnayslardır. Paleozoyik metamorfikler; kendi içinde alttan üste doğru gözlü gnays, gnayslı şist, kuvarsit, mikaşist ve mermer birimlerinden oluşan bu kayaçlar tabanı oluştururlar. Bu metamorfik birim üzerine Pliyo-kuvaterner yaşlı karasal, lagüner çökeller açısal uyumsuzlukla gelmektedir. Pliyosen çökelleri; tabanı örten karasal ve gölsel bu çökeller konglomera, kumtaşı, kilitaşı, kireçtaşı, marn ve silttaşı aralanmalarından oluşur. Kuvaterner'e ait yamaç molozları ve alüvyonlar çalışma alanının en genç birimlerini oluştururlar ve kendilerinden yaşlı birimler üzerinde uyumsuz olarak yer alırlar.

Bölgede Pliyosen sonrası yükselen Menderes masifinin yarattığı gerilim, doğu-batı doğrultulu grabenlerin oluşmasına neden olmuştur. Masif ve grabenler içerisine giren magma sokulumları, grabenleri sınırlayan faylar ve kırık zonlarında jeotermal enerji sisteminin oluşumuna neden olmuştur. Güneyden kuzeye doğru sıralanan Babadağ horstu, Büyük Menderes grabeni, Buldan horstu, Gediz grabeni ve Yenice horstu bölgedeki başlıca yapılarıdır (Şimşek, Ş., 2008, Aydın Germencik Jeotermal Alanı Kaynak Koruma Alanı Etüt Raporu).



Şekil 33. Proje Alanı ve Çevresi Genelleştirilmiş Stratigrafik Sütun Kesiti
Kaynak: Şimşek Ş, 2008

Proje Alanı Jeolojisi⁵

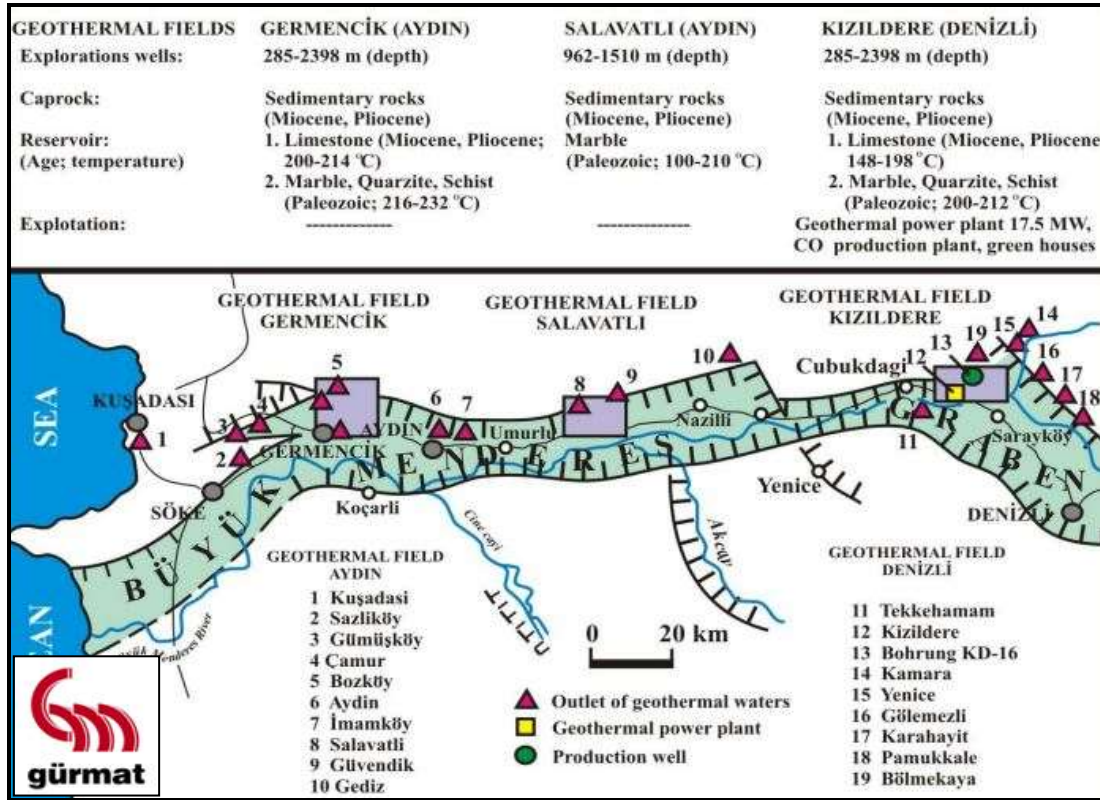
İnceleme alanı olan Germencik ve çevresi ile ilgili jeolojisi, hidrojeolojisi, hidrojeokimyası, izotop jeokimyası ve yörenin jeotermal potansiyeline yönelik çalışmalar ilk olarak MTA (Maden tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara tarafından başlatılmıştır (Çiçekli ve diğ., 1986; Ekingen, 1978; Eres ve Alpar, 1984; Gevrek, 1987; Gülay, 1982; Güner ve Yıldırım, 2005; Karamandere ve diğ., 1982; Keskin, 1972; Okandan, 1986; Şahin, 2002; Şener, 1984; Şimşek, 1981, 1984, 2003).

Bahse konu alan Paleozoyik yaşlı Menderes Masifi metamorfik kayalar ve Miyosen, Pliyosen ve Kuvaterner yaşlı tortul kayalar ve Orta Miyosen yaşlı volkanik kayalardan oluşmaktadır. Burada metamorfik kayalar stratigrafik olarak gnays, şist, mermer, kuvarsit ve çeşitli şistlerden meydana gelmektedir. Miyosen yaşlı tortul kayalar kırmızı çakıtaşı, kumtaşı ve kilitaşı ardalanmasından oluşmuş olup alt seviyeler kömür içermektedir. Bunların yanında tortul kayalar olarak Alt Pliyosen yaşlı çakıtaşı ve kumtaşı ardalanması ile Pliyo-Kuvaterner yaşlı iri çakıllı ve bloklu çakıtaşı ile kumtaşları bulunmaktadır. Şist ve mermerler üzerinde sürüklenimle gelen bu gnayslara "Allokon gnays" deyiimi kullanılmıştır.

⁵ Ömerbeyli Köyü (Germencik, Aydın) Yöresi Jeotermal Su Arama Ve Üretim Kuyusunda Hidrotermal Alterasyon Modellemesi, Onur M. Kasımoğlu, İsmail H. Karamandere, Nevzat Özgür, Tuğba A. Çalışkan

Germencik doğusunda, Söke Batısında yeralan ve yer yer Pliyosen çökellerini kesen muhtemelen Orta Miyosen yaşlı genç volkanik kayalar belirlenmiştir. Bu volkanik kayalar Söke batısında bazalt ve andezitten, Germencik batısında Ortaklar yakınında ise, dasit ve andezitten oluşmaktadır. Söke batısındaki volkanik çıkışlar KD-GB doğrultulu lav domu zinciri şeklinde görülmektedir. Ortaklar kuzeyinde Çataltepe ve Kaynaktaş mevkiinde görülen dasit çıkışı 3 km²'lik bir alanı kaplamaktadır. Taze kaya sarımsı, sert, keskin köşeli kırıklı ve eklem takımları belirgindir. Uzanımı Ömerbeyli fayı doğrultusunda olup BKB-DGD şeklindedir. Asit volkanik kayalar olarak görülen ve jeolojik haritaya işaretlenen bu volkanik çıkışların jeotermal enerji açısından ilk değerlendirmeler yapılırken sahanın olumlu olacağının bir delili olarak görülmüştür. Aynı zamanda yöredeki yüksek ısı gradyanının açıklanmasına yardımcı olmuştur (Şimşek, 1981).

Bölgedeki jeotermal kaynağa ilişkin Büyük Menderes Kıtasal Rift Zonu ve proje alanı Şekil.34'te verilmiştir.



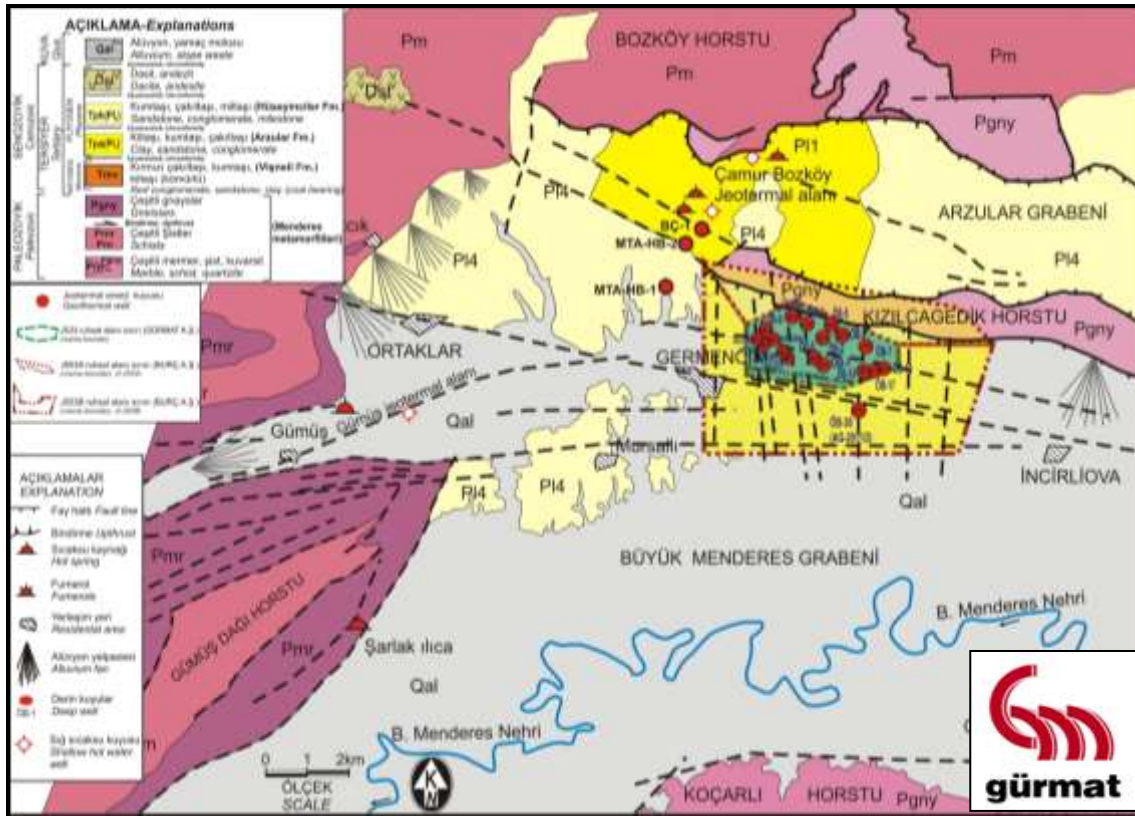
Şekil 34. Büyük Menderes Kıtasal Rift Zonu ve Jeotermal Su Lokasyonları

J-553 Ruhsat Alanı İncelemesi⁶

Sahadan elde edilen jeolojik, hidrojeolojik, jeokimyasal ve jeofizik veriler değerlendirilerek oluşturulan Kavramsal Jeotermal (Hidrotermal) Modele göre, Germencik ve dolayında yeraltında gelişmiş olan sıcak ve mineralli sular, yağmur ve kar yağışından yeraltına süzülen meteorik kökenli suların jeotermal gradyan ile ısınması, kırıklar ve fay hatları boyunca yükselmeleri sonucu oluşmaktadır. Bölgede tektoniğin gelişimi ve fay hatlarının uzun ve fayların normal atımlı olması yer gradyanının diğer bölgelere göre daha yüksek olabileceğini göstermektedir. Derine ulaşan faylar boyunca yükselen jeotermal sular, mermer, kuvarsit, gnays, çakıllaşlarının kırıklı çatlaklı bölümlerinde ve altere olan bölümlerinde birikmektedir. Ayrıca, derinlerden yükselen termal suların daha üstte yer alan Pliyokuvaterner ve alüvyon birimlerinde yerel soğuk yeraltı sularıyla seyreltilerek birikmekte olduğu ancak, yüzeye ulaşmadığı düşünülmektedir.

⁶ Kaynak: Aydın-Germencik Jeotermal İşletme Ruhsat Sahaları Jeoloji-Hidrojeoloji-Jeofizik Potansiyel Değerlendirme ve Üretim/Reenjeksiyon Kuyu Lokasyonları Belirleme Danışmanlık Raporu, Prof. Dr. Şakir Şimşek, Nisan, 2012.

Proje alanı ve yakın çevresine ait jeoloji haritası Şekil.35'te verilmiştir.

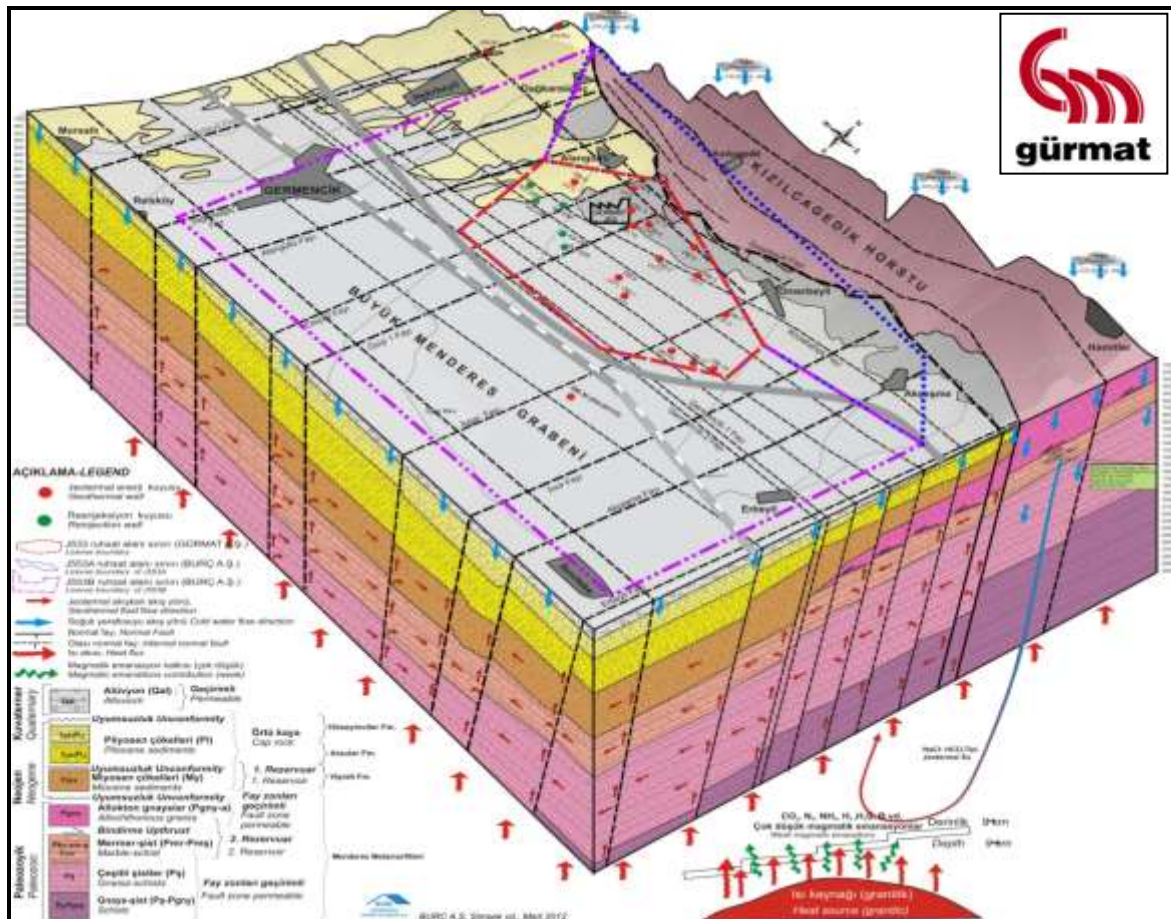


Şekil 35. Proje Alanı ve Yakın Çevresinin Jeoloji Haritası

Kaynak: Aydın-Germencik Jeotermal İşletme Ruhsat Sahaları Jeoloji-Hidrojeoloji-Jeofizik Potansiyel Değerlendirme ve Üretim/Reenjeksiyon Kuyu Lokasyonları Belirleme Danışmanlık Raporu, Prof. Dr. Şakir Şimşek, Nisan, 2012.

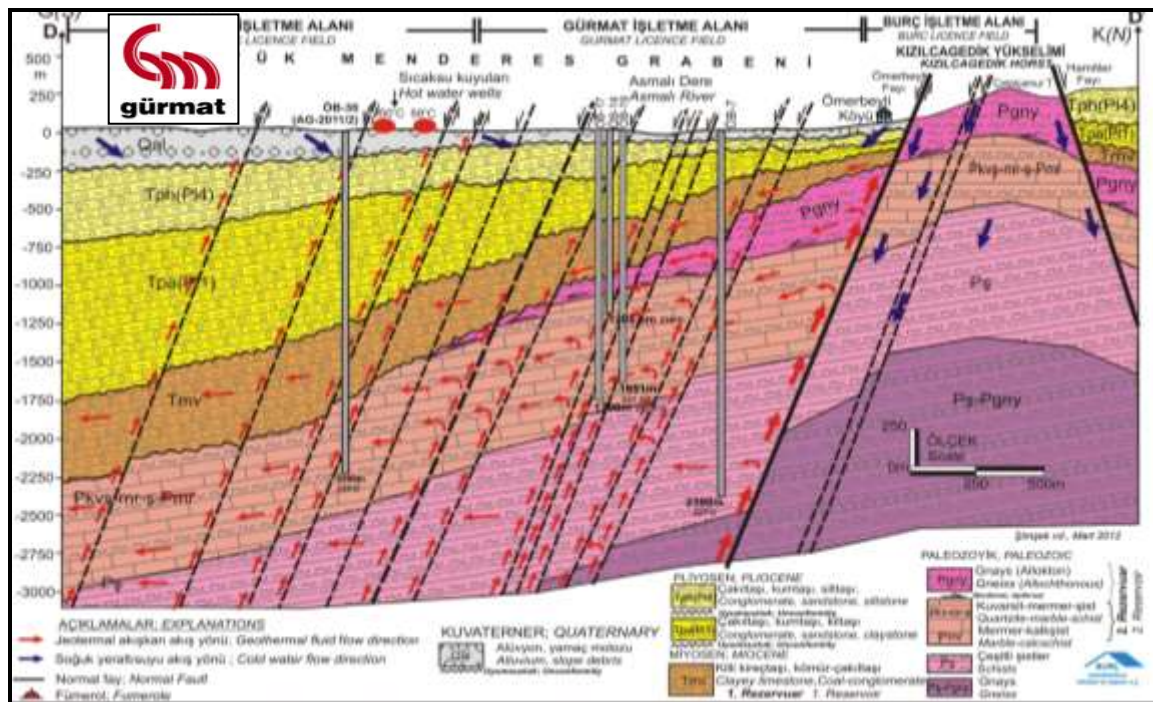
Yörede örtü kayalar; kilitaşı, marn ve kumlu kil araldanmasından oluşan Miyosen ve Pliyosen çökellerinin kırık ve çatlak içermeyen bölümleridir. Bölgede sııcaksuların mineralli olması alanda geniş yayılım gösteren sedimanter ve metamorfik formasyonlardan süzülen suların, yer altında dolaşım ve yükselim sırasında ve özellikle sııcaklık etkisiyle ve temas yoluyla tuz kazanmaları nedeniyledir. Yapılan jeotermometre uygulamalarında rezervuardaki orijinal sııcaklığın tahmini yapılmıştır. Buna göre, 230-260°C rezervuar sııcaklığı beklenmektedir. Önceki yıllarda açılan MTA kuyularında (ÖB-1 den ÖB-9a kadar) maksimum 232°C, ÖB-30 kuyusunda ise kuyu dibi maksimum 239.51°C sııcaklık ölçölmüştür (MTA, 2011b). Bölgeden derlenen sııcak ve soğuksu numunelerinin izotopik açıdan değerdendirilmesiyle sukayaç etkileşmesinden oluşan 18O zenginleşmesi görölmektedir. Yine bölgedeki sııcaksuların, yüksek Cl ve düşük 3H değerdine sahip olması, derin ve uzun süreli yeraltı dolaşımlı meteorik kökenli sular olduğunu belirtmektedir. Ayrıca, 14C izotop yoluyla ise Ömerbeyli jeotermal sularının (kuyu ve kaynak) yeraltı dolaşım yaşının 40000 yıldan fazla olduğu olduğu hesaplanmıştır (Güner ve Yıldırım, 2005). Sahada derinlerde yerel jeotermal gradyanın yüksek olmasını sağlayan granitik magma yaklaşımının (ısı kaynağı) yaklaşık 9 km derinde 900°C sııcaklıkta olduğu hesaplanmıştır.

J-553 Ruhsat alanı ve yakın çevresine ait kavramsal jeotermal modeli Şekil.36'da, jeotermal kesiti Şekil.37'de verilmiştir.



Şekil 36. J-553 Ruhsat Alanı Kavramsal Jeotermal Modeli

Kaynak: Aydın-Germencik Jeotermal İşletme Ruhsat Sahaları Jeoloji-Hidrojeoloji-Jeofizik Potansiyel Değerlendirme ve Üretim/Reenjeksiyon Kuyu Lokasyonları Belirleme Danışmanlık Raporu, Prof. Dr. Şakir Şimşek, Nisan, 2012.



Şekil 37. J-553 Ruhsat Alanı Kavramsal Jeotermal Model Kesiti

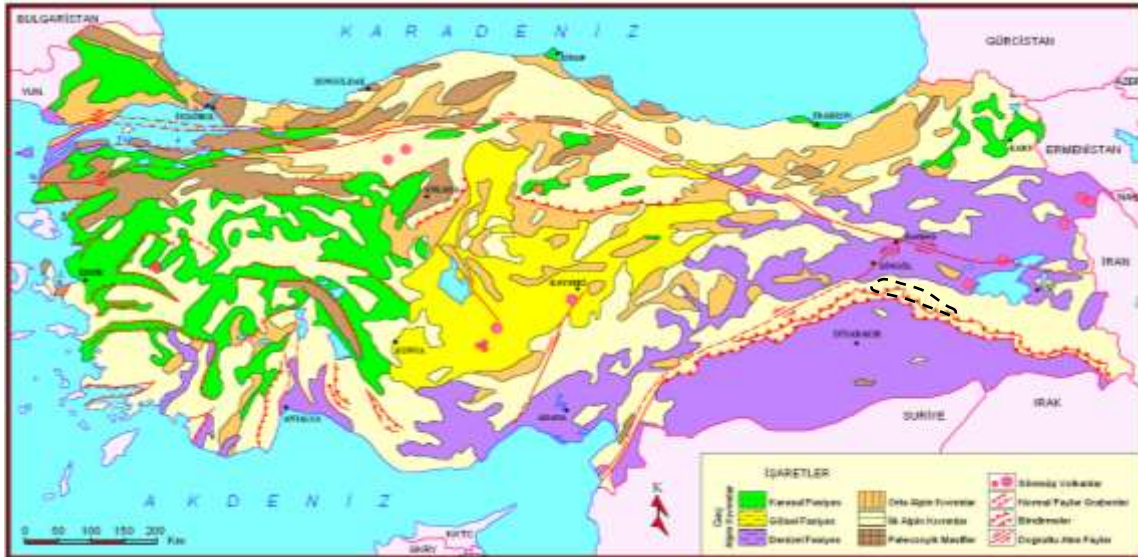
Kaynak: Aydın-Germencik Jeotermal İşletme Ruhsat Sahaları Jeoloji-Hidrojeoloji-Jeofizik Potansiyel Değerlendirme ve Üretim/Reenjeksiyon Kuyu Lokasyonları Belirleme Danışmanlık Raporu, Prof. Dr. Şakir Şimşek, Nisan, 2012.

Proje kapsamında hazırlanan Jeolojik-Jeoteknik Etüd Raporu Ek-17’de sunulmuştur.

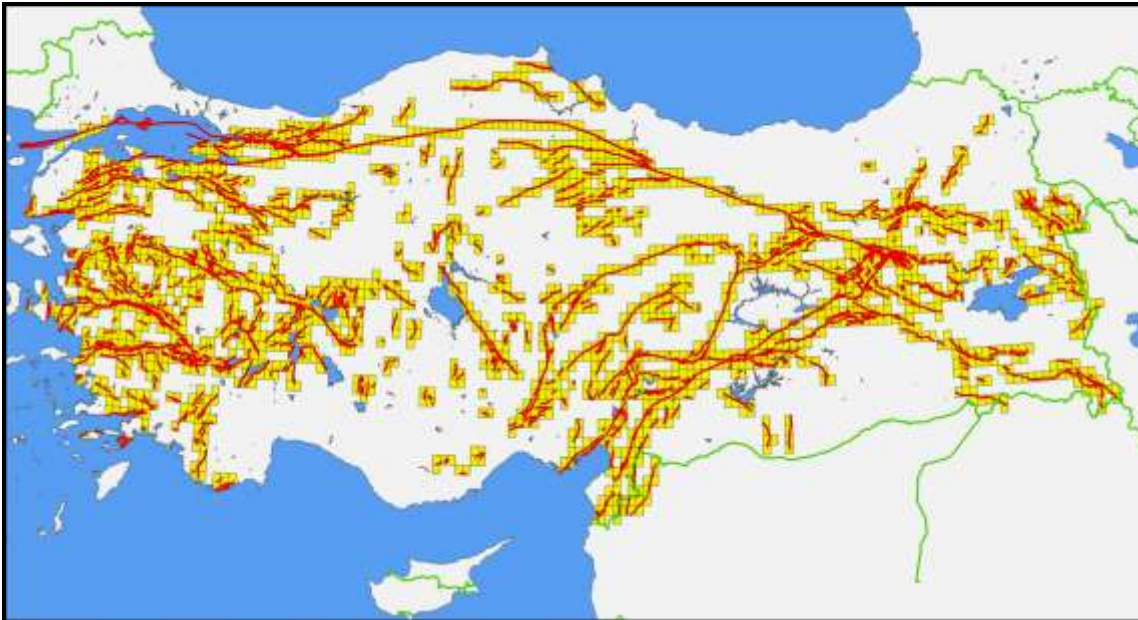
Proje Alanı ve Etki Alanının Doğal Afet ve Depremsellik Durumu

Türkiye, Alp-Himalaya (Akdeniz Çevresi) Deprem Kuşağında, sıg odaklı, sık ve büyük depremlerin olduğu, yerkabuğunun aktif tektonik kesimlerinden biri üzerinde yer almaktadır. Türkiye tektoniğinin ana unsurları, Kuzey Anadolu Fayı (KAF), Doğu Anadolu Fayı (DAF) ve Ege Graben Sistemi (EGS) dir. Ayrıca Kırıkkale-Erbaa (K-EF) Fayı, Tuz Gölü Fay Zonu ile Eskişehir Fay Zonu da bu ana unsurlara dahi edilebilir.

Türkiye'nin Genel Tektonik Haritası Şekil.38'de verilmiştir.



Şekil 38. Türkiye'nin Genel Tektonik Haritası

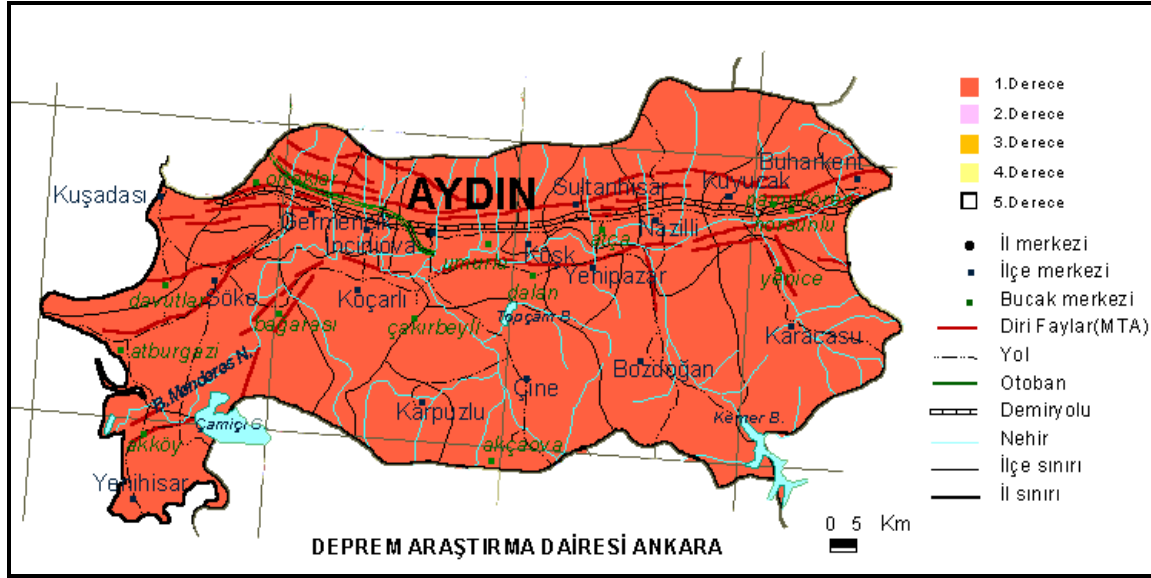


Şekil 39. Türkiye Ana Karasındaki Diri Fayların 1:25,000 Ölçekli Paftalara Dağılımı

Kaynak: Yenilenmiş Türkiye Diri Fay Haritaları Ve Deprem Tehlikesinin Belirlenmesi Açısından Önemi, Mta Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi

Bayındırlık ve İskan Bakanlığının 1996 yılında yayınladığı Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası'na göre Aydın İli ve geneli birinci derecede deprem bölgesinde yer almaktadır.

Tarihi dönemlerde bölgenin depremlere uğradığı, birçok yerleşim biriminin yerle bir olduğu bilinmektedir.



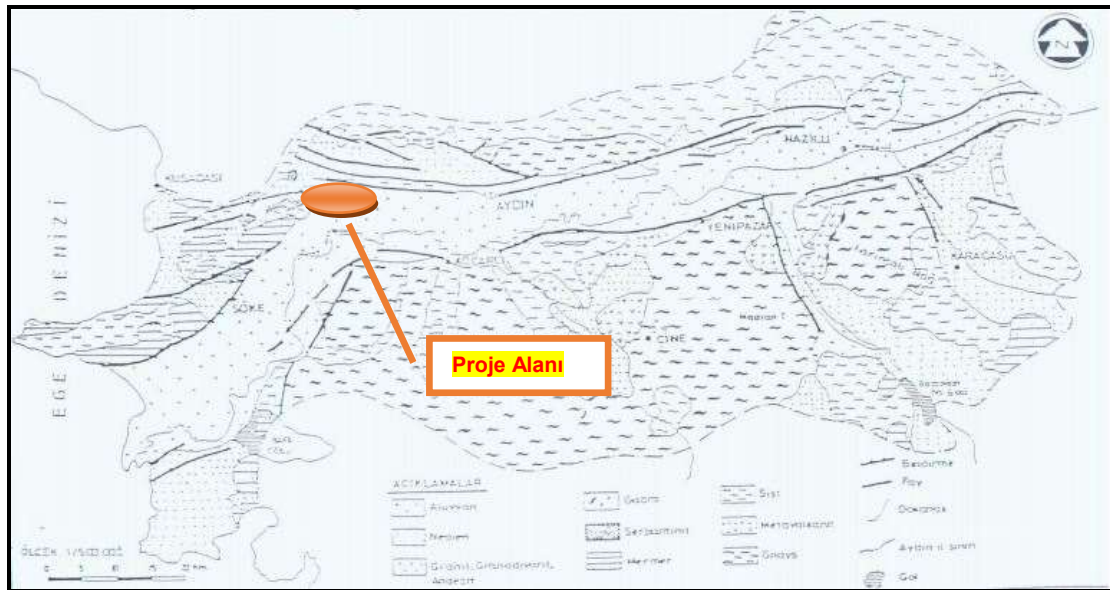
Şekil 40. Aydın Deprem Bölgesi Sınıflandırması

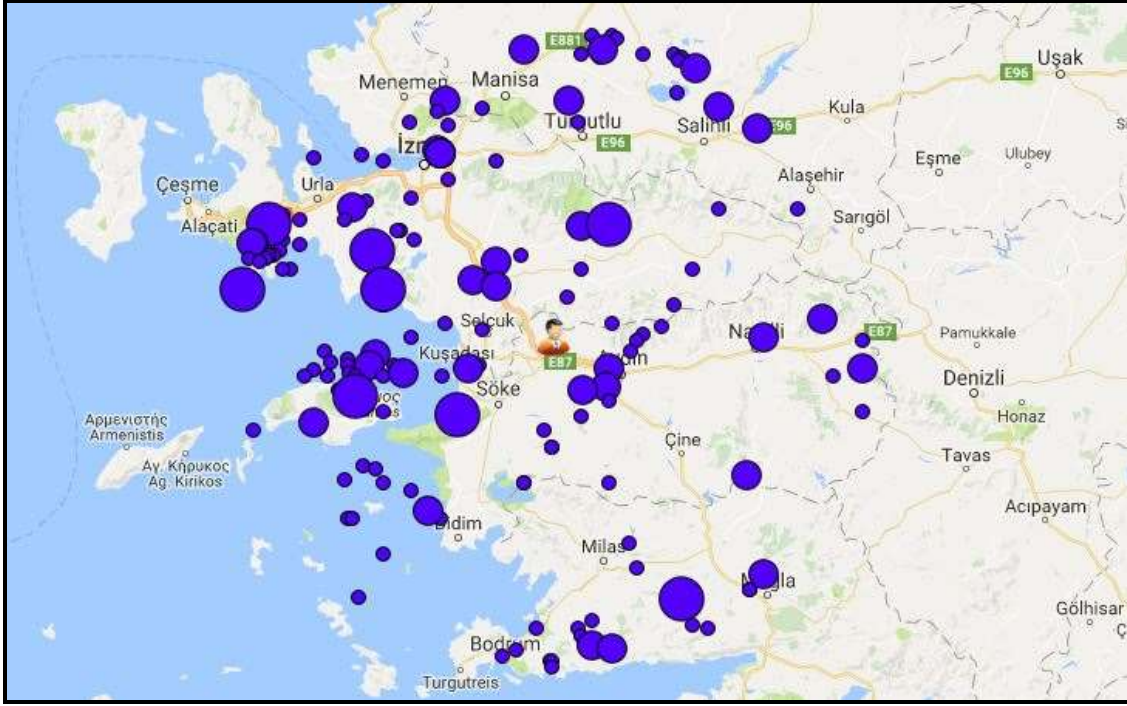
1653 yılında Aydın'da büyük bir deprem meydana gelmiş ve depremde şehrin ova kısmında alçalmalar olmuş, demir yolunu kesen kırıklar nedeniyle raylarda kıvrılmalar meydana gelmiştir.

1653 yılında meydana gelen deprem Aydın merkez dışında Nazilli, Kuyucak, Sultanhisar, Köşk ilçelerinde de büyük hasarlar meydana getirmiş, yer yarılmaları ve su fişkirmaları olmuştur.

1899 yılında Nazillide dış merkezli deprem meydana gelmiş, depremde büyük bir can ve mal kaybı olmuş, Büyük Menderes çukurluğunun eksenine paralel toplam uzunluğu 50 km yi bulan kırıklar meydana gelmiştir.

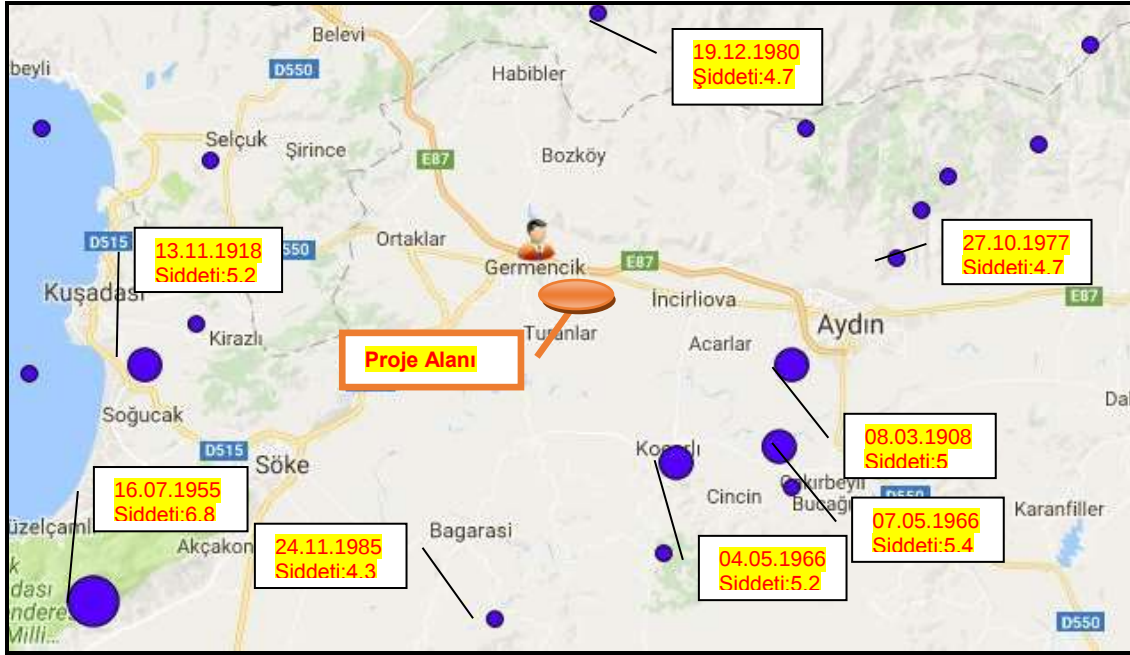
İl Merkezinin dışında ilçe ve kasabalarda Incirliova, Kuyucak, Buharkent, Pamukören, Nazilli, İsabeyli ve Yenipazar'da 5 şiddetinde, Bozdoğan, Çine, Koçarlı, Sarıkemer, Didim, Güllübahçe, Bağarası ve Sultanhisar'da 6 şiddetinde depremler kaydedilmiştir.





Şekil 42. Proje Alanının Yer Aldığı 100 km Çaplı Alandaki Büyük Depremler

Kaynak: Kandilli Rasathanesi, <http://m.koeri.boun.edu.tr/dbs/deprem-tarihcesi.asp>, Ocak, 2017.



Şekil 43. Proje Alanının Yer Aldığı Bölgedeki Büyük Depremlerin Tarih ve Şiddetleri

Kaynak: Kandilli Rasathanesi, <http://m.koeri.boun.edu.tr/dbs/deprem-tarihcesi.asp>, Ocak, 2017.

Proje kapsamındaki tüm inşaat çalışmaları; Mülga Bayındırlık İskan Bakanlığı'nın 06.03.2007 tarih ve 26454 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik" ve bu Yönetmelikte değişiklik yapılmasına dair 03.05.2007 tarih ve 26511 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Yönetmelik hükümlerine uygun olarak yapılacaktır.

Heyelan ve Çığlar⁷

Heyelan afeti nedeniyle; Merkez-Balıkköy, İmamköy (Gölcük mah.), Musluca, Buharkent-Ericek, Kuyucak-Gencellidere, Kuşadası-Yaylaköy, Germencik-Çamköy-Hıdırbeyli-Kızılcapınar, Söke-Güllübahçe, Sultanhisar-Kabaca'da 599 konutun, Kaya düşmesi afeti nedeniyle de; - Söke-Güneyyaka köyünde 18 konutun nakli Bayındırlık ve İskan Bakanlığınca 2007 yılında sağlanmıştır.

Aydın ilinde iklimsel özelliklerine bağlı olarak çığ olayı olmamaktadır.

Seller⁸

Aydın ilinin, sınırları içinde büyük küçük birçok akarsu mevcuttur. Afyon İl sınırları içerisinde doğup, il sınırlarımızdan Ege Denizine dökülen B.Menderes nehrinin Aydın ilinin sınırları içinde Akçay ve Çine yan kolları bulunmaktadır. Bu iki yan kolun dışında yaz ve kış aylarında debileri değişen birçok dere mevcuttur. Bu akarsuların yağış havzasının büyüklüğüne ve yağın yağışın şiddetine göre zaman zaman debileri yükselerek akmakta oldukları yatak dışarısına taşarak taşkın etkisi yaratmaktadırlar. Bu taşkınlar bazen meskun mahalde, bazen de tarım arazilerinde taşkın zararları meydana getirmektedirler. Taşkın zararlarını önlemek amacıyla D.S.İ. tarafından B.Menderes nehri üzerinde Adıgüzel ve Kemer Barajları, 2010 yılı içinde Çine Çayı üzerinde Adnan Menderes, İncirlioğlu İkizdere çayı üzerinde İkizdere Barajları faaliyete başlamıştır. Yine küçük dereler için de ilgili idarenin imkanları ölçüsünde ıslah çalışmaları yapılmaktadır. Ayrıca, D.S.İ. 21. Bölge Müdürlüğünden alınan bilgilere göre; Su baskınları ile ilgili olarak 1945-1994 yılları arasında meydana gelen taşkınlardan kayda geçmiş olanların % 49.4'ü Kasım-Aralık-Ocak periyodunda, % 30.3'ü ise Haziran-Temmuz-Ağustos periyodunda meydana geldiği, Birinci periyottaki taşkınların tamamına yakın bir kısmının, B.Menderes ve yan kollarında meydana gelen taşkınlar olduğu, Etkili olduğu alanların, Denizli İli Sarayköy-Söke arasında kaldığı, İkinci periyottaki taşkınların ise; genelde lokal kuru derelerde görülen taşkınlar olduğu, Denizli-Acıpayam civarında yoğunlaşmış olduğu, ayrıca; İlgili Kuruluş tarafından yapılan taşkın koruma çalışmaları yanında akarsular üzerinde yapılan depolama tesisleriyle taşkın olayları büyük ölçüde kontrol altına alınmış olduğu, ancak Muğla merkez, Söke İlçe merkezi, Denizli-Serinhisar vb.gibi bazı alanlarda problemin devam etmekte olduğu, bu durumun en önemli nedenleri arasında da; yetersiz alt yapı, yanlış yerleşim ve son yıllarda iklim ve ekolojik dengedeki bozulmalar olduğu belirtilmektedir.

10 Aralık 2010 tarihinde Aydın ilinde meydana gelen aşırı yağışlar sonrasında, Koçarlı İlçesi Merkezi ve ilçeye bağlı Yeniköy Beldesi, Büyükdere, Cincin, Çakmar, Gündüzlü, Kasaplar, Sobuca, Yağhanlı, Haydarlı ve Boydere köyleri, Söke İlçesine bağlı Bağarası Beldesi, Avcılar ve Çalışlı köylerinde sel ve su baskınları oluşmuş, bu afetten 412 hane etkilenmiş, Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığınca Genel Hayata Etkililik kararı verilen Gündüzlü köyü için Valilik Hasar Tespit Komisyonunca yapılan kesin hasar tespitlerine göre 3 ev yıkılmış, 2 evin Ağır, 6 evin Orta, 16 evin de az hasarlı olduğu tespit edilmiştir. Bu köy için Hak Sahipliği ile ilgili çalışmalar devam etmektedir.

⁷ Aydın İli 2011 Yılı Çevre Durum Raporu

⁸ Aydın İli 2011 Yılı Çevre Durum Raporu

Orman ve Otlak Yangınları⁹

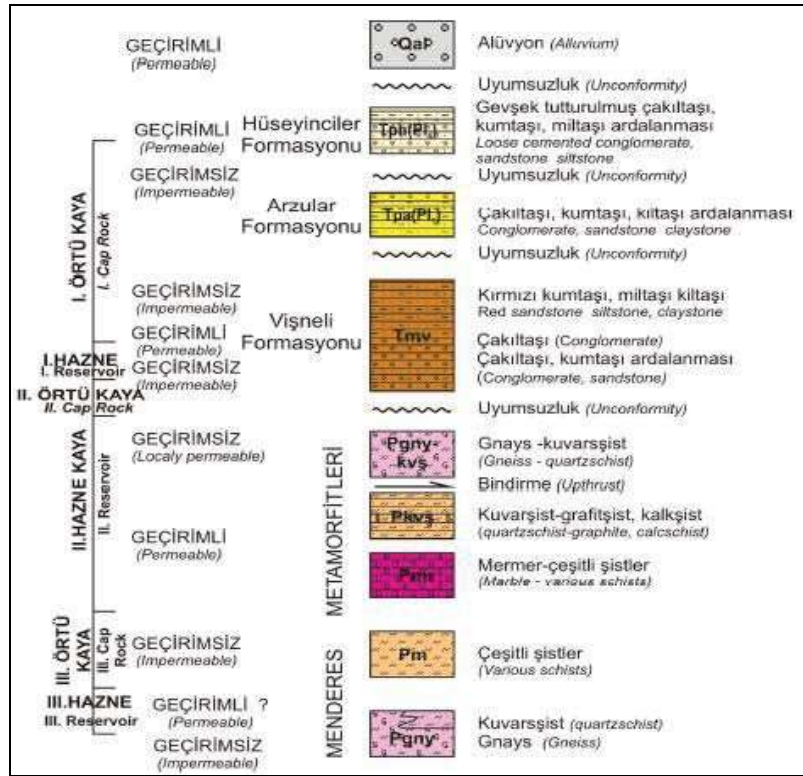
Orman yangınları konusuna değinmeden önce Aydın ilinin orman vejetasyonu hakkında kısaca bilgi verilecek olursa; Bu alanlardaki vejetasyon durumu: Karaçam, Kızılçam, Fıstıkçamı, Sahilçamı, Meşe türleri, Ihlamur, Kestane, Çınar, Akçaağaç, Dişbudak, Kavak ve Maki bitki örtüsü dediğimiz Defne, Sandal, Menengiç, Sakız, Keçiboynuzu, Ahlat, Böğürtlen, Zakkum v.b. türlerdir. Genel olarak Orman Yangınlarında bağıl nem, sıcaklık, ağaç türü ve rakım gibi ölçütler etkili olmaktadır. Orman yangınları örtü yangını, gövde yangını ve tepe yangını olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Bu yangın çeşitlerinin en zararlı olanları gövde ve tepe yangını şeklinde olanlarıdır. Yangının çıkış nedenleri genellikle çoban ateşi, anız yakma, sigara izmariti ve dikkatsizlik gibi insan faktörlerinden kaynaklanmaktadır. Değişik sebeplerle çıkan orman yangınlarıyla toprak yapısı bozulmakta ve erozyon meydana gelmektedir. Toprak yapısının bozulmasıyla, toprağın geçirgenliği azalmakta, suyla birlikte toprakta taşınmakta ve erozyon meydana gelmektedir. Bu nedenle orman yangınlarının önlenmesi ile toprak yapısı muhafaza edilecek ve yer altı suları beslenecektir. Boş, çıplak alanların ve özellikle yüksek meyilli yerlerin ağaçlandırılması ile toprağın taşınması önlenerek, toprak kalitesi muhafaza edilerek artırılması gerekmektedir. Aydın ilinin de yer aldığı, Akdeniz iklim ve bitki örtüsü, nisbi nemin düşük, rüzgar şiddetinin yüksek olduğu günlerde orman yangınlarına ortam hazırlayıp meydana vermektedir. Hava sıcaklıklarının da normalin üzerinde olduğu günlerde birinci derecede hassas bir bölgede yer alan Aydın ilinde yangın tehlikesine karşı riskli günler yaşanmaktadır. Aydın Orman İşletme Müdürlüğü tarafından Aydın ilinde orman yangınları ve bunların önlenmesi ile ilgili yapılan çalışmalar; yangın mevsimi öncesi hazırlıklar ve yangın mevsiminde yapılan işlemler şeklinde iki ana grupta yapılmaktadır.

Orman İşletme Müdürlüğünden alınan bilgilere göre; İl sınırları içerisinde, herhangi bir sebeple çıkan -çıkabilecek orman yangınlarının kontrol ve müdahalesine yönelik ekip ve gözetleme kuleleri ile ilgili orman yangınlarının anında belirlenebilmesi için 19 adet gözetleme kulesinden kesintisiz gözetleme ve haberleşme yapılmakta, kritik hava şartlarında insanlar orman yangınlarına karşı uyarılmaktadır. İlin turistik özelliği nedeniyle sezon boyunca ormanlara olan sosyal baskı artmakta, insan faktöründen kaynaklanabilecek orman yangını riski yükselmektedir. Sosyal baskıdan kaynaklanan riskin aşağılara çekilmesi için yeşil kuşak ve yeni parkaların açılması çalışması yapılmakta, yangın sezonu süresince yangın söndürme motorize ekipleri sürekli görevlendirilmektedir. Ayrıca, çiftçilerimiz tarla içi ve kenar temizliği işlerinde zaman zaman yangın çıkmasına sebep olabilmekte, yangınlar önce ziraat arazisi ve sonra orman yangınlarına dönüşebilmektedir. Aydın ilindeki orman yangınlarının nedenlerini dikkatsizlik ve ihmale bağlı daha çok ziraat arazisindeki yangınlardan kaynaklanan orman yangını ve diğer sebeplere bağlı orman yangını olarak nitelendirebiliriz. Aydın ilinde yangın afeti olarak Karacasu ilçesi Karacaören köyünde 19.04.1981 tarihinde yangın afeti meydana gelmiştir. Bu afet sonucu evleri kullanılmaz hale gelen 31 afetzedeye yeni konutlar yapılmıştır.

⁹ Aydın İli 2011 Yılı Çevre Durum Raporu

II.2.3. Hidrojeolojik Özellikler (Yer Altı Su Seviyeleri; Halen Mevcut Her Türlü Keson, Derin, Artezyen vb. Kuyu Emniyetli Çekim Değeri, Suyun; Fiziksel, Kimyasal, Bakteriyolojik Özellikleri, Yeraltı Suyunun Mevcut ve Planlanan Kullanımı, Debileri, Proje Alanına Mesafeleri)

Aydın ili, Germencik İlçesi bölgesinde Menderes Masifi nin metamorfik kayaçları yer alır. Masif içerisinde bulunan mermerler, ana hazne kayayı oluşturlar. Mermerler yer yer erime boşluklu olup, tektonik etkilerle çatlaklı kırıklı bir yapı kazanmışlardır. Bu özelliklerinden dolayı yüksek porozite ve permeabilite gösterirler. Mermerler altında ve üstünde yer alan mikaşistler düşük porozite ve permeabiliteye sahiptirler. Şistler bu özellikleri ile örtü kaya konumundadırlar. Gnayslar çalışma alanında gerek faylanma, gerekse mermerlerle yakın ilişkide bulunmaları nedeni ile yüksek porozite ve permeabilite gösterebilmektedirler (Karamandere, 1989). Temel birimler üzerine gelen Neojen tortullarının gevşek tutturulmuş kumlu, çakıllı bölümleri yüksek porozite ve permeabiliteye sahip olup hazne özelliği gösterirler. Bu birimlerin sıkı tutturulmuş bölümleri ile killi seviyeleri ise örtü kaya konumundadır.



Şekil 44. Germencik Bölgesi Hidrojeoloji Birimleri

Yeraltı Su Seviyeleri¹⁰

Aydın ili sınırları içerisinde kalan Aydın-Söke Alt Havzası ve Nazilli-Kuyucak alt havzalarında memba kısmında yeraltısuyu seviyesi 65 m iken Söke 'den sonra 5 m seviyelerine gelmektedir. Son 20 yıllık periyotta yeraltısuyu seviyelerinde 3 m dolayında bir düşüm gözlemliyorsa da bu düşüm sulama projesinde yer alan drenaj sisteminin etkisi şeklinde yorumlanabilir.

¹⁰ Aydın İli 2015 Yılı Çevre Durum Raporu

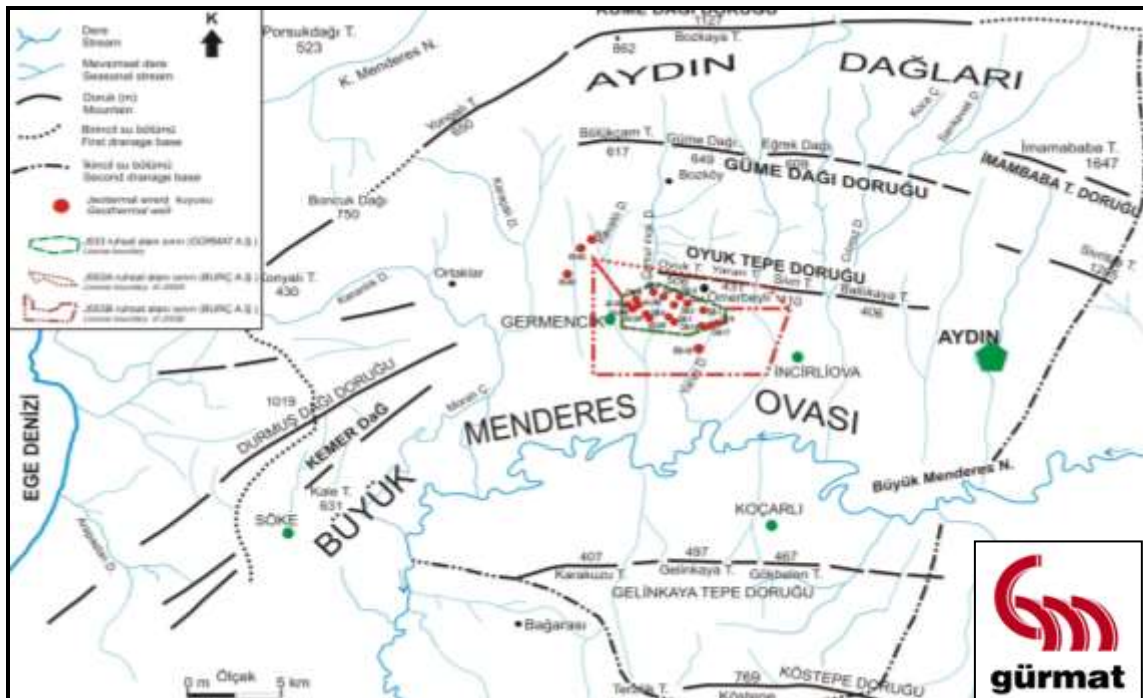
Çine ovasında beslenme Karpuzlu bölgesi ve Çine yerleşimi doğusundaki dağlık bölgeden oluşmaktadır. Ovada yeraltısuyu seviyeleri 100 – 50 m arasında değişirken, genel yeraltısuyu ve yüzeysuyu akım yönü güneyden kuzeye Çine-Yatağan havza sınırının çıkış noktası olan Çakırbeyli bölgesinde 30 m kotlarında havzadan ayrılarak Aydın Söke alt havzasına boşalmaktadır. Bozdoğanın üst kotlarında ise yeraltısuyu seviyesi 310 m iken Kale – Tavas alt havzası çıkış noktasında hidrolik yük değeri 60 m mertebelerine ulaşmaktadır. Yıllara göre yeraltısuyu seviyeleri incelendiğinde bu bölümlerde de ciddi düşümler olmamıştır. Bölgede, Paleozoyik yaşlı mermerler, Tersiyer yaşlı birimlerin kumlu-çakıllı seviyeleri ile Kuvaterner yaşlı alüvyonun kumlu çakıllı seviyeleri akifer niteliği taşımaktadır.

Proje Alanı Hidrojeolojisi

Gerçekleştirilmesi planlanan projenin jeolojisi incelendiğinde sedimanter birimlerin yaygın olarak yayılım gösterdiği görülmektedir. Bahse konu bu birimler pekişmişlik düzeyi ve tane boyuna göre geçirimsizlikleri değişkenlikler arz etmektedir. Kil silt boyu tanelerden oluşan bölgelerde geçirimsizlik derecesi 10-5 cm/s'den daha düşük olduğu gözlemlenmiştir. Pekişmişlik seviyesine göre geçirgenlik değeri değişen söz konusu birimler genel itibarıyla az geçirimsiz veya geçirimsiz olarak sınıflandırılır. Sedimanter birimlerin tane boyunun artmasıyla beraber gözeneklilik değeri düşmesine karşın geçirimsizlik değeri artmaktadır.

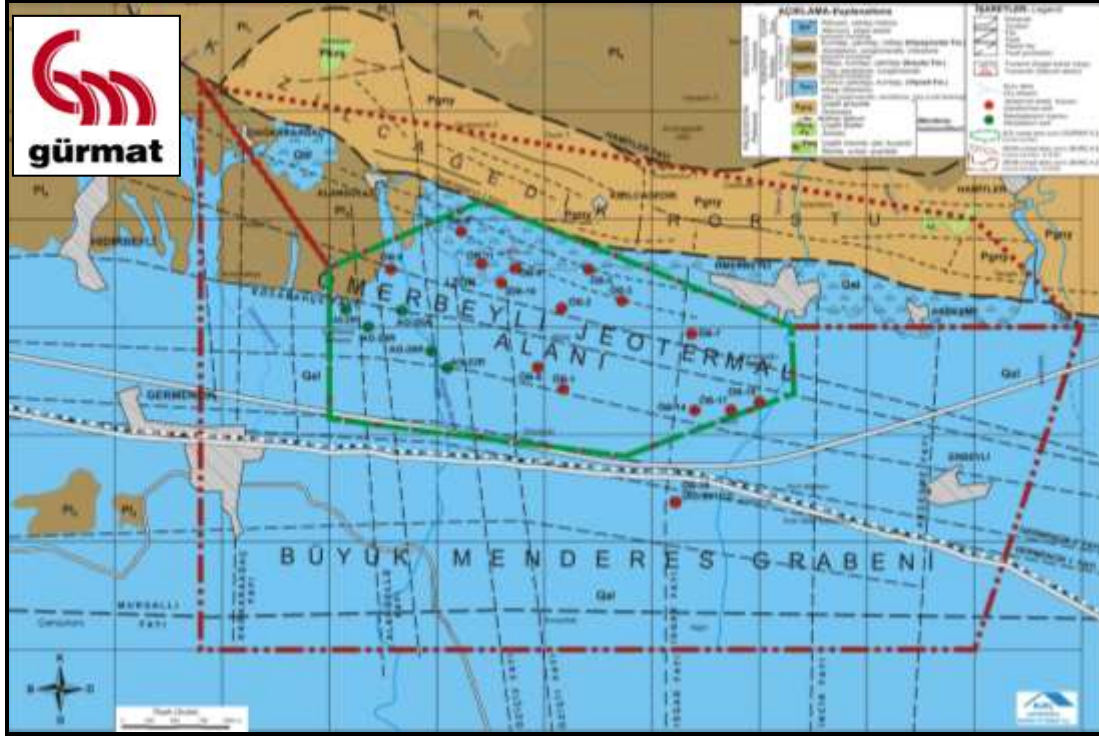
Proje alanında görülen alüvyon varlığı, çakıldaşı, kumtaşı-çamurtaşı-kireçtaşı ardalı birimlerde genel olarak geçirimsizlik değeri 10-5 cm/s den büyük ve yarı geçirimli, geçirimli ve çok geçirimli olarak yer almaktadır. Geçirimsiz olarak sınıflandırılan birimlere örnek verilmek gerekirse Gözlü Gnays-Metagranitoyit jeolojik birimini göstermek mümkündür.

Planlanan proje sahasının bulunduğu alan tamamen alüvyon ve alüvyon yelpazesinden oluşmakta gözeneklilik ve geçirimsizlik değeri yüksektir. Bu bilgiler doğrultusunda proje alanının geçirimsiz - çok geçirimsiz bir hidrojeolojik değerlendirme içerisinde olduğu söylenebilir. Proje alanına ait hidrografi haritası Şekil.45'te, hidrojeoloji haritası ise Şekil.46'da verilmiştir.



Sekil 45. J-553 Ruhsat Sahasının Hidrografya Haritası

Kaynak: Aydın-Germencik Jeotermal İşletme Ruhsat Sahaları Jeoloji-Hidrojeoloji-Jeofizik Potansiyel Değerlendirme ve Üretim/Reenjeksiyon Kuyu Lokasyonları Belirleme Danışmanlık Raporu, Prof. Dr. Sakir Simsek, Nisan, 2012.



Şekil 46. J-553 Ruhsat Sahasının Hidrojeoloji Haritası

Kaynak: Aydın-Germencik Jeotermal İşletme Ruhsat Sahaları Jeoloji-Hidrojeoloji-Jeofizik Potansiyel Değerlendirme ve Üretim/Reenjeksiyon Kuyu Lokasyonları Belirleme Danışmanlık Raporu, Prof. Dr. Şakir Şimşek, Nisan, 2012.

Madensuyu Kaynakları

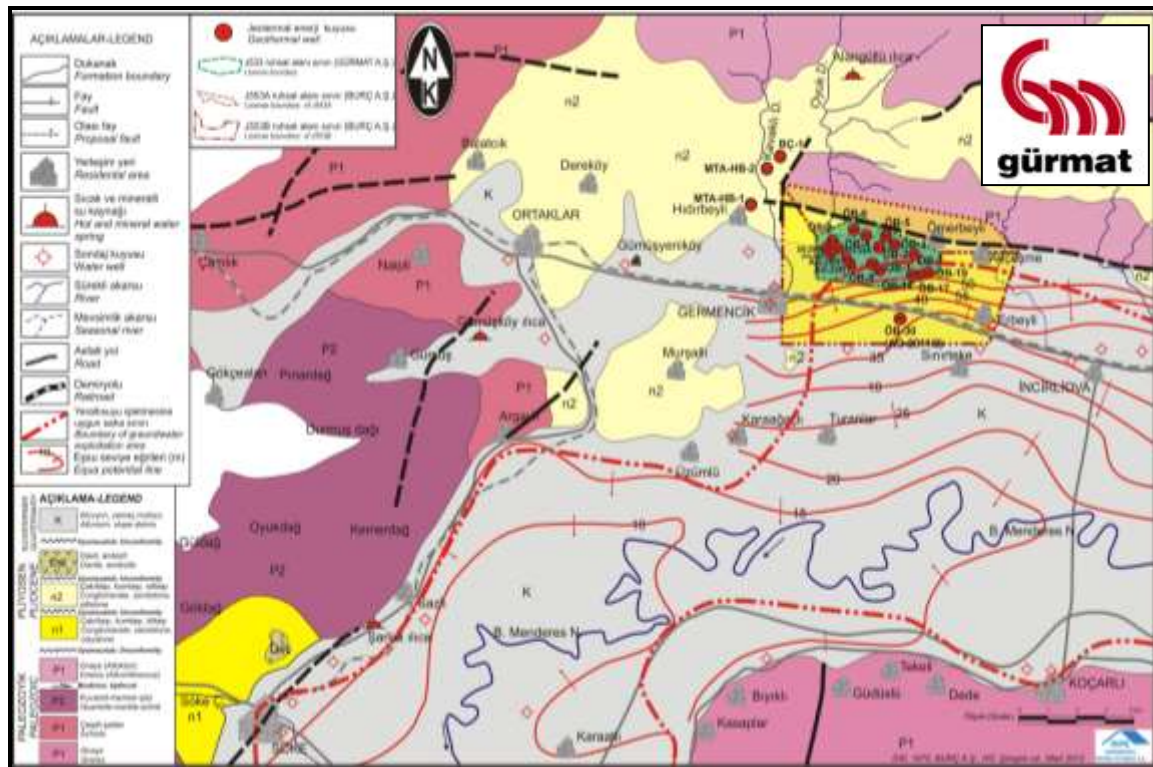
Arzular Grabeni içinde allokon gnaysların mostra verdiği ve demirli hidrotermal alterasyonların geliştiği fay zonlarında, bol CO₂ çıkışı olan ılık ve soğuk maden suyu kaynakları izlenmiştir. Ancak debileri azdır.

Sığ Sıcaksu Kuyuları

İlk etüdler sırasında yörede açılan 10-150m gibi sığ derinlikteki kuyularda sıcaksuya rastlanması dikkati çekmiştir (Şimşek vd., 1980). Ömerbeyli köyünde 50°C ve güneyde İzmir-Aydın karayolu kenarındaki 4 kuyuda 50- 59°C ılık sıcaksu olduğu saptanmıştır.

Yeraltı Suları

Büyük Menderes Nehri'nin bulunduğu geniş alüvyon ovasında bol yeraltı suyu vardır. Bu ovaya kavuşan dere yataklarında ve ovalara açılan alüvyon yelpazelerinde de serbest yeraltı suyu bulunmaktadır. Geniş alüvyon alanı bulunan Büyük Menderes alüvyon ovasında birkaç seviyede soğuksu işletilmektedir. Ömerbeyli fayı boyunca yeraltı suyuna karışan jeotermal akışkan nedeniyle yeraltı suyunun kalitesi bozulmakta, Ömerbeyli ve Hıdırbeyli güneyinden ana yola kadar olan bir kesimde yeraltı suyu içme suyu olarak kullanılamamaktadır. Bu durum sondajlar yapılmadan önce DSİ raporlarında belirtilmiştir (DSİ, 1975).



Şekil 47. J-553 Ruhsat Sahasındaki Yeraltı Suları

Kaynak: Aydın-Germencik Jeotermal İşletme Ruhsat Sahaları Jeoloji-Hidrojeoloji-Jeofizik Potansiyel Değerlendirme ve Üretim/Reenjeksiyon Kuyu Lokasyonları Belirleme Danışmanlık Raporu, Prof. Dr. Şakir Şimşek, Nisan, 2012.

Kaynaklar

Harita alanında az debili ($Q=0.1-3 \text{ l/s}$) soğuksu ve sıcaksu kaynağı vardır.

Soğuksu Kaynakları

Genellikle horstlarda ormanlık bölgede ve horst kenarlarındaki ana faylar yakınında düşük debide soğuksu kaynakları vardır. Kuvarsit, mermer ve gnayslardan alınan soğuk kaynak suları içme suyu kullanımı için ovalardaki yerleşim merkezlerine taşınmaktadır.

Sıcaksu Kaynakları

Germencik Bölgesinde sıcaklıkları 36-92°C arasında değişen birçok sıcaksu kaynağı mevcuttur. Kızılçagedik horstunun kuzeyinde yer alan bu kaynaklar başlıca iki alanda toplanan Çamur ılıca ve Bozköy kaynaklarıdır.

Çamur İlica Kaynakları

Germencik ilçesinin 6km kuzeyinde Çamurılıca Deresi boyunca sıcaklıkları 92°C ye ulaşan birçok sıcaksu kaynağı mevcuttur. Debisi yaklaşık toplam 1.5 l/s olan bu sıcak sular katyonlarına göre; Na>Ca>K ve anyonlarına göre; Cl>HCO₃>SO₄ karakteristiği göstermektedir.

Bozköy Kaplıcası

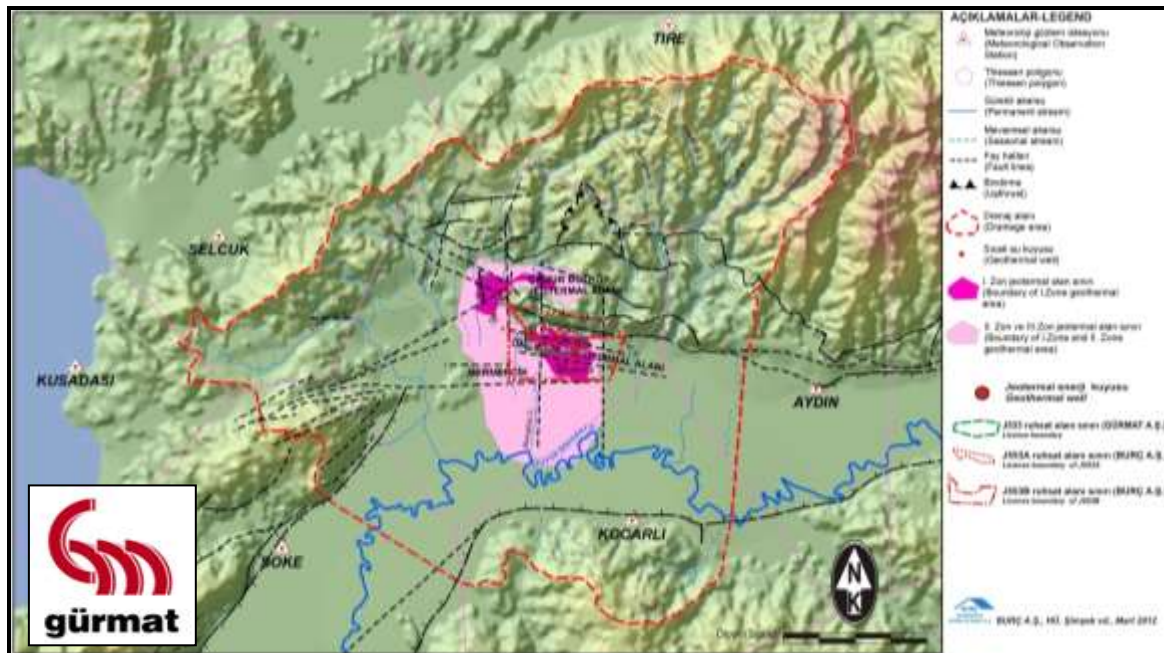
Çamur ılıcanın 3 km kuzeydoğusundadır. Sıcaklığı 62°C, debisi 2 l/s dir. Kükürtlü olmasıyla belirgindir. Kaynak çevresinde traverten gelişmiştir. İyon karakteristikleri kanyonlarına göre Na>Ca>K anyonlarına göre HCO₃>Cl>SO₄ tipi sular sınıfında yer almaktadır.

Gümüşköy Ilıcası

Ortaklar Bucağının 2.5km GB'sında Gümüş çöküntüsünün kuzey ana fayı üzerindedir. Sıcaklığı 42°C ve debisi, açılan sıg kuyular nedeniyle çok düşüktür. Bu alanda DSİ tarafından açılan kuyuda 33°C sıcaklıkta sıcak suya rastlanmıştır.

Doğal Buhar Çıkışı (fumerol)

Germencik ilçesinin 3 km kuzey doğusunda Ömerbeyli köyü Aktaş Mevkiinde 101°C sıcaklığında bir doğal buhar çıkışı saptanmıştır. Ömerbeyli fayının 500m güneyindeki aktif fay zonundan çıkan akışkanlar, bu zon yaz kış yüzeyden akıntı yapmayan bir ıslak zon görünümü vermektedir. Kış aylarında buhar çıkışı belirgindir. Fumerol kenarında genç hidrotermal alterasyonlar gelişmiştir.

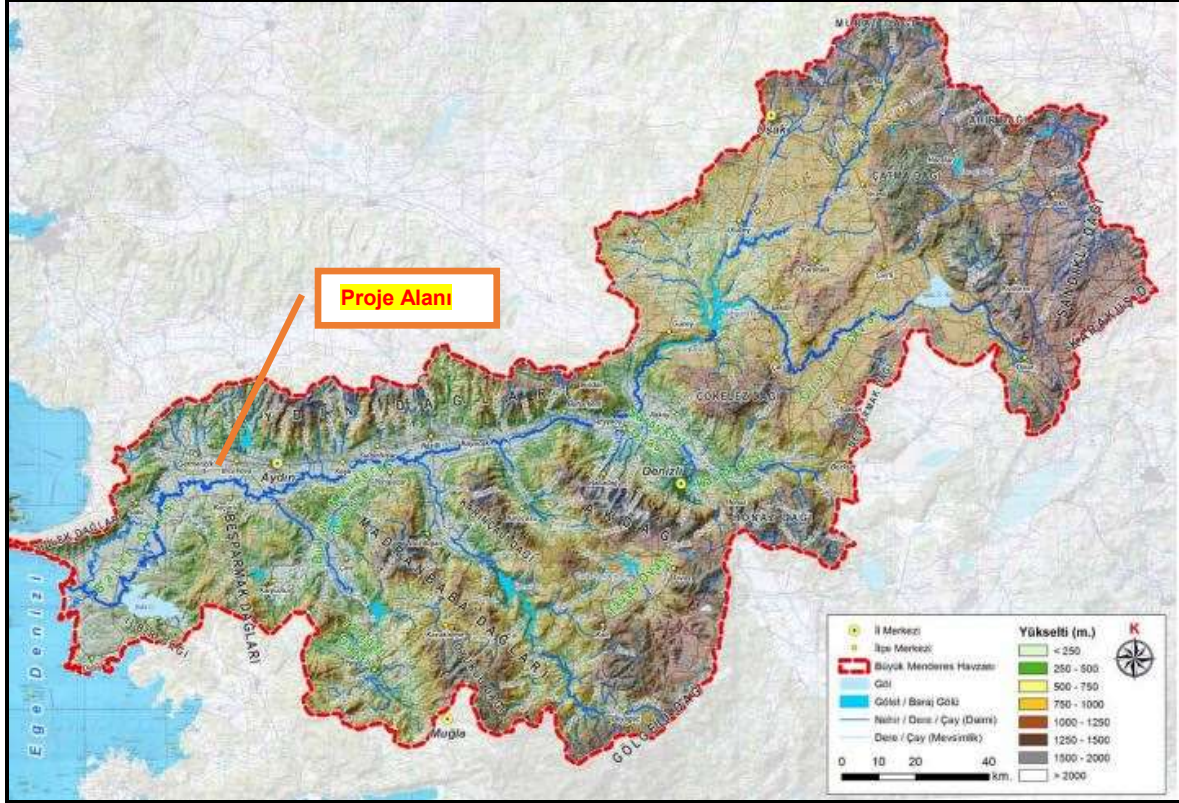


Şekil 48. J-553 Ruhsat Sahasının Beslenme Alanı

Kaynak: Aydın-Germencik Jeotermal İşletme Ruhsat Sahaları Jeoloji-Hidrojeoloji-Jeofizik Potansiyel Değerlendirme ve Üretim/Reenjeksiyon Kuyu Lokasyonları Belirleme Danışmanlık Raporu, Prof. Dr. Şakir Şimşek, Nisan, 2012.

II.2.4. Hidrolojik Özellikler (Yüzeysel Su Kaynaklarından Göl, Akarsu ve Diğer Sulak Alanların Fiziksel, Kimyasal, Bakteriyolojik ve Ekolojik Özellikleri, Bu Kapsamda Akarsuların Debisi ve Mevsimlik Değişimleri, Taşkınlar, Su Toplama Havzası Oligotrofik, Mezotrofik, Ötrofik, Distrofik Olarak Sınıflandırılması, Sedimentasyon, Drenaj, Tüm Su Kaynaklarının Kıyı Ekosistemleri)

Proje alanı Türkiye genelinde ayrılmış olan su havzalarından Büyük Menderes Havzası içinde bulunmaktadır.



Şekil 49. Büyükmenderes Havzası Topoğrafik Haritası

Havzaya ismini veren Büyük Menderes Nehri, 584 km uzunluğunda olup Ege Bölgesi'nin en uzun akarsuyudur. İç Batı Anadolu'da Sandıklı ve Dinar (Afyon) arasındaki platolar ile Çivril ve Honaz (Denizli) yakınlarından sızan kaynaklardan doğar. Işıklı gölünü dolduran sularla beslenir. Uşak'tan katılan Banaz Çayı ve Muğla'dan Çine Çayı sularını bünyesine katarak 2.600.967 ha'lık bir havzaya adını vererek Ege Denizi'ne dökülür. Nehri çok sayıda yan dere beslemektedir. Nehrin önemli kolları Çine, Akçay, Emir, Banaz, Kufi, Dandalaz ve Madran Çayları'dır. Havzadaki önemli durgun sular Dinar yakınlarında Çapalı Göl, Çivril'in güneyinde Işıklı Göl, mansapta Bafa Gölü ve Akçay üzerinde Kemer Barajı yapay gölüdür. Ayrıca mansapta en önemlisi Karine Gölü olan birçok alüvyon-set gölleri vardır.



Şekil 50. Büyük Menderes Havzası'nda Yer Alan Göller ve Akarsular

Büyük Menderes Nehri 39 ana koldan müteşekkil bir akarsudur. Nehir üzerinde çeşitli noktalarda 10 kadar doğal ve yapay rezervuarlar (baraj-göl-gölet) bulunmakta, 11 adet yeni rezervuar da planlanmış durumdadır. Havza su toplama alanında 4 adet ana yeraltı su kütlesi bulunmaktadır. Daha önce yürütülen çalışmalar Işıkli, Bafa, Karakuyu gölleri ile Dokuzsele, Banaz, Çürüksu, Karacasu, Akçay, Çine ve Büyük Menderes Nehirlerinin büyük ölçüde değiştirilmiş su kütleleri olarak ele alınması gerektiğini ortaya koymuştur.

Havza genelinde su kullanımına bakıldığında, tarımsal sulama, kentsel (içme) su kullanımı, endüstriyel su kullanımı, ulaşım, jeotermal kaynaklardan termal tesisler için su kullanımı havzına üst ve orta kısımlarında yoğunlaştığını söyleyebiliriz. Jeotermal kaynakların turizm maksatlı kullanıldığı yerler Afyon Sandıklı, Denizli Sarayköy, Pamukkale ve Karahayıt ilçeleri ile Aydın Buharkent ve Germencik ilçeleri civarında yoğunlaşmaktadır. Hidroelektrik santrallerin ihtiyacı olan su kullanımı da olmaktadır. Akçay üzerinde bulunan Kemer HES ile Büyük Menderes ana kolu üzerindeki Cindere HES'de enerji üretimi gerçekleştirilmektedir.

Bununla birlikte, Gökpınar ve Banaz nehirleri üzerinde de 4 adet hidroelektrik santral planlanmıştır. Ayrıca enerji üretimi maksatlı kullanımlar ise Denizli Sarayköy ve Aydın Germencik ve Salavatlı ilçeleri civarındadır. Büyük Menderes Havzası'nda suya daha çok tarımsal sulama için ihtiyaç duyulmaktadır.

Türkiye'de sulama ihtiyacının % 38'i yer altı suyuyla karşılanırken Büyük Menderes Havzası'nda tarımsal sulama suyu ağırlıklı olarak akarsulardan sağlanır. Havza'da akarsulardan sonra en yaygın kullanılan sulama kaynağı barajlardır. Türkiye topraklarının %16'sı barajlardan elde edilen sularla sulanırken, bu oran Büyük Menderes'te % 30'dur. Tarımsal sulama ihtiyacını endüstri ve içme suyu kullanım ihtiyacı takip etmektedir.

Havzada İkizdere Barajı hâlihazırda Aydın İli için içme suyu maksatlı olarak kullanımının yanı sıra Denizli İlinde yer alan Gökpınar ve yine Aydın İlinde yer alan Karacasu göleti de içme suyu maksatlı kullanım potansiyeli taşımaktadır. (Büyük Menderes HKEP, 2010).

Büyük Menderes Havzası'nda, hem içme suyu temini hem de sulama için yeraltı sularının kullanımı oldukça yaygındır. Havza içerisinde kalan yeraltı suyu kaynakları 4 ana su kütlesi olarak tanımlanabilir. En büyük iki su kütlesi olan Aydın-Denizli ve Uşak-Banaz-Sivaslı yeraltı suyu kaynakları doğrudan Büyük Menderes Nehri'ne bağlıdır. Diğer iki su kütlesi, Tavas-Kale ve Muğla-Yatağan kaynakları dolaylı olarak Büyük Menderes Nehri mansabına bağlıdır.(Büyük Menderes HKEP, 2010)

Büyük Menderes Havzası'nda deniz ile sınırı olan tek il Aydın olduğundan tüm deniz deşarjları bu il sınırları içerisinde yer alan Bozdoğan Genel Atıksu Arıtma Tesisi, Didim ilçesi Merkez Belediyesine ait atıksu arıtma tesisi ve yine aynı belediyeye ait Akbük Atıksu Arıtma Tesisi'nin arıtılmış suyu denize deşarj edilmektedir.

Ayrıca, kıyı bölgelerinde tatil amaçlı yoğun yapılaşma (otel, motel, site ve tatil köyü vs.) bulunmaktadır. Site ve otellerin paket arıtmaları bulunmaktadır ve genellikle arıtılmış suyu bahçe ve çevre sulamasında kullanılmaktadırlar.(Büyük Menderes HKEP, 2010)

Akarsular¹¹

Aydın İli sınırları içerisindeki en büyük akarsu, Doğudan Batıya akış gösteren ve Söke Batısından Ege Denizine dökülen Büyük Menderes Irmağıdır. Bu nehre bağlanan derelerden başlıcaları; Alangüllü Çayı, Kavaklı Dere, Oyuk Dere, Yalkı Dere ve Cılibız Deresidir.

Büyük Menderes

Büyük Menderes ırmağı 584 km uzunluğunda olup Ege Bölgesinin en uzun akarsuyudur. İç Batı Anadolu'da Sandıklı ve Dinar (Afyon) arasındaki platolar ile Çivril ve Honaz (Denizli) yakınlarından sızan kaynaklardan doğar. Işıklı gölünü dolduran sularla beslenir. Uşak'tan katılan Banaz Çayı ve Muğla'dan Çine Çayı sularını bünyesine katarak 2.4976 km²'lik bir havzaya adını vererek Ege Denizine dökülür. İl topraklarındaki uzunluğu 283 km'dir. Irmak her yıl 13 milyon m³ alüvyon taşıyarak 320 km²'lik bir alüvyon ovası oluşturmuştur. Her yıl 200 ha tarım arazisi alüvyonla örtülmekte yine her yıl 2.000 ha arazide taşkın altında kalmaktadır. Irmağı çok sayıda yan dere beslemektedir.

Dandalaz Çayı

Karacasu'nun güney-doğusunda toplanan suların sonucudur. Başlangıçta Geyre Çayı adını alır. Babadağ eteklerinden gelen Işıklar deresi ve Akyar deresi sağdan katılır. Çakıllı ve kayalı bir yatakta hızla akarak düzlüğe iner ve Kuyucak yakınlarında B. Menderes'e karışır.

Akçay

Muğla'nın kuzey doğusundaki dağlardan doğar. Tavas ovasına bakan yamaçlardan gelen Yenidere ile birleşir. Dar ve derin vadiler içinde hızla akmaya başlar. Bozdoğan yakınlarında, ova düzeyine inmeden önce, üzerinde Kemer Barajı kurulmuştur. Karıncalıdağ ve Madran arasındaki vadiyi kuzey batıya doğru akarak geçer. Yenipazar yakınında B. Menderes'e kavuşur.

¹¹ Aydın İli 2015 Yılı Çevre Durum Raporu

Çine Çayı

Yatağan ovasında toplanan Bencik ve Kamış derelerine, Bozüyük köyü kenarında Pınarbaşı denilen büyük bir kaynaktan çıkan suların katılmasıyla oluşur. Sağnan, Gökçay ve Madran derelerini içine alır. Eskiçine'de ovaya iner. Çine ovasını suladıktan sonra soldan Karpuzlu Çayı katılır. Çiftlikburnu yakınında B. Menderes'e ulaşır.

Diğer Küçük Akarsular

Aydın ili sınırları içinde B. Menderes'e katılan pek çok dere vardır. Sağ yandan; Feslek, Kestel, Malgaç, Köşk, Musluca, İmamköy Dereleri. Aydın'dan katılan; Tabakhane Deresi Aydın-Germencik arasında; Karagöz, Yalkı, İkizdere, Alangüllü Dereleridir. Sol yandan katılanlar; Kocadere, Dalama dereleri. Çine çayından sonra; Çakırbeyli, Çakmar, Koçarlı, Sarıçay dereleridir.

Tablo 26. Aydın İlinde Yer Alan Akarsular

Akarsu İsmi	Toplam Uzunluğu (km)	İl Sınırları İçindeki Uzunluğu (km)	Min Akım (m ³ /sn)	Max Akım (m ³ /s)	Ortalama Akım	Kolu Olduğu Akarsu	Kullanım Amacı
Büyük Menderes	584	293	1,000	700,0	80,55		
Çine Çayı	359	143,9	0,000	625,0	10,70	Büyük Menderes	Sulama, Enerji ve Taşkın Koruma
Akçay	158	69,8	0,004	975,0	20,10	Büyük Menderes	Sulama, Enerji ve Taşkın Koruma
Köşk Deresi		23,1	0,000	170,0	1,070	Büyük Menderes	Sulama
İkizdere		21,5	0,000	450,0	2,130	Büyük Menderes	İçmesuyu Temini
Dandalaz Çayı		44,5	0,001	250,0	2,270	Büyük Menderes	Sulama ve İçmesuyu Temini
Kapızdere	17,9	17,9	0,000	150,0	0,661	Büyük Menderes	Sulama
Sarıçay		47,7	0,000	419,0	1,590	Büyük Menderes	İçmesuyu Temini
Kargın Çayı			0,000	105,0	0,329	Büyük Menderes	İçmesuyu Temini
Cımbız Deresi	11,2	11,2	0,000	38,7	38,7	Büyük Menderes	İkizdere Barajı Veri Temini
Yalkı Deresi	21,1	21,1	0,000	43,0	0,225	Büyük Menderes	İkizdere Barajı Veri Temini
Tabakhane Deresi	20,2	20,2	0,000	15,6	0,373	Büyük Menderes	Aydın İçme Suyu Veri Temini
Madran Çayı	41,2	41,2	0,000	86,0	0,950	Büyük Menderes	Sulama ve Taşkın Koruma

Kaynak: Aydın İli 2015 yılı Çevre Durum Raporu

Doğal Göller, Göletler ve Rezervuarlar¹²

Aydın İli'nin en büyük gölü Bafa Gölü olup, B. Menderes deltasının güney doğusundadır. Bafa Gölü'nün yüzölçümü 65 km²'dir. 37 km²'si Aydın il sınırları içerisinde yer almaktadır.

Bafa Gölü A Sınıfı Sulak Alandır. Göl 08.07.1994 tarihinde Tabiat Parkı ilan edilerek koruma altına alınmıştır. 37°29' Kuzey 27°28' doğu koordinatlarında yer almaktadır. Eskiden Ege Denizi'nin bir körfezi olan Latmos Körfezi'nin, Menderes Nehri'nin taşıdığı alüvyonlarla kaplanması ve yaklaşık 300 km²'lik körfezin dolması sonucunda bugünkü Bafa Gölü meydana gelmiştir. İdari olarak Muğla ve Aydın il sınırları içerisinde yer almaktadır.

Gölün beslenmesi, göl alanına düşen yağışlar, mevsimlik akarsular, kıyılardan çıkan pınarlar, dip kaynaklar ve Menderes Nehri ile olan bağlantı kanalıyla olmaktadır. Kuzeyde ortalama derinliği 2 metre civarında olan gölün, orta kesimleri 21 metreye ulaşmaktadır. Göl üzerinde antik kalıntıların bulunduğu 4 ada vardır. Ekolojik yönden bol gıdalı özellik arz eden gölün, güneybatı kesimlerinde saz toplulukları, kuzeybatı uzunda sazlarla birlikte ılgın, söğüt ve kındıra toplulukları bulunmaktadır. Menderes Nehri ile göl arasında taşkın önleme seddesi yapılmadan önce 300 tonun üzerinde olan balık üretimi, su seviyesinin düşmesi, sazlıkların kurması ve ekolojik dengenin bozulması sonucu önemli ölçüde azalmıştır.

Gölde sazan, yayın, sarıbalık, kızılkanat ve kefal bulunmaktadır. Kuş varlığı yönünden son derece zengin olan gölde, pek çok kuş türünün yanı sıra, nesli tehlikede olan türlerden cüce karabatak ve deniz kartalı kuluçkaya yatmakta ve kış mevsiminde de yüz binlerce ördek ve su kuşu tarafından beslenme ve barınma yeri olarak kullanılmaktadır.

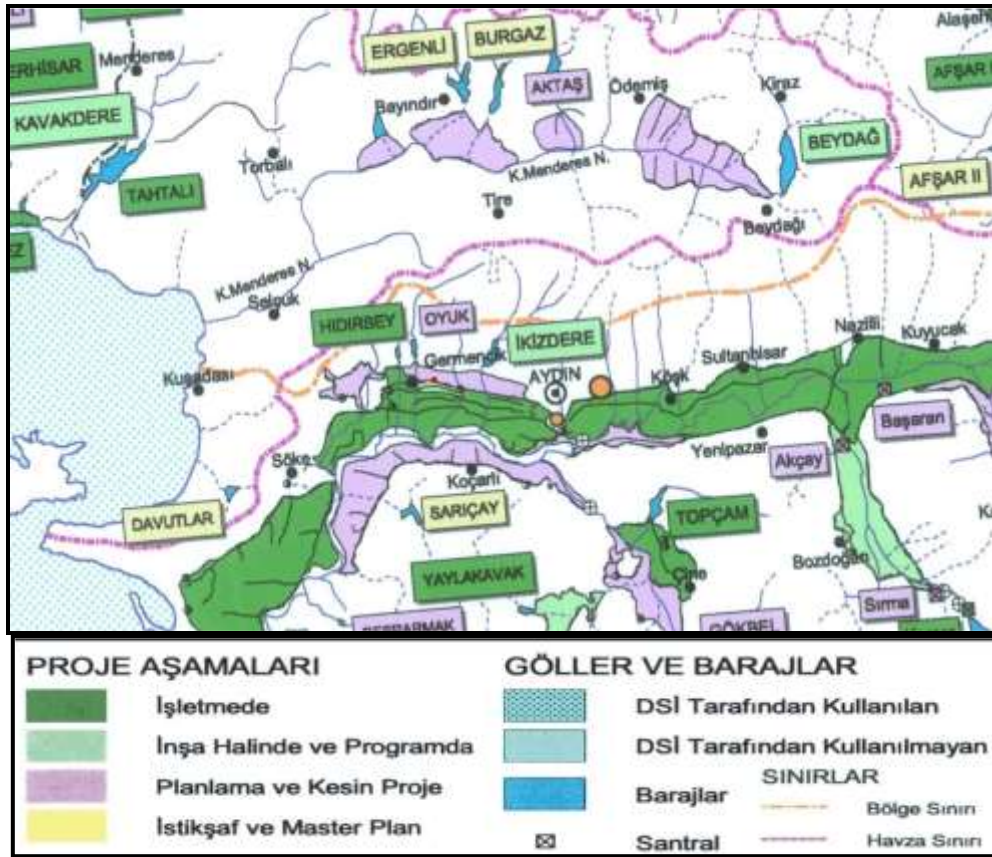
Azap Gölü: Azap Gölü, ılıman iklimin koşullarının olduğu bir sulak alan ekosistemi olup, Aydın'ın Söke İlçesi'ne bağlı Yeşilköy ve Avşar Köyleri arasındadır. Yüzölçümü 0,29 km²'dir. Bafa Gölü'nün kuzeyinde olup, rakımı 7 m'dir.

Tablo 27. Aydın İlindeki Mevcut Sulama Göletleri ve Bu Göletlere Ait Bilgiler

Göletin Adı	Göl Hacmi	Sulama Alanı (ha)	Kullanım Amacı
Akçaova Göleti	2,89	337	Sulama
Hıdırbeyli Göleti	4,85	273	Sulama
Çatak Göleti	1,96	160	Sulama
Karacaören Göleti	0,64	-	Kullanma ve Hayvan İçme Suyu
İbrahimkavağı Göleti	0,34	81	Sulama
Gökçeburun Göleti	0,929	108	Sulama
Kahvederesi Göleti	0,29	32	Sulama
Kahvederesi-2 Göleti	0,145	22	Sulama
Katrancı Göleti	0,86	223	Sulama
Meriçler Göleti	1,22	21,5	Sulama
Hamzabali Göleti	0,69	100	Sulama

Kaynak: Aydın İli 2015 Yılı Çevre Durum Raporu

¹² Aydın İli 2015 Yılı Çevre Durum Raporu



Şekil 51. Proje Alanı ve Çevresi Mevcut Su Kullanım Durumu, Planlanan Ve Mevcut Sulama Tesisleri
Kaynak: DSİ

Proje alanı ve Büyük Menderes Nehri mesafesi 7 km olup Şekil.52'de verilmiştir.



Şekil 52. Proje Alanı ve Büyük Menderes Nehri gösterir Harita
Kaynak: T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Atlas Coğrafi Veri Tabanı, Ocak, 2017.

Göl-Gölet-Baraj

Aydın ilinde bulunan göl, gölet, baraj özellikleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 28. Aydın İlinde Yer Alan Barajlar, Kullanım Alanları ve Proje Alanına Uzaklıkları

Sıra No	Baraj ve HES Tesisinin Adı	İli-İlçe	Amacı	Proje Alanına Yaklaşık Mesafesi
1	İkizdere Barajı	Aydın- İncirliova	Sulama	9 km
2	Topçam Barajı	Aydın- Çine	Sulama	37 km
3	Yaylakavak Barajı	Aydın- Karpuzlu	Sulama	35 km
4	Çine Barajı	Aydın- Çine	Sulama+Enerji+Taşkın Koruma	61 km
5	Kemer Barajı	Aydın- Bozdoğan	Sulama+Taşkın+Enerji	85 km

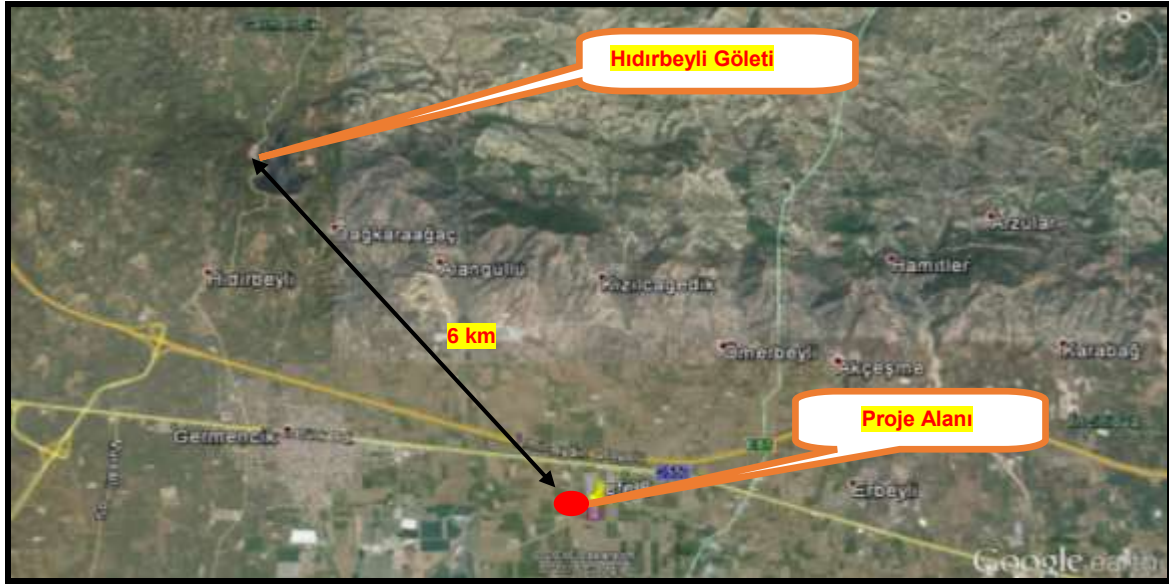
Kaynak: DSI, <http://barajlar.dsi.gov.tr>, Ocak, 2017.

Tablo 29. Aydın İlinde Yer Alan Göletler, Özellikleri ve Proje Alanına Uzaklıkları

Sıra No	Adı	İli-İlçe	Amacı	Proje Alanına Yaklaşık Mesafesi
1	Kavakderesi Göleti	Aydın-Karacasu	Sulama	86 km
2	Hıdırbeyli Göleti	Aydın-Germencik	Sulama	6 km
3	Akçaova Göleti	Aydın-Çine	Sulama	51 km
4	Çatak Göleti	Aydın-Çine	Sulama	48 km
5	Karacaören Göleti	Aydın	Kullanma+Hayvan İçme Suyu	35 km
6	Kahvederesi Göleti	Aydın -Karacasu	Sulama	85 km

Kaynak: DSI, <http://barajlar.dsi.gov.tr>, Ocak, 2017.

Proje alanına en yakın gölet, tesis alanının kuzeybatısında, yaklaşık 6 km mesafede bulunan Hıdırbeyli Göletidir.

**Şekil 53. Proje Alanı Hıdırbeyli Göleti Gösterir Uydu Görüntüsü**

Proje alanına en yakın baraj, tesis alanının kuzeydoğusunda, yaklaşık 9 km mesafede bulunan İkizdere Barajıdır.



Şekil 54. Proje Alanı İkizdere Barajı Gösterir Uydu Görüntüsü

Proje Kapsamında Yapılacak İş ve İşlemler Kapsamında Hidrolojik Etkiler ve Alınacak Önlemler

Proje alanında herhangi bir patlatma çalışması yapılmayacaktır. Proje alanı içerisinde ve çevresinde tespit edilen mevcut derelerin doğal yatakları korunarak mevcut yatak genişliklerine kesinlikle müdahale edilmeyecek ve suyun serbest akışına engel olacak uygulamalar yapılmayacaktır.

Ulaşım yolu yapım ve bakım çalışmaları için herhangi bir dere geçişi veya sanat yapısı inşası söz konusu olmayacak olup, böyle bir duruma ihtiyaç duyulması halinde gerekli izinler ayrıca alınacaktır. Dere yatak güzergahlarında DSİ Bölge Müdürlüğü bilgisi ve izni olmaksızın herhangi bir değişiklik yapılmayacaktır.

İnşaat ve işletme faaliyetleri süresince yerleşim alanlarına, çevre arazilere ve dere yataklarına zarar verilmeyecek olup yanlış uygulamaların sebep olacağı taşkınlar ve su kirliliği sorunlarından kaynaklanacak her türlü zarar-zıyan ve ilgili hukuki sorunlarda DSİ idaresi sorumlu tutulmayacaktır.

Proje kapsamında kullanılacak olan üretim ve reenjeksiyon kuyuları tamamlandıktan sonra yapılacak izleme programında, Efe-8 Jeotermal Santrali ile ruhsat sahasında bulunan diğer santral faaliyetlerinin bir bütün olarak değerlendirilerek, akifer sisteminin bütünüyle sahasal bir yeraltı su izleme programı oluşturulacaktır. Üretim ve reenjeksiyon kuyularının sahasal dağılımına uygun, belirlenecek noktalarda izleme yapacak şekilde izleme kuyuları açılarak, kuyu ağzından gözlem seviyesine kadar kapalı boru ve çimentolama ile tecrit yapılacaktır. Kuyulara limnigraf konularak sürekli sıcaklık, ph, ec izleme değerleri DSİ Bölge Müdürlüğü'ne iletilecektir. Gözlem kuyuları açımında DSİ Bölge Müdürlüğü'nün onayı alınacaktır.

Kurulması ve işletilmesi planlanan Efe-8 JES tesisinin işletme aşamasında Devlet Su İşleri adına tescilli olmayan fakat Devlet Su İşleri tarafından inşa edilerek işletmeye açılan tesisler üzerinden, planlanan jeotermal enerji tesisine ait boru hatları, enerji iletim hatları vb. geçişlerin yapılması durumunda, geçiş koşullarını içeren bir protokol hazırlanarak konu DSİ Bölge Müdürlüğü ile karşılıklı olarak ele alınacaktır. Planlanan projeyle ilgili geçişlerin Devlet Su İşleri adına tescilli olan taşınmazlar üzerinden yapılması halinde irtifak hakkı tesis edilecektir. Bahse konu geçişlerin projelendirilmesi durumunda; geçişlerin inşaat aşamasına geçmeden önce geçiş ve irtifak projelerinin hazırlanarak DSİ Bölge Müdürlüğü'ne sunulacaktır. Geçiş şartlarını içeren protokoller karşılıklı olarak mutabık kalınmadan veya irtifak hakkı tesis edilmesi gereken geçişlerde irtifak hakkı tesis edilmeden, DSİ sorumluluğundaki tesislerle ilgili geçişler için inşaat faaliyetlerine başlanılmayacaktır.

Bahse konu Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali projesinin inşaat ve işletme çalışmaları sırasında, Devlet Su İşleri tesislerine herhangi bir müdahalede bulunulmayacak, Devlet Su İşleri bünyesinde bulunan tesislerin su iletimini engellenmeyecektir.

Proje kapsamında yapılacak çalışmalar sırasında Yeraltı Suları Hakkındaki Kanun, 7 Nisan 2012 tarih ve 28257 sayılı Yeraltısularının Kirlenmeye ve Bozulmaya Karşı Korunması Hakkındaki Yönetmelik ve Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Hükümlerine uygun hareket edilecektir.

Projenin inşaat ve işletme aşamasında çevredeki dere yataklarına malzeme ve pası dökülmeyecek, dere yataklarına müdahale edilmeyecek, mevcut taşkın koruma yapılarına zarar verilmeyecek, dere akışını etkileyecek herhangi bir faaliyette bulunulmayacak ve 2006/27 sayılı "Dere Yatakları ve Taşkınlar" ile ilgili Başbakanlık Genelgesi'nde belirtilen hükümlere uyulacaktır.

II.2.5. Jeotermal Kaynağın Özellikleri (Jeotermal Kaynağın Potansiyeli, Seviyeleri, Bölgede Bulunan Diğer Jeotermal Kaynaklar ve Havzayla Olan İlişkisi)

J-553 nolu jeotermal ruhsat alanı, Aydın Germencik-İncirliova İlçe sınırları içinde yer almakta olup yaklaşık 3.530 hektar büyüklüğündedir. Saha yüksek sıcaklıklı su-baskın bir jeotermal kaynaktır.

Jeotermal Suların Kimyasal Özellikleri¹³

Jeotermal akışkanlar yenilenebilir ve çevre dostu önemli bir doğal kaynak olup, günümüzde yaygın olarak farklı ülkeler tarafında kullanılmaktadır (İlgar, 2005). Sıcak su, ıslak veya kuru buhar halinde sunulan bu jeotermal akışkanlar yüksek oranda çözünmüş kimyasal madde ve oldukça zengin mineral tuzlar içermektedir. Ayrıca elektrik dışı kullanımlar için yüksek sıcaklık derecelerinden aşağıya doğru değişen sıcaklıklarda farklı alanlarda da doğrudan değerlendirilmektedir.

Jeotermal enerji, sahip olduğu yüksek ısının getirdiği üstünlükle magmatik kökenli kayalar ve derinlik kayalarını aşındırıp eritmekte, bünyesine bu kayaların minerallilik ve tuzluluk özelliklerini alarak, sıcak su, ıslak veya kuru buhar halinde yeryüzüne çıkmaktadır (Mutlu, 2004; İlgar, 2005; Gürü, 2005). Yüzeye çıkan bu jeotermalin kimyasal madde içeriğini ve bu maddelerin miktarlarının saptanması için yapılan araştırmalarda, jeotermal akışkanların içeriğini; haznedeki kayalarda bulunan makro elementlerin ve yeraltı çevre koşullarının karakterize ettiği, barındırdığı maddelerin ve oranlarının kaynağın bulunduğu yere göre değiştiği, erimiş tuz ve mineral çeşitleri ve miktarları bakımından doğal sulardan daha zengin olup sıcaklıklarının ve basınçlarının daha yüksek olduğu ifade edilmektedir (Gemici ve Tarcan, 2002; Tarcan ve Gemici, 2003; Küçükne vd., 2004; Gemici vd., 2004).

¹³ Alangüllü (Aydın) Jeotermal Kaynağının Kimyasal Özellikleri Ve Çevreye Olan Etkilerinin Uzaktan Algılama Ve Cbs Kullanılarak Belirlenmesi, Emrah Aslan, İzmir, 2010

Termal sular geçtikleri ortam boyunca kayaçlarla temas ederek sahip oldukları sıcaklıktan dolayı bazı maddeleri çözer ve kendileri ile birlikte taşırlar. Sıcak su, buhar ve gazlardan oluşan jeotermal akışkan içerisindeki çözünmüş maddelerin yoğunluğu, su-kayaç ilişkisi, süresi ve ortam sıcaklığına bağlı olarak değişir. Bir jeotermal sahadaki jeotermal akışkanın doğadaki hareketi, türü, kökeni, yaşı, beslenme yüksekliği ve diğer sularla karışım oranları, termal su kimyası ile açıklanabilir. Jeotermal suların çevreye verildiği durumlarda içerdikleri zararlı maddelerden dolayı hava-su-toprakta oluşturacağı çevresel etkilerin belirlenmesi ve böylece kontrol edilebilmesi için de termal suların kimyasal analizleri önemlidir. Jeotermal kaynakların daha çok kullanım amacı olarak enerji üretimi ve ısıtma sistemleri her ne kadar temiz olarak bilinse de doğaya verilen sıvı ve gaz, içerdikleri maddeler yüzünden pek temiz değildir. Bu maddelerin zararlı etkilerinin belirlenmesi ve gerekirse kontrolü, doğru analiz yöntemlerine başvurulmasını gerektirmektedir.

Jeotermal suların çözünmüş kimyasal madde miktarı yüksektir. Elementlerin çözünürlüğü, su - mineral dengesine bağlıdır ve daha çok mineral şeklindedir. Elementlerin miktarları, sıcaklığa ve bulunduğu ortamın karakteristik özelliklerine bağlı olarak değişiklik gösterir. Su kimyası verileri jeotermal sistemlerin sıcaklığı, beslenme ve boşalma bölgeleri, diğer sularla karışım oranlarını açıklamakta kullanılabilir.

Jeotermal suların bulunduğu ortamlarda su - kayaç ilişkisi ve oluşacak reaksiyon hızı sıcaklığın bir fonksiyonudur. Sıcaklık, genellikle reaksiyon hızını artırıcı yönde etki eder. Ortam sıcaklığındaki her 10°C'lik artış, reaksiyon hızını 2-3 kat artırır. Bu nedenle 200°C sıcaklığa sahip bir ortamda gerçekleşen reaksiyonun hızı, 20°C sıcaklığa sahip diğer bir ortama göre yaklaşık 210 -3 10 kat daha hızlıdır. Yüksek sıcaklığa sahip ortamlarda kayaçların daha fazla altere olması bunun kanıtıdır. Yapılan çalışmalar sonucu ortaya konulan jeotermik kimyasal analiz sonuçlarında ise jeotermal akışkanların yüksek oranlarda çözünmüş halde sodyum (Na), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), klorür (Cl), azot (nitrojen, N₂), hidrojen (H), civa (Hg), bikarbonat (HCO₃), hidrojen sülfür (H₂S), sülfat (SO₄), silisyumdioksit (SiO₂), amonyak (NH₄), karbondioksit (CO₂), metan (CH₄), potasyum (K), florür (F), demir (Fe), bor (B), lityum (Li), bakır (Cu), radon (Rn), mangan (Mn), nikel (Ni), kurşun (Pb), arsenik (As), çinko (Zn), karbonat (CO₃) gibi kimyasal maddeler ve zengin mineral tuzlar içerdikleri belirtilmektedir (Lund vd., 1978; Mahon vd., 2000; Akıllı ve Ersöz, 2002; Yeşin, 2003; Tarcan, 2003; Tarcan, 2005; Data ve Bahati, 2003; Mutlu, 2004).

Prof. Dr. Şakir ŞİMŞEK tarafından hazırlanan "Aydın-Germencik Jeotermal İşletme Ruhsat Sahaları Jeoloji-Hidrojeoloji-Jeofizik Potansiyel Değerlendirme Ve Üretim/Reenjeksiyon Kuyu Lokasyonları Belirleme Danışmanlık Raporu"nda bölgede bulunan jeotermal kaynağın özelliklerine ilişkin saptalamalar gerçekleştirilmiş olup aşağıda bu verilere yer verilmiştir.

Suların Fiziksel Özellikleri

Sahadaki kuyularda rezervuar sıcaklığı 200°C nin üzerindedir. ÖB-30 kuyusunda maksimum sıcaklık değeri (239.51°C) ölçülmüştür. Sahanın kuzeyindeki Hıdırbeyli' deki HB-1 ve HB-2 kuyularında ise sıcaklık daha düşük olup 120-142°C olarak ölçülmüştür. Germencik sahası su hakim (water-dominated) yüksek sıcaklıklı bir saha karakterindedir.

Suların içerdikleri toplam iyonik derişimin bir göstergesi sayılan Elektriksel iletkenlik (EC) ise 4200-8790 µS/cm aralığında yüksek değerlere sahiptir. pH değerleri ölçüm yapılan şartlara bağlı olarak değişmekle beraber sondaj kuyularında testler sırasında yapılmış ölçümlere göre 6.7-9 arasında değişmektedir. Buna göre sahadaki sular nötre yakın veya hafif bazik karakterdedir.

Suların Kimyasal Özellikleri

Germencik jeotermal sahasındaki suların kimyasal analiz sonuçları incelenerek suların birbirleriyle ve litoloji ile ilişkileri değerlendirilmiştir. Meq/l derişimlerinin hakim iyon sıralamasına göre bölgedeki ÖB-7 su örneği dışındaki suların anyonları $\text{Cl} > \text{HCO}_3 > \text{SO}_4$ katyonları ise $\text{Na} + \text{K} > \text{Ca} > \text{Mg}$ şeklinde olup, NaCl tipi sular sınıfındadır. ÖB-7 ise NaHCO_3 tipi sular sınıfındadır.

Örnek No	T (°C)	pH	EC (µS/cm)	Na	K	Ca	Mg	CO ₃	HCO ₃	Cl	SO ₄	B	SiO ₂	Hakim Katyon Sıralaması	Hakim Anyon Sıralaması
ÖB-1*	203	7.21	6500	1440	60	50	1	0	1140.2	1595.3	125.9	31.1	140	Na+K>Ca>Mg	Cl>HCO ₃ >SO ₄
ÖB-2*	232	6.71	7200	1445	135	30	1	0	1419.5	1559.8	33.3	31.3	160	Na+K>Ca>Mg	Cl>HCO ₃ >SO ₄
ÖB-3*	232	8.78	7100	1775	170	1.6	0.5	204	1342	1818	74	68	55	Na+K>Ca>Mg	Cl>HCO ₃ >SO ₄
ÖB-4*	217	7.71	5400	1420	135	12	1.7	0	1440	1500	37	55	53	Na+K>Ca>Mg	Cl>HCO ₃ >SO ₄
ÖB-5*	225	8.43	3000	1387	128	84	6.8	66	1409	1454	46	56	209	Na+K>Ca>Mg	Cl>HCO ₃ >SO ₄
ÖB-6*	224	8.70	6200	1775	180	3.6	0.5	298	1202	1882	64.2	74	41	Na+K>Ca>Mg	Cl>HCO ₃ >SO ₄
ÖB-7*	227	7.53	4200	1100	132	19	6.1	0	1837	855	51	56	214	Na+K>Ca>Mg	HCO ₃ >Cl>SO ₄
ÖB-8*	220	7.08	6600	1410	122.5	62.5	1.5	0	1396.7	1488.9	96.02	29	286	Na+K>Ca>Mg	Cl>HCO ₃ >SO ₄
ÖB-9*	224	8.20	6500	1440	140	85	10	336.5	860.8	1542.1	43.62	27.8	286	Na+K>Ca>Mg	Cl>HCO ₃ >SO ₄
OB-10**	225*	7.4	6690	1489	264	6.2	0.9	0	1546	1580	68.8	55.7	440	Na+K>Ca>Mg	Cl>HCO ₃ >SO ₄
ÖB-11**	212	7.1	6600	1538	130	13	0.7	0	1619	1489	16	57	430	Na+K>Ca>Mg	Cl>HCO ₃ >SO ₄
ÖB-14**	228	7.8	7500	1565	175	12.3	0.7	106	1461	1565	20	67	449	Na+K>Ca>Mg	Cl>HCO ₃ >SO ₄
AG-22**	204	6.9	6900	1330	62	31.4	0.86	0	1183	1778	21.2	17	-	Na+K>Ca>Mg	Cl>HCO ₃ >SO ₄
AG-25**	194	7.2	6500	1373	169	2.03	0.5	0	1379	1511	29.3	42.9	445	Na+K>Ca>Mg	Cl>HCO ₃ >SO ₄
OB-17**	-	7.5	7360	1512	233	3.3	0.1	0.0	1717	1615	35.0	56.7	589	Na+K>Mg>Ca	Cl>HCO ₃ >SO ₄
OB-19**	-	7.5	7210	1464	225	3.4	0.1	0.0	1669	1599	33.2	58.1	530	Na+K>Ca>Mg	Cl>HCO ₃ >SO ₄
AG-28A**	-	9	8320	1833	223	0.5	0.5	0.0	1166	1812	47.0	62	304	Na+K>Ca>Mg	Cl>HCO ₃ >SO ₄
HB-1***	120	8.30	6040	1554	104	6	18.1	121	1699	1501	43.6	56.1	64	Na+K>Mg>Ca	Cl>HCO ₃ >SO ₄
HB-2***	142	8.10	5510	1369	98	16	1.2	34.6	1541	1399	25.1	50	201	Na+K>Ca>Mg	Cl>HCO ₃ >SO ₄
ÖB-30****	239.51	8.50	8790	2082	358	1.82	0.5	301	1387	2255	41.7	66	578	Na+K>Ca>Mg	Cl>HCO ₃ >SO ₄

*MTA,1988-2005 **GÜRMAT, 2006-2010 ***MTA, 2008 ****MTA, 2011

Şekil 55. Germencik Jeotermal Sahasındaki Sondaj Kuyu Sularına Ait Kimyasal Analiz Sonuçları (Konsantrasyonlar Ppm Olarak Alınmıştır)

Suların Kökensel Özellikleri

Bölgedeki sıcak ve soğuk suların birbirleriyle olan kökensel benzerlik ve farklılıklarının gösterilmesi amacıyla yarı logaritmik Schoeller ve Piper diyagramları oluşturulmuştur.

Suların Piper diyagramlarındaki konumları incelendiğinde, tüm kuyu sularının Na-Cl karakterinde (tuzlu sular) olduğu, yaklaşık aynı bölgede kümelenmeleri ise jeotermal rezervuarların benzerliğini ifade etmektedir. Germencik jeotermal sahasında açılan sondaj kuyu sularının Yarı-logaritmik (Schoeller) diyagramında suların genelde Na-Cl bakımından zenginleştiği gözlenmekte olup, bu durum deniz suyu (paleo) karışımının varlığına işaret etmektedir.

II.2.6. Bölgede Bulunan Diğer Jeotermal Kaynaklar ve Bunlardan Yararlanılma Durumları (Enerji, Turizm, Isınma-Isıtma, Seracılık Vb.)

Aydın İli Türkiye’de günümüze kadar bulunmuş en zengin jeotermal sahalara sahiptir. Aydın-Ortaklar ile Denizli-Sarayköy İlçeleri arasında kalan ve Büyük Menderes Grabeni adı verilen çöküntü alanı içinde, ülkemizde yüksek sıcaklık değerine sahip jeotermal potansiyelin yaklaşık %70’i bulunmaktadır.

Bölgede yapılmış olan çalışmalar, her saha için ayrı detaylandırılarak MTA Genel Müdürlüğü Jeotermal Enerji Envanter Çalışmaları için Aydın İli Jeotermal Alanları Envanteri olarak derlenmiş, var olan envanter verilerine ek olarak, Aydın İl Özel İdaresi tarafından verilen ruhsat sahalarının faaliyet raporlarından yararlanarak alınan yeni veriler ile Aydın İli Jeotermal Alanları Envanteri güncellenmiştir.

MTA Genel Müdürlüğü tarafından yapılmış olan bu envanter çalışmasında, Aydın İli Jeotermal Alanları Haritası'nda görüleceği gibi, jeotermal sahaların doğudan batıya doğru Menderes Grabeni içinde bir dizi kaynaklar şeklinde sıralandığı görülmektedir.

Bölgede bulunan jeotermal alanlar ve özellikleri Şekil.56'da derlenmiştir.

JEOTERMAL ALAN ADI	SICAK SU DOĞAL ÇIKIŞ ADI	DOĞAL ÇIKIŞ			SONDAJ			KULLANIM ALANI	KURULU TESİS	DEĞ. BEL.
		Sıcaklık (°C)	Debi (lt/sn.)	Potansiyel (MWt)	Sıcaklık (°C)	Debi (lt/sn.)	Potansiyel (MWt)			
YILMAZKÖY	Ilıcabaşı	34-38	1,1		84-142	47	19	Kaplıcada ve kaplıca tesisi ısıtılmasında	-	***
GERMENCİK-ÖMERBEYLİ	Ömerbeyli Sahası				203-232	725	594,83	Elektrik üretimi, ve reenjeksiyon kuyularına bağlı diğer uygulamalar, şehir ısıtması-soğutması, sera ısıtması, kurutmacılık (incir üzüm) Tekstil endüstrisi (İplik), soğuk hava depoları,kaplıca ve kaplıca tesisi ısıtılmasında	-	***
BOZKÖY-ÇAMUR	Bozköy-Çamur	36-92	4		59-142	280	107	Kaplıcada, kaplıca tesisive sera ısıtılmasında	Kaplıca	***
SALAVATLI	Salavatlı				167-172	93,8	53,79	Elektrik üretimi ve reenjeksiyon kuyularına bağlı diğer uygulamalar, şehir ısıtması, soğutması, sera ısıtması, kurutmacılık, endüstriyel proses ısı, kaplıca ve kaplıca tesisi ısıtılması	Kaplıca	***
SULTANHİSAR	Sultanhisar				145-146	200	89			
MALGAÇEMİR-GÜVENDİK	Güvendik	38	0,5					Termal turizm		
ORTAKLAR-GÜMÜŞ	38,7							Kaplıcada, kaplıca tesisi ve sera ısıtılmasında	Kaplıca	***
SÖKE-SAZLIKÖY	Sazlıköy	27								
KUŞADASI	Ilıca		-	-	26	3	-	Kaplıcada, kaplıca tesisive sera ısıtılmasında	-	**
BUHARKENT-ORTAKÇI	Ortakçı	51	0,3		-	-				**
NAZILLI-GEDİK	Gedik	32	-		36	1	1			**
DAVUTLAR	Davutlar-Karina	26-42	-							**
UMURLU-SERÇEKÖY					124-155	116	143			**
ATÇA					63-124	95	35			
PAMUKÖREN					188	58	37			
ÇİFTLİK	-	-	-	-	58	35	3,37	Isıtma, termal turizm		

* MTA, 1996. Türkiye Jeotermal Envanteri
 ** MTA, 2005. Türkiye Jeotermal Kaynakları Envanteri
 *** DPT, 2001. 8. Beş Yıllık Kalkınma Planı Madencilik Özel İhtisas Komisyonu, Enerji Hammaddeleri Alt Komisyonu Jeotermal Enerji Çalışma Grubu raporu,
 Not: Sondajlardaki potansiyel değerleri, kuyuların ilk üretim debilerinin toplamına göre hesaplanmıştır.
 1- Kuyuların ilk üretim debilerinin toplamına göre,
 2- Yüksek sıcaklıklı sahalarda (sıcaklığı 100°C nin üstünde) rezervuar sıcaklığına göre hesaplanmıştır.

Şekil 56. Aydın İli Jeotermal Kaynak Sahaları

Kaynak: Maden Tetkik Arama

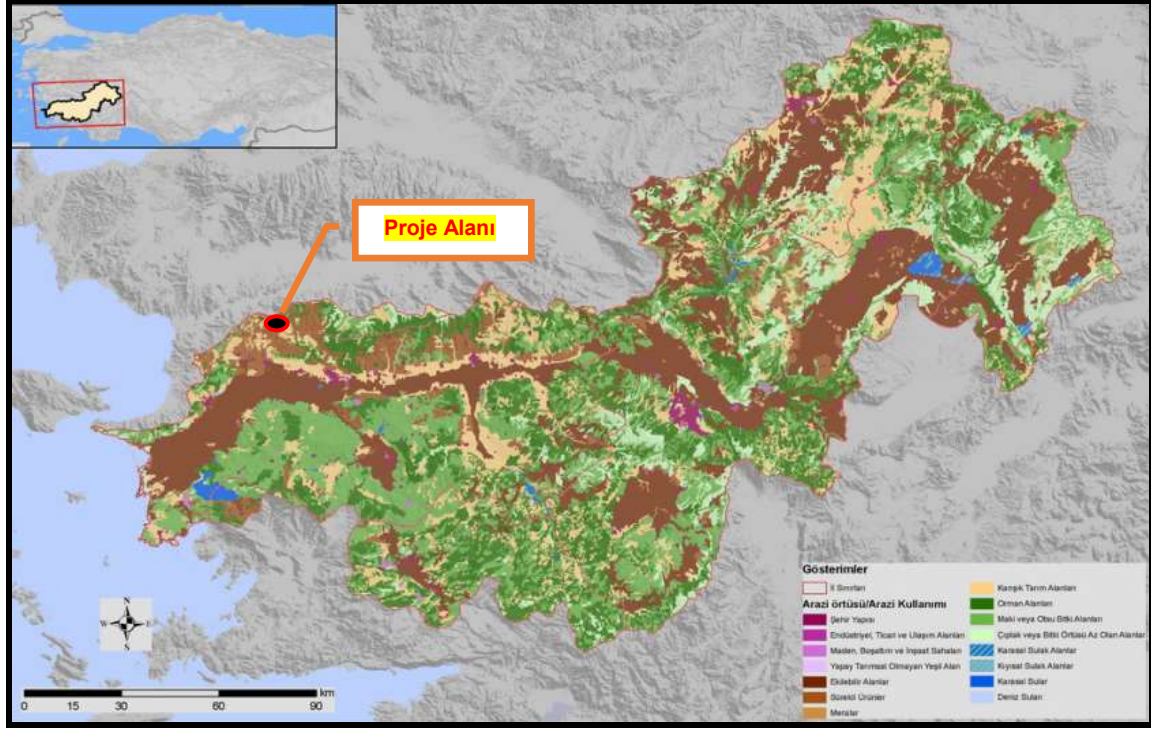
Ege bölgesinde rezervuar sıcaklığına göre elektrik enerjisi elde edinimi için uygun sahalar Tablo.30'da verilmiştir.

Tablo 30. Rezervuar Sıcaklığına Göre Enerji Üretimine Uygun Jeotermal Alanlar

İlçe	Şehir	Rezervuar Sıcaklığı °C
Germencik	Aydın	237,00
Kızıldere (Buharkent)	Aydın	242,00
Salavatlı	Aydın	171,00
Yılmazköy	Aydın	142,00
Tuzla	Çanakkale	174,00
Seferihisar	İzmir	153,00
Balçova	İzmir	136,00
Dikili	İzmir	130,00
Simav	Kütahya	162,00
Kurudere (Alaşehir)	Manisa	184,00
Göbekli (Alaşehir)	Manisa	182,00
Caferbey (Salihi)	Manisa	150,00

II.2.7. Yüzeysel Su Kaynaklarının Mevcut ve Planlanan Kullanımı, Varsa Havza Özelliği (İçme, Kullanma, Sulama Suyu, Elektrik Üretimi, Baraj, Göl, Gölet, Su Ürünleri Üretiminde Ürün Çeşidi ve Üretim Miktarları, Su Yolu Ulaşımı Tesisleri, Turizm, Spor ve Benzeri Amaçlı Su Ve/Veya Kıyı Kullanımları, Diğer Kullanımlar)

Aydın İli sınırları içerisindeki en büyük akarsu, Doğudan Batıya akış gösteren ve Söke Batısından Ege Denizine dökülen Büyük Menderes Irmağıdır. Bu nehre bağlanan derelerden başlıcaları; Alangüllü Çayı, Kavaklı Dere, Oyuk Dere, Yalkı Dere ve Cılımbız Deresidir.



Şekil 57. Büyük Menderes Havzası

Proje alanına en yakın akarsu, tesis alanının güneyinde, yaklaşık 7 km mesafede bulunan Büyük Menderes Nehri'dir.

Proje alanına en yakın gölet, tesis alanının kuzeybatısında, yaklaşık 6 km mesafede bulunan Hıdırbeyli Göletidir.

Proje alanına en yakın baraj, tesis alanının kuzeydoğusunda, yaklaşık 9 km mesafede bulunan İkizdere Barajıdır.

Proje alanı ve civarının yüzeysel su kaynaklarının mevcut ve planlanan kullanımı ve havza özelliği Bölüm II.2.4. "Hidrolojik Özellikler" başlığı altında verilmiştir.

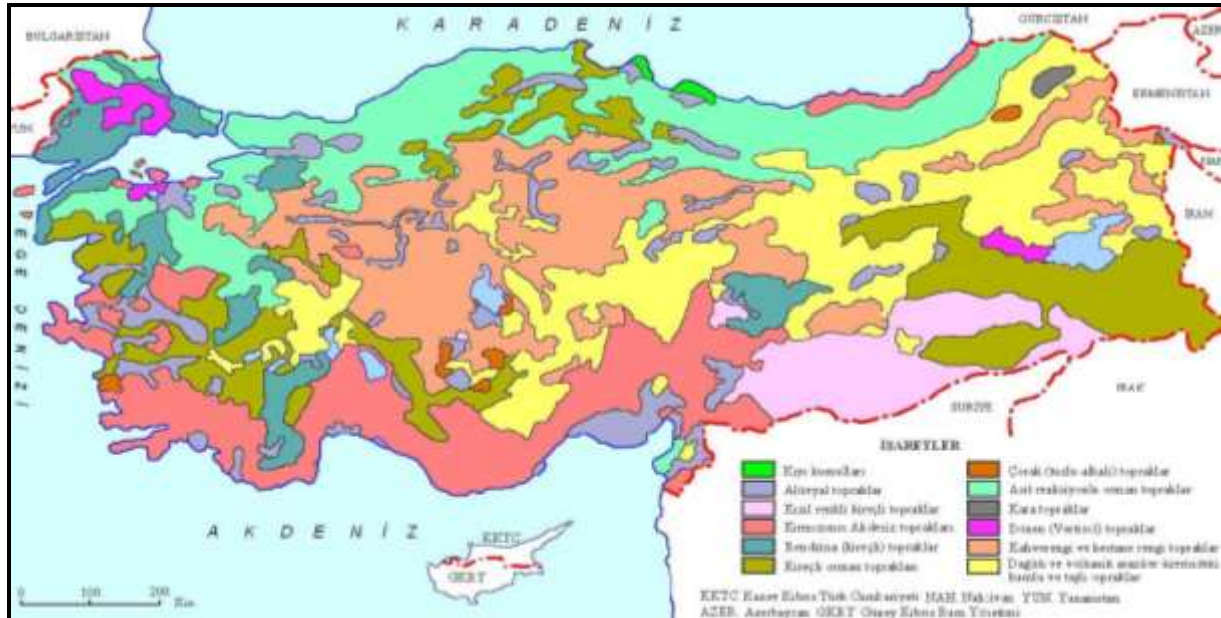
II.2.8. Toprak Özellikleri ve Kullanım Durumu (Toprak Yapısı, Arazi Kullanım Kapiliyeti, Sınıflaması, Taşıma Kapasitesi, Yamaç Stabilitesi, Kayganlık, Erozyon, Toprak İşleri İçin Kullanımı, Doğal Bitki Örtüsü Olarak Kullanılan Mera, Çayır Vb.)

Türkiye; iklim çeşitliliğinin fazla olması, arazilerdeki ana kayaların farklı yapılarda olması, bitki örtüsü çeşitliliği, yükselti ve yer şekillerinde görülen farklılıklar gibi nedenlerden dolayı çeşitli toprak tipleri görülür. Bu toprakların başlıcaları Tablo.31'de detaylandırılmıştır.

Tablo 31. Türkiye’de Görülen Toprak Türleri

Alüvyal topraklar	Akarsu ve sel sularının yükseklerden aşındırdıkları kum, mil, kil ve çakıl gibi malzemeleri eğimin azaldığı yerlerde biriktirmeleriyle oluşan topraklardır. Bu tür topraklar genellikle akarsu boylarında, vadi ve ova tabanlarında, yamaçların eğimin azaldığı kesimlerindeki birikinti konilerinde ve deltalarda görülür. Son derece verimli olan bu topraklar yurdumuzun tarım ekonomisi açısından son derece önemlidir.
Terra rossa toprakları	Akdeniz ikliminin görüldüğü yerlerde kireç taşlarıyla kaplı alanlarda oluşan bu topraklar kırmızı renklidir. Yurdumuzda en çok Akdeniz Bölgesinde görülür.
Kahverengi orman toprakları	Bu tür topraklar ise özellikle Karadeniz ve Akdeniz bölgelerinin geniş yapraklı ormanlarla kaplı alanlarında gelişmiştir. Humus bakımından zengin olan bu topraklar verimlidir.
Podzolik topraklar	Batı Karadeniz Bölümü’ndeki iğne yapraklı ormanların altında yaygın olarak görülen soluk renkli verimi düşük topraklardır.
Lateritleşmiş topraklar	Ekvatorial bölgenin sıcak ve yağışlı iklimine benzeyen Doğu Karadeniz Bölümü’nün kıyı kesiminde lateritlere benzeyen topraklar görülür.
Kestane ve kahverengi step toprakları	Yağışın az olduğu step bölgelerinde görülen bu topraklar, başta İç Anadolu olmak üzere, Güneydoğu Anadolu ve Doğu Anadolu bölgelerinde görülür. Genelde tahıl tarımı için kullanılır.
Çernezyomlar	Erzurum – Kars platolarında görülen bu topraklar, yaz yağışlarıyla oluşan gür otlakların altında geliştiğinden humus bakımından zengindir. Bu nedenle koyu renkli topraklardır.
Tuzlu topraklar	Tuz gölü çevresinde görülen bu topraklar verimsizdir.

Türkiyede görülen genel toprak tipleri haritası Şekil.58’de verilmiştir.



Şekil 58. Türkiye’nin Genel Toprak Tipleri Haritası

Toprak¹⁴

Aydın İli, B. Menderes Nehri ile sulanan geniş tarım arazilerine sahiptir. B. Menderes Nehri’ne yakın araziler genelde 1. sınıf ve Alüvyal topraklardan oluşmaktadır. Bu verimli topraklar doğuda Kuyucak ilçesi sınırlarından başlayarak batıya doğru uzanmakta ve kuzey-güney doğrultuda yaklaşık 10 km’lik bir alanda yayılım göstermektedir. İl sınırları içerisinde en verimli topraklar Nazilli, Sultanhisar, Köşk, Incirliova, Koçarlı, Germencik ve Söke İlçelerinde yer almaktadır. Ayrıca İlimiz Bozdoğan İlçesi sınırlarında yer alan Akçay ile İlimiz Çine İlçesi yakınlarından geçmekte olan Çine çayı etrafında da alüvyal ve Kolüvyal yapıda 1. sınıf tarım toprakları bulunmaktadır. Topraklar; profilin pedogenetik ve fiziksel özelliklerini esas alan üst kategoride; Büyük Toprak Grupları düzeyinde tasnif edilmiştir. Aydın ilinde bulunan toprakların özellikleri;

¹⁴ Aydın İli 2015 Yılı Çevre Durum Raporu

Aluvyal Topraklar (A) : Genellikle taze tortul depozitler üzerindeki genç topraklar olarak tanımlanırlar. Horizonlar bulunmaz, bulunsa bile çok zayıf gelişmiştir, buna karşılık değişik özellikte mineral katlar (A) C profil bulunur; Bu toprakları oluşturan materyaller akarsular tarafından askıda taşınmış ve depolanmıştır. Mineral bileşimleri heterojendir ve sürekli veya mevsimlik olarak yaşırlar, çoğunlukla taban suyunun etkisi altındadırlar. Çok eskiden teşekkül etmiş olanlarında hafif kireç yıkanması olabilir. Taban suyunun varlığı halinde toprak profilinde veya yüzeyde çoraklaşmalar görülebilir.

Kolüvyal Topraklar (K) : Dik eğimlerin eteklerinde yer çekimi, toprak kayması, yüzey akışı veya yan dereler ile kısa mesafelerden taşınarak biriktirilmiş ve kolüvyum denen materyal üzerinde oluşmuş olan bu topraklar genç (A) C profilili topraklardır. Toprak karakteristikleri daha çok çevredeki yüksek arazi topraklarınıninkine benzemektedir.

Bu topraklarda renk, oluştukları materyale bağlıdır. Bünyeleri kabadır. Eğim ve bünyeleri nedeniyle drenajı iyidir, bölgelelikle tuzluluk veya alkalilik göstermezler. Profildeki çakıllar, kısa mesafeden taşındığı için topraklar ara sıra taşkına maruz kalır.

Kestane rengi Topraklar (C) : Ana madde kireçtaşıdan kireççe zengin volkanik materyale kadar değişir. Profil AC, A(B)C veya AB C şeklindedir. A horizonu koyu kahverengi veya grimsi kahverengidir. Bu horizon 30-50 cm kalınlıkta, granüler yapıda ve dağılgan kıvamdadır.

B horizonu rengi kahverengi, koyu kahverengi veya kırmızımsı kahverengidir. Yapı zayıf prizmatiktir. Bu horizonunda kil birikmesi görülür (B). B horizonu altında çoğunlukla sertleşmiş halde kireç birikme horizonu yer alır. Bunun altında bir jips birikme horizonunda bulunabilir.

Kırmızımsı Kestane rengi Topraklar (D) : Bu topraklar değişik ana maddelerden kalsifikasyon sonucu oluşmaktadır. Doğal drenajları iyidir. A horizonu koyu kırmızımsı kahverengi, dağılgan ve nötr veya kalevi reaksiyondadır. B horizonu daha ağır bünyeli ve daha pektir. Bu horizonun üst kısmında renk kırmızımsı kahverengiden kırmızıya kadar değişmekte, alt katmanda ise renk biraz açılmakta veya biraz grileşmektedir. Alt kısmın kireçliliği daha fazladır.

Kırmızı Akdeniz Toprakları (T) : Bu toprakların en belirgin karakteristikleri bütün profili kiremit kırmızısı rengi ve üst topraktaki organik madde azlığıdır. Toprak karbonatları yıkanmış, ağır kilden ibarettir. A horizonun oldukça üniform kırmızı renklidir. Bunun altında kırmızı, daha ağır bünyeli ve belirgin kil zarlarına sahip bir B horizonu (Bt) yer almaktadır.

Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları (E) : Bu topraklar Kırmızı Akdeniz Toprakları ile Kahverengi Akdeniz Toprakları arasında geçiştir. ABC profiline sahip topraklardır. A horizonu iyi gelişmiş orta derecede organik maddeye sahip ve organik madde ile mineral madde iyice karışmıştır. Zayıf bir A horizonu görülebilir. A horizonu, kırmızı veya kahverengi, köşeli blok ve prizmatik yapıya haiz bünyesel B horizonu içine tedricen geçer.

Regosol Topraklar (L) : Regosoller, çok genç topraklardır ve derin pekişmemiş yumuşak mineral depozitleri üzerinde bulunmaktadır. Topraklarda yalnızca A ve C horizonları oluşmuştur. A horizonu zayıf teşekkül etmiş, sıg veya orta derindir ve C horizonuna belirli bir geçiş yapmaz. Yüksek geçirgenlik ve düşük tutma kapasitelerinden dolayı aşırı drene olmuşlardır.

Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları (N) : Bu gruptaki topraklar değişik ana kayalardan oluşmuştur. Renk ve baz durumu ana metaryal ve organik madde miktarına bağlı olarak değişir. Bu topraklarda B horizonunu gözle ayırt etmek zordur. B horizonu bazan silikat kil mineralleri ile hafifçe zenginleşmiş ve yapı elemanlarına sahip durumda olabilir. Bu horizon birçok kısımlarda yoktur ve A1'in hemen altında C horizonu bulunmaktadır.

Kireçsiz Kahverengi Topraklar (U) : Bu toprakların oluşumunda zayıf podzollaşma ve biraz kalsifikasyon rol oynar. A horizonu kahverengi, kırmızımsı kahverengi, grimsi kahverengi, sarımsı kahverengi veya kırmızıdır ve yumuşak kıvamda yahut birazcık sıkıdır. B horizonu daha ağır bünyeli, daha sert, kahverengi veya kırmızımsı kahverengidir. Burada kırmızılık daha fazladır. Bu horizonun normal olarak kireci yıkanmıştır, fakat reaksiyon nötr veya kalevidir. A'dan B'ye geçiş tedricen olmaktadır.

Bu toprakların ana maddesi değişiktir. Topraklar asit ana madde üzerinde olduğu kadar, kireç taşı üzerinde de oluşabilir. Doğal drenajları iyidir.

Rendzinalar (R) : İnterzonal toprakların kalsimorfik grubuna dahil olması sebebiyle bütün özelliklerini yüksek derecede kirece sahip ana maddeden alır. Etraftaki zonal topraklara nazaran horizonlar çok zayıf olup AC profilidirler.

A horizonu ince olup granüler yapıda, koyu renkte ve alkali reaksiyondadır. Alkali olmadığına nötrdür. Organik madde zengin kalker sebebiyle mineral madde ile iyice karışmıştır. Organik madde miktarı ve toprak derinliği kalkerli materyal üzerinde teşekkül etmiş litosol ve regosollerden fazladır. $CaCO_3$ bütün profile dağılmış durumdadır. Baz saturasyonu bütün profilde yüksektir. Tabii vejetasyon ot, çayır ve çalı fundadır.

Seri mutedil, soğuk ve hümit iklimlerde yer alır. Yıllık ortalama yağış 500-750 mm'dir. Ana madde kalker, dolomit, marn, tebeşirdir.

Alüvyal Sahil Bataklıkları (Sv) : Göl ve deniz sahillerinden yer alan, hem göllerin veya denizlerin hem de yüzey akışların etkisiyle devamlı veya yılın büyük bir bölümünde yaş kalan ya da bataklık durumunda olan topraklardır. Tuzsuz, hafif tuzlu, alkali olabilirler. Özellikleri itibari ile tarımsal değerleri olmayan bu araziler, av hayvanları barınağı olarak işe yarar.

Bozuk Drenajlı Tuzlu-Alkali Topraklar (Hv) : Topoğrafyalarının düz veya çukur olması, bu toprakların sürekli olarak yüksek taban suyu dolayısıyla, özellikle alt katların yaş olmalarına neden olmaktadır. Taban suyundaki yükselip alçalmalar, taban suyunun üzerindeki toprak katlarında ard arda gelen yükseltgenme ve indirgenmelere yol açar. Dolayısıyla, mavimsi-gri indirgenme ve kırmızımsı yükseltgenme (oksitlenme) lekeleri oluşur. Pas lekeleri özellikle, çatlaklar ve kök kanalcıklarında görülür.

Aydın İli Toprak Yapısı¹⁵

Toprak Bünyesi: Saturasyon (işba) yüzdesine göre yapılan sınıflamada tarım topraklarının %59,1'i tınlı, %30,4 'ü killi-tınlı, %9,1'i killi ve %1,4'ü kumlu bünyeye sahiptir. Bu dağılım ilde tarım için uygun toprak bünyesi varlığını göstermektedir.

Toprak Reaksiyonu (pH) : Tarım topraklarının %13,6'sı asit, (pH 6,5 'dan düşük) %28,3'ü nötr (pH 6,6-7,5) %58,1'i ise alkali (pH 7,5'dan büyük) reaksiyona sahiptir.

Toprak Tuzluluğu (% total tuz) : İşlemeli tarım uygulanan toprakların %93,5'i tuzsuz, %5,1'i hafif tuzlu, %1'i orta tuzlu ve %0,4'ü ise çok tuzludur. Toprakların çok tuzlu ve orta tuzlu olanlarında bitki gelişimini engelleyebilecek derecede problem bulunmaktadır.

¹⁵ Aydın İli 2011 Yılı Çevre Durum Raporu

Toprakta Kireç (CaCO_3) : Aydın ili tarım topraklarının %34,5'i az, %20,4'ü orta, %22,67'si kireçli, %17,6'sı fazla ve %4,97u ise çok fazla kireçlidir.

Organik Madde: Tarım topraklarının büyük bir kısmı organik madde yönünden fakir durumdadır. Analiz sonuçları ortalamasına göre; toprakların %69,6'sında organik madde çok az, %30,4'ünde ise az düzeydedir. Bu toprakların azotlu gübrelerle gübrenmesi gereklidir. Bu durumun ortaya çıkmasında iklim özellikleri ve erozyonun rolü büyüktür. Organik madde miktarını artırıcı önlemlere başvurulması verimde devamlılık ve artış için gereklidir.

Fosfor: Bitkiler tarafından alınabilir fosfor tayinlerinde (Olsen metoduna göre); tarım topraklarının %63,9'unun fosforca fakir, %19,3'ünün orta ve %16,8'nin ise zengin olduğu tespit edilmiştir. Bu değerlendirmeye göre, fosfor eksikliği gösteren toprakların fosforlu gübrelerle takviye edilmesi gerekmektedir.

Potasyum: Jeolojik yapısı ve iklim durumu, topraklarda fazla miktarda potasyum birikmesine neden olmaktadır. İl topraklarının %0,17'si az, %2,7'si orta , %3,9'unda yeterli ve %93,3'ünde fazla miktarda potasyum tespit edilmiştir.

Proje Alanı Toprak Yapısı ve Arazi Kullanım Kabiliyeti Sınıflaması

Planlanan proje kapsamında ÇED alanını içeren 1/25.000 ölçekli arazi varlığı haritası Ek-3'te verilmiştir. Arazi varlığı haritasına göre ÇED Alanının özellikleri ile ilgili bilgiler aşağıda detaylandırılmıştır.

Proje alanı Ek-3'te verilen Arazi Varlığı Haritasına göre ağırlıklı olarak II. Sınıf toprak gruplarında yer almaktadır.

Ek-3'te yer alan Arazi Varlığı Haritasına Göre; proje alanı şimdiki arazi kullanımlarından S-sulu tarım alanı, büyük toprak grubu olarak A - alüvyal topraklar sınıfında yer almaktadır.

Erozyon:

Proje alanındaki topraklar toprak derinliği sıg, çok sıg ve litozolik olan, erozyon derecesi bakımından şiddetli ve çok şiddetli su erozyonuna sahip olan bir yapıdadır.

Proje alanı içerisinde sürekli akışı olan herhangi bir dere bulunmamaktadır. Ancak içerisinde ve çevresinde yağışlara bağlı olarak geçici akış gösteren dere yatakları bulunmaktadır.

Erozyon, diğer adıyla aşınım, yer kabuğunu üzerindeki toprakların, başta akarsular olmak üzere türlü dış etkenlerle aşındırılıp, yerinden koparılması, bir yerden başka bir yere taşınması ve biriktirilmesi olayıdır. Erozyon su ve rüzgar erozyonu olmak üzere ikiye ayrılmaktadır:

Rüzgar Erozyonu: Sert ve kuvvetli rüzgarla toprağın taşınması olayıdır. Rüzgar erozyonu sonucu verimli topraklar kaybolmakta, buharlaşmanın hızlanmasıyla toprak nemliliği azalmakta, bitki büyümesi yavaşlamakta, taşınan toprağın dolması sonucu ulaşım aksamaktadır. Ayrıca taşınan kum ve verimsiz toprak, üretken tarım topraklarını kaplayarak, tarım yapılamaz hale getirmektedir.

Su Erozyonu: Su erozyonu, erozyon çeşitleri içerisinde en yaygın ve en etkili olanıdır. Bunun için, toprak erozyonu denildiğinde akla su erozyonu gelmektedir. Türkiye topraklarının % 86'sında erozyon vardır. Böylece su erozyonunun etkilediği alan 66,9 milyon hektarı bulmaktadır. Suyun toprağı aşındırıp taşıma şekli açısından bakıldığında ise;

- Damla erozyonu
- Yüzey akış erozyonu
- Oluk erozyonu
- Yarıntı erozyonu
- Akarsu yataklarının yarattığı erozyon olarak 5'e ayrılabilir.

Damla erozyonu, yağış esnasında damlanın düştüğü sırada toprağı aşındırması ve mevcut enerjisi ile toprağı sıçratarak taşınması sonucu oluşan erozyondur. Bu erozyon çeşidi en ciddi aşınım ve taşınım yaratan erozyondur. Toprakların bitki örtüsü ile kaplı olması bu erozyonu önlemenin en önemli etmenlerindendir. Bu erozyon çeşidi yağmurun ilk başladığı sırada etkili olan bir erozyon olmasına karşın akan suya oranla daha etkilidir. Damlanın çapı da verdiği zarar ile doğru orantılıdır.

Yüzey akış erozyonu, İnfiltrasyon olmayan suyun, yüzey akışa geçerek toprak yüzeyinde bulunan tanecikler ve parçalanmış agregatlar ile karışıp yaratmış olduğu erozyon çeşididir.

Oluk erozyonu, Yüzey akışın devam etmesi ile aşınım artar ve belirli bir aşamadan sonra oluklar oluşur. Oluşan oluklar aracılığı ile erozyon hızlanarak devam eder. Bu şekildeki erozyona "Oluk erozyonu" denilmektedir.

Yarıntı erozyonu (Gully), Oluk erozyonunun ilerleyen aşamasından sonra artık oluklar daha geniş ve derin bir hal almaya başlarlar. Oluklara göre daha büyük olarak yarıntılar oluşur ve bu erozyona yarıntı erozyonu denir.

Akarsu yataklarının yarattığı erozyon, Akarsular aktıkları yatakları derinlemesine ve genişlemesine aşındırırlar bu şekildeki erozyona "Akarsu Yataklarının Yarattığı Erozyon" denir. Aşındırma akarsuyun debisine göre değişir.

Proje alanında rüzgar erozyonu, damla erozyonu ve yüzey akış erozyonu görülme olasılığı en yüksek erozyon çeşitleridir.

Bu ilkelerden yola çıkarak faaliyet sahasında üretim aşamasında erozyonla mücadele ile ilgili gerekli önlemler alınacaktır.

Faaliyet süresince; 08.06.2010 tarih ve 27605 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan, Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik" ilgili hükümlerine uyulacaktır.

II.2.9. Tarım Alanları (Tarımsal Alan Varlığının Olup, Olmadığı, Var İse Tarımsal Gelişim Proje Alanları, Sulu ve Kuru Tarım Arazilerinin Büyüklüğü, Ürün Desenleri ve Bunların Yıllık Üretim Miktarları, Ürünlerin Ülke Tarımındaki Yeri ve Ekonomik Değeri)

Türkiye'de bölge yüzölçümüne göre, ekili-dikili alanın en fazla olduğu bölgelerden olan Aydın ilinde tarım ve hayvancılık sektörü, ürün çeşitliliği bakımından da son dönemlerde kendini ülke çapında hissettirmeye başlamıştır. Buna yol açan faktörler arasında, arazinin fazla engebeli olmaması, düzlüklerin geniş yer kaplaması ve makineli tarımın yaygın olması, bölgede tarımın gelişmesinde ulaşımın kolaylığı, sulamanın yaygınlığı, tüketici nüfusun fazla olması rol oynar. Bölgede aynı anda, üç değişik iklim tipinin görülmesi, tarım ürün çeşidini artırmıştır.

Aydın ilinde yaşayan nüfusun bir kısmı da tarımla uğraşmakta ve böylece toplam nüfusun % 55'i geçimini tarımdan sağlamaktadır. Ekonomik hayatın temelini oluşturan tarımın ağırlığı sanayi ve ticaret sektöründe de yoğun olarak hissedilir. Sanayi tesislerinin üretiminin % 90'ı doğrudan veya dolaylı olarak tarıma dayalıdır.

Projenin yer aldığı Aydın İli, tarımsal ürünleri ve üretim miktarları aşağıdaki tablolarda verilmiştir.¹⁶

Tablo 32. Tarım Alanları ve Çiftçi Sayısı

Parametre	Alan
Toplam Tarım Alanı (2015)	3.681.002 da
ÇKS'ye kayıtlı Çiftçi Sayısı (2015)	51.009 Kişi
ÇKS'ye kayıtlı Arazi Varlığı (2015)	2.567.479 da

Tablo 33. Tarım Alanlarının Dağılımı Ve Üretim Miktarı

Parametre	Alan	2015 Yılı Üretim (ton)
Tarla Bitkileri	1.379.845	2,580,000
Meyve	2.156.419	761.000
Sebze	108.173	343.000

Tablo 34. Tarla Ürünleri Verileri

Parametre	2015 Yılı Üretim (ton)
Mısır(Hasıl-Silajlık)	1.040.328
Yeşil Ot	900.432
Pamuk	287.473
Mısır (Dane)	147.666
Buğday	75.087

Tablo 35. Meyvecilik Verileri

Parametre	2015 Yılı Üretim (ton)
Zeytin	297.240
İncir	186.124
Çilek	60.833
Portakal	55.779
Mandalina	27.140

Tablo 36. Sebzecilik Verileri

Parametre	2015 Yılı Üretim (ton)
Domates	149.977
Karpuz	65.451
Biber	27.951
Kavun	14.162
Patlıcan	12.779

¹⁶ Kaynak: Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Strateji Geliştirme Başkanlığı, Tarımsal Yatırım Rehberi

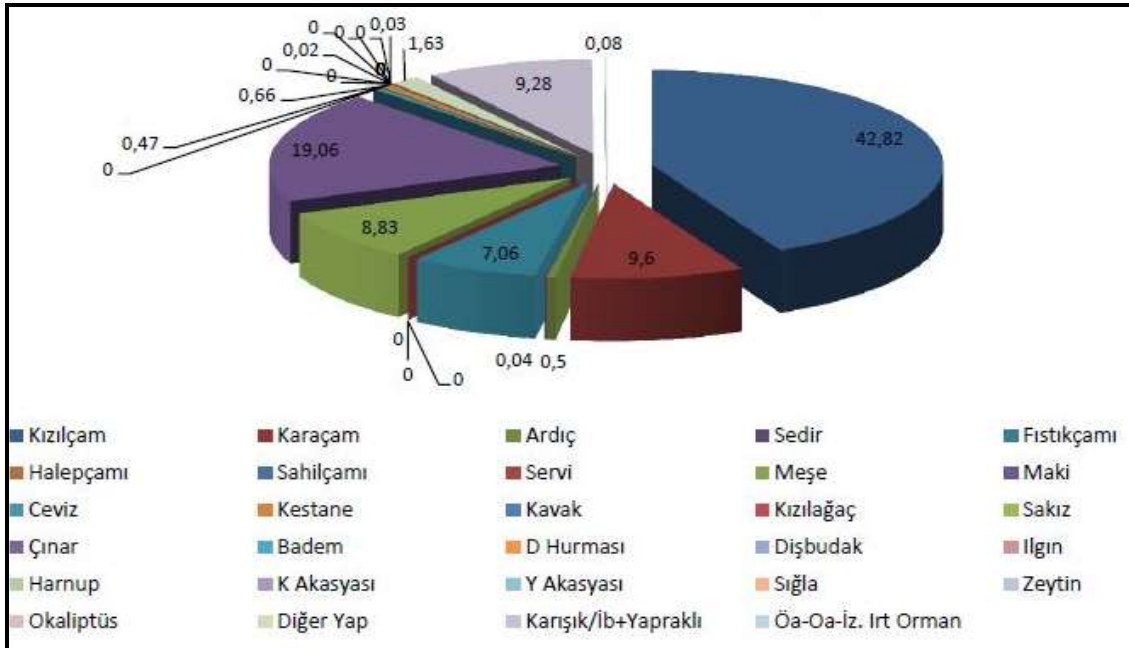
Tablo 37. Tarım ve Tarıma Dayalı Sanayi

Parametre	Sayı	Parametre	Sayı
Süt ve Süt Ürünleri	197	Ekmek ve ekmek çeşitleri üretimi	309
Et ve Et Ürünleri	21	Makarna ve İrmik Üretim	-
Su Ürünleri İşleme	-	Yumurta Paketleme	16
Meyve-Sebze işleme- paketleme	199	Dondurulmuş Gıda	-
Hububat ve Bakliyat Üretimi	2	Hazır Yemek, Tabldot Yemek	47
Katı ve Sıvı Bitkisel Yağ	3	Hazır çorba ve bulyon, puding, toz karışımlar, mayonez, sos vb	-
Şekerli Ürünler	39	Kuruyemiş ve Çerezler	38
Zeytinyağı	2	Baharat İşleme	29
Konserve ve Salça	-	Alkolsüz İçecekler	10
Fermente ve salamura ürün üretimi	55	Alkollü İçecekler	4
Pastacılık Ürünleri Üretimi	351	Bal, polen, arı sütü ve temel petek üretimi ve ambalajlama	14
Nişasta ve Nişasta mamulleri	-	Gıda Katkı ve Aroma Maddeleri	-
Bisküvi, Çikolata, Kakaolu ve Benzeri Ürünler	2	Gıda ile Temas Eden Maddeler	6
Un üretimi	3	Yem	331
Unlu mamuller üretimi	77	Diğer	6

II.2.10. Orman Alanları (Orman Alanı Miktarları, Bu Alanlardaki Ağaç Türleri ve Miktarları, Kapladığı Alan Büyüklükleri, Kapalılığı ve Özellikleri, Mevcut ve Planlanan Koruma ve/veya Kullanım Amaçları, Proje Alanı Orman Alanı Değil İse Proje ve Ünitelerinin En Yakın Orman Alanına Mesafesi, 1/25.000 Ölçekli Meşcere Haritası)

Aydın ili topraklarının yaklaşık % 36'sı (326.649 ha.) ormanlarla kaplı olmasına karşın, ormancılık faaliyetlerinin gelişmiş olduğu söylenemez. Yaklaşık 154 köyü orman içi ve orman bitişiği olan Aydın ilinde ormancılık alanında faal nüfusun ancak % 2'lik bir bölümü ormancılık kesiminden yararlanmaktadır. Bununla beraber, Türkiye orman gelirinin yaklaşık %3,8'i Aydın'dan sağlanmaktadır.

Yaklaşık 326.649 hektarlık bir alana yayılmış olan il ormanlarının % 47'si koru ve % 53'ü baltalık niteliğindedir. Koruluklar içinde yaklaşık % 32'si iyi koruluk, baltalıkların ise % 4'e yakın bir bölümü iyi baltalıktır.¹⁷



Şekil 59. Aydın İli Ağaç Türleri

¹⁷ Aydın İl, 2011 Yılı Çevre Durum Raporu

Gerçekleştirilmesi planlanan proje orman arazileri içerisinde kalmamaktadır. Şekil.56'da proje alanına en yakın orman arazilerinin konumu verilmiştir. Proje sahasının 1,5 km güneyinde orman arazisi bulunmaktadır.



Şekil 60. Proje Alanı ve En Yakın Orman Arazileri

Kaynak: Orman ve Su İşleri Bakanlığı, <http://geodata.ormansu.gov.tr>, Ocak, 2017.

Proje alanı 1/100.000 ölçekli Aydın-Muğla-Denizli Bölgesi Çevre Düzeni Planına göre tarım arazisi ve sulama alanı ile taralı alanda kalmaktadır. Proje alanında mevcut özellikleri korunacak alan olarak tespit edilen ve yapılaşma yasağı getirilen alanlar bulunmamaktadır.

Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali projesi için hazırlanan ve Ek-3'te sunulan 1/25.000 ölçekli Arazi Varlığı Haritasına bakıldığında proje alanının sulu tarım (S) arazisinde kaldığı görülmektedir.

II.2.11. Koruma Alanları (Milli Parklar, Tabiat Parkları, Sulak Alanlar, Tabiat Anıtları, Tabiatı Koruma Alanları, Yaban Hayatı Koruma Alanları, Biyogenetik Rezerv Alanları, Biyosfer Rezervleri, Doğal Sit ve Anıtlar, Tarihi, Kültürel Sitler, Özel Çevre Koruma Bölgeleri, Özel Çevre Koruma Alanları, Turizm Alan ve Merkezleri, Mera Kanunu Kapsamındaki Alanlar, Projenin Korunan Alanlara Uzaklıklarının 1/100.000’lik Ölçekli Haritada Anlaşılır ve Renkli Gösterilmesi)

EFE-8 Jeotermal Enerji Santrali proje alanı ve yakın çevresinin Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği'nin EK-V Duyarlı Yörelere Listesi dikkate alınarak yapılan değerlendirmesi aşağıdaki gibidir.

1. Ülkemiz Mevzuatı Uyarınca Korunması Gerekli Alanlar

a) Milli Parklar Kanunu'nun 2 nci maddesinde tanımlanan ve bu Kanunun 3 üncü maddesi uyarınca belirlenen "Milli Parklar", "Tabiat Parkları", "Tabiat Anıtları" ve "Tabiat Koruma Alanları"

Aydın ili sınırları içindeki korunan alanlar ile ilgili bilgiler aşağıda verilmiştir.

Milli Parklar (MP)

Türkiye’de 40 adet Milli Park bulunmaktadır.



Şekil 61. Türkiye’deki Milli Parklar

Kaynak: <http://www.milliparklar.gov.tr>, Ocak, 2017.

Proje alanı ve yakın çevresinde milli park bulunmamaktadır.

Efe-8 JES projesinin yer aldığı Aydın ilindeki tek milli park, Kuşadası ilçesindeki Dilek Yarımadası – Büyük Menderes D. Milli Parkı olup proje alanına mesafesi yaklaşık 39 km’dir.

Tablo 38. Aydın İli Sınırlarında Yer Alan Milli Parklar

İli	İlçesi	Adı	Alanı (dekar)	Tarihi	Proje Alanına Mesafesi
Aydın	Kuşadası	Dilek Y. – B. Menderes D. Milli Parkı	275.981,62	1996	39 km

Kaynak: Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, <http://www.milliparklar.gov.tr/mp/mp.pdf>, Ocak, 2017.
Kaynak: MAK 2016-2017.



Şekil 62. Proje Alanı ve Aydın İli Sınırlarındaki Milli Parkı Gösterir Uydu Görüntüsü

Tabiat Parkı (TP)

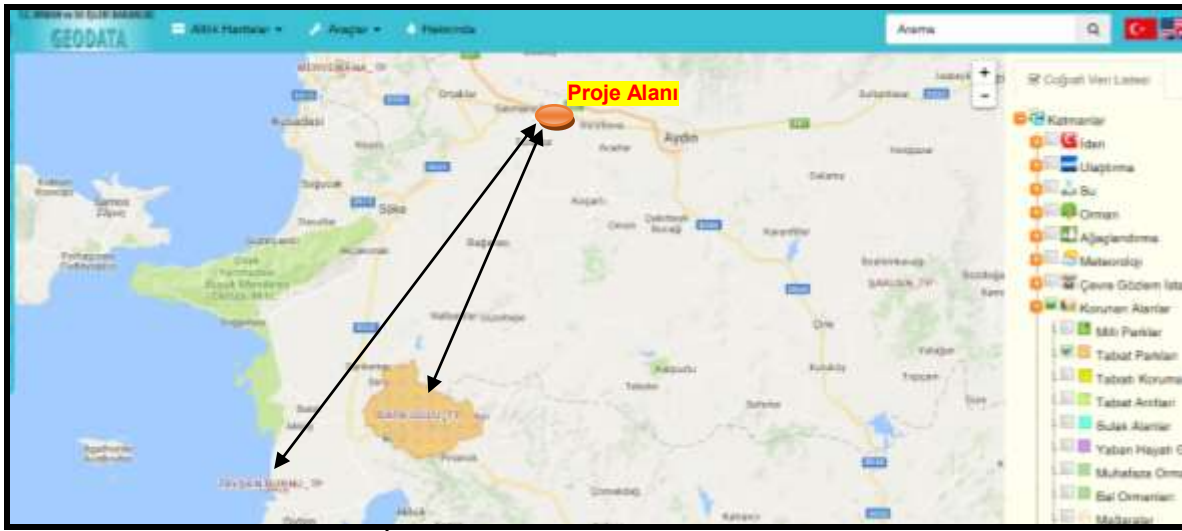
Projenin gerçekleştirileceği Aydın İli sınırları içinde Merkez Av Komisyonu (MAK) 2016-2017 kararlarına göre 4 adet tabiat parkı bulunmaktadır. Bahse konu tabiat parkları aşağıdaki tabloda belirtilmiş olup, proje alanına mesafelerinden dolayı olumsuz etkilenmeleri söz konusu değildir.

Tablo 39. Aydın İli Sınırlarında Yer Alan Tabiat Parkları

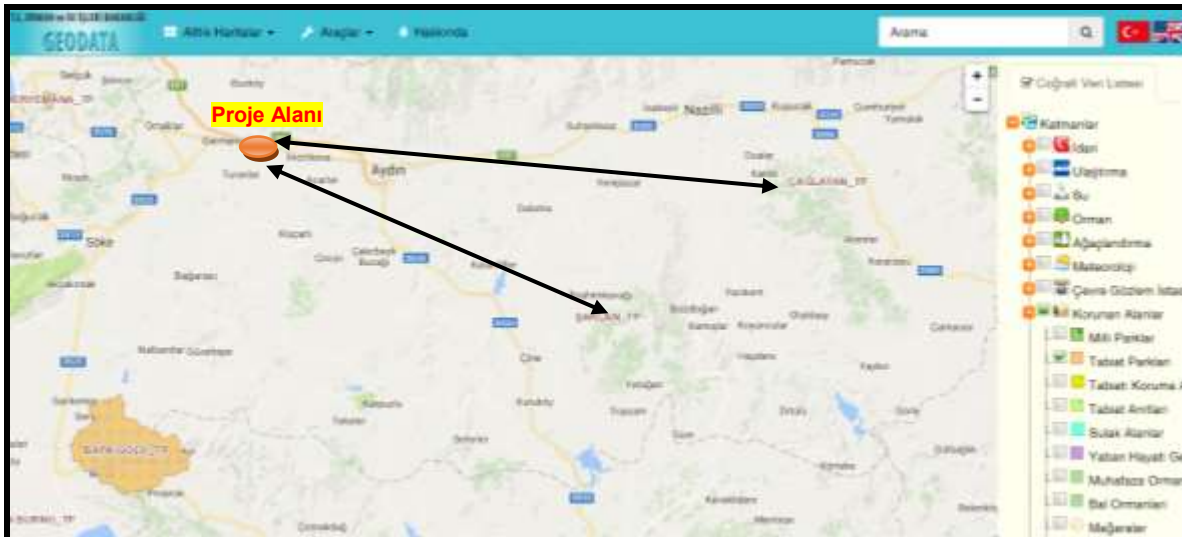
İli	İlçesi	Bölge Müdürlüğü	Adı	Alanı (dekar)	Tarihi	Proje Alanına Mesafesi
Aydın	Söke	4. Bölge Müdürlüğü (Manisa)	Bafa Gölü	118.420,73	1994	37 km
Aydın	Didim	4. Bölge Müdürlüğü (Manisa)	Tavşanburnu	117,34	2011	62 km
Aydın	Çine	4. Bölge Müdürlüğü (Manisa)	Şarlan	370,29	2014	52 km
Aydın	Karacasu	4. Bölge Müdürlüğü (Manisa)	Çağlayan	380,43	2014	76 km

Kaynak: Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, <http://www.milliparklar.gov.tr/belge/tp.pdf>, Ocak, 2017.

Kaynak: MAK 2016-2017

**Şekil 63. Proje Alanı ve Aydın İli Sınırlarındaki Tabiat Parklarını Gösterir Harita-1**

Kaynak: Orman ve Su İşleri Bakanlığı, <http://geodata.ormansu.gov.tr/>, Ocak, 2017.

**Şekil 64. Proje Alanı ve Aydın İli Sınırlarındaki Tabiat Parklarını Gösterir Harita-2**

Kaynak: Orman ve Su İşleri Bakanlığı, <http://geodata.ormansu.gov.tr/>, Ocak, 2017.

Tabiatı Koruma Alanı (TKA)

Projenin gerçekleştirileceği Aydın İli sınırları içinde tabiatı koruma alanı bulunmamaktadır.

Tabiat Anıtı (TA)

Projenin gerçekleştirileceği Aydın İli sınırları içinde tabiat anıtı bulunmamaktadır. Bu nedenle proje alanı ve yakın çevresinde tabiat anıtı bulunmamaktadır.

Proje alanında "Milli Parklar", "Tabiat Parkları", "Tabiat Anıtları" ve "Tabiat Koruma Alanları" bulunmamaktadır.

b) Kara Avcılığı Kanunu uyarınca belirlenen "Yaban Hayatı Koruma Sahaları, Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları ve Yaban Hayvanı Yerleştirme Alanları",

Projenin gerçekleştirileceği Aydın İli sınırları içinde 2016-2017 MAK kararlarına göre yaban hayvanı geliştirme sahası bulunmamaktadır. İlde 1 adet Yaban hayvanı yerleştirme alanı bulunmaktadır. Bahse konu saha Çine ilçesi sınırları içerisinde yer almakta olup, proje alanına yaklaşık 30 km mesafede yer almaktadır.

Çine İlçesi; Doğusu: Dalama'dan Kasar köyü'ne, Kasar Köyünü Karanfeller Köyü üzerinden Altınova Köyüne bağlayan yol. **Kuzeyi:** Armutlu-Dalama Yolu, **Batısı:** Özeren Köyünü Hallaçlar Köyüne, Hallaçlar Köyünü Yağcılar Köyü üzerinden Armutlu Köyüne bağlayan yol. **Güneyi:** Altınova Köyünü Özeren Köyüne bağlayan yol.



Şekil 65. Proje Alanı ve Aydın İli Sınırlarındaki YHYS Gösterir Harita

Kaynak: Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, <https://avlakharitalari.ormansu.gov.tr>, Ocak, 2017.



Şekil 66. Proje Alanı ve Aydın İli Sınırlarındaki YHYS Gösterir Harita

Kaynak: Orman ve Su İşleri Bakanlığı, <http://geodata.ormansu.gov.tr/>, Ocak, 2017.

c) Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu'nun 3 üncü maddesinin birinci fıkrasının "Tanımlar" başlıklı (a) bendinin 1 inci, 2 nci, 3 üncü ve 5 inci alt bentlerinde "Kültür Varlıkları", "Tabiat Varlıkları", "Sit" ve "Koruma Alanı" olarak tanımlanan ve aynı Kanun ile 17/6/1987 tarihli ve 3386 sayılı Kanunun (2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu'nun Bazı Maddelerinin Değiştirilmesi ve Bu Kanuna Bazı Maddelerin Eklenmesi Hakkında Kanun) ilgili maddeleri uyarınca tespiti ve tescili yapılan alanlar

Ek-2'de verilen 1/100.000 ölçekli Aydın-Muğla-Denizli Planlama Bölgesi Çevre Düzeni Planında görüldüğü üzere proje alanında sit alanları, koruma alanları bulunmamaktadır.

Ayrıca Ek-14'te verilen Aydın Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü'nün 22.12.2016 tarih ve 4922 sayılı görüşünde "Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali (2*25=50Mwe) projesi, 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanununun kültür varlığı yönünden tescilli herhangi sit alanı veya bir yapı bulunmamaktadır" denilmektedir.

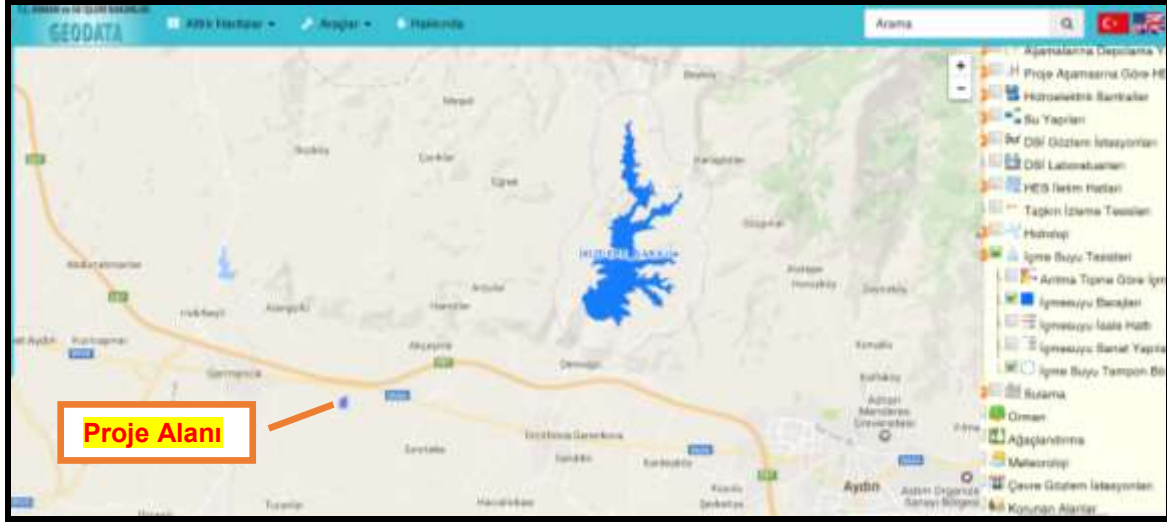
ç) Su Ürünleri Kanunu kapsamında olan Su Ürünleri İstihsal ve Üreme Sahaları

Proje alanında; 22.3.1971 tarihli ve 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu kapsamında olan Su Ürünleri İstihsal ve Üreme Sahaları bulunmamaktadır.

d) Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği'nin 17 nci, 18 inci, 19 uncu ve 20 nci maddelerinde tanımlanan alanlar

Proje alanına en yakın baraj, tesis alanının kuzeydoğusunda, yaklaşık 9 km mesafede bulunan İkizdere Barajıdır.

Proje alanı İkizdere Barajının tampon bölgesinde kalmamaktadır.



Şekil 67. Proje Alanı ve İkizdere Barajı Tampon Bölgesini Gösterir Harita

Kaynak: Orman ve Su İşleri Bakanlığı, <http://geodata.ormansu.gov.tr/>, Ocak, 2017.



Şekil 68. Proje Alanı ve En Yakın Baraj Olan İkizdere Barajını Gösterir Uydu Görüntüsü

e) Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği'nde tanımlanan alanlar

Proje alanı ve yakın çevresinde, 02.11.1986 tarihli ve 19269 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Mülga Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği'nin 49. maddesinde tanımlanan "Hassas Kirlenme Bölgeleri başlığı altında herhangi bir alan bulunmamaktadır.

f) Çevre Kanunu'nun 9 uncu maddesi uyarınca Bakanlar Kurulu tarafından "Özel Çevre Koruma Bölgeleri" olarak tespit ve ilan edilen alanlar

Efe-8 JES projesinin yer aldığı Aydın ili sınırları içinde ÖÇK alanı bulunmamaktadır.



Şekil 69. Türkiye'deki ÖÇK Alanları

Kaynak: Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü-Özel Çevre Koruma Bölgeleri, Ocak, 2017.

g) Boğaziçi Kanunu'na göre koruma altına alınan alanlar

Proje alanı ve yakın çevresinde, 18.11.1983 tarihli ve 2960 sayılı Boğaziçi Kanunu'na göre koruma altına alınan alanlar başlığı altında herhangi bir alan bulunmamaktadır.

ğ) Orman Kanunu uyarınca orman alanı sayılan yerler

Proje konusu faaliyet, Aydın İli, Germencik İlçesi, Ömerbeyli Mahallesi, Izgar Mevkiinde, 115 ada, 5, 6, 7 numaralı parsellerüzerinde, 36.705,33 m² yüzölçümlü alan üzerinde planlanmakta olup, alanın mülkiyeti yatırımcı firmaya aittir (Bkz. Ek-10).

Proje alanı kapsamında orman alanları yer almamaktadır.

h) Kıyı Kanunu gereğince yapı yasağı getirilen alanlar

Proje alanı ve yakın çevresinde, 04.04.1990 tarihli ve 3621 sayılı Kıyı Kanunu gereğince yapı yasağı getirilen alanlar başlığı altında herhangi bir alan bulunmamaktadır.

ı) Zeytinciliğin Islahı ve Yabanilerinin Aşılattırılması Hakkında Kanunda belirtilen alanlar

Proje alanı kapsamında zeytinlik alan bulunmamaktadır.

i) Mera Kanunu'nda belirtilen alanlar

Proje alanı Mera Kanunu'nda belirtilen alanlarda bulunmamaktadır.

j) Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği'nde belirtilen alanlar

Türkiye'de 14'ü Ramsar Alanı bulunmakta olup projenin yer aldığı Aydın ilinde Ramsar Alanı bulunmamaktadır. Sulak alan olarak Bafa Gölü ve Büyükenderes Deltası yer almakta olup, proje alanına mesafelerinden dolayı olumsuz etkilenmeleri söz konusu değildir.



Şekil 70. Proje Alanı ve Aydın İlinde Yer Alan Sulak Alanları Gösterir Harita

Kaynak: Orman ve Su İşleri Bakanlığı, <http://geodata.ormansu.gov.tr/>, Ocak, 2017.

2. Ülkemizin Taraf Olduğu Uluslararası Sözleşmeler Uyarınca Korunması Gerekli Alanlar

a) "Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Koruma Sözleşmesi" (BERN Sözleşmesi) uyarınca koruma altına alınmış alanlardan "Önemli Deniz Kaplumbağası Üreme Alanları"nda belirtilen I. ve II. Koruma Bölgeleri, "Akdeniz Foku Yaşama ve Üreme Alanları"

Proje alanında, 20.02.1984 tarihli ve 18318 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Koruma Sözleşmesi" (BERN Sözleşmesi) uyarınca koruma altına alınmış alanlardan "Önemli Deniz Kaplumbağası Üreme Alanları"nda belirtilen I. ve II. Koruma Bölgeleri, "Akdeniz Foku Yaşama ve Üreme Alanları" başlığı altında herhangi bir alan bulunmamaktadır.

b) "Akdeniz'in Kirlenmeye Karşı Korunması Sözleşmesi" (Barcelona Sözleşmesi) uyarınca korumaya alınan alanlar

Proje alanının, "Akdeniz'in Kirlenmeye Karşı Korunması Sözleşmesi" (Barcelona Sözleşmesi) uyarınca koruma altına alınan alanlar ile ilgisi bulunmamaktadır.

Proje alanı ve çevresinde 23/10/1988 tarih ve 19968 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Akdeniz'de Özel Koruma Alanlarına İlişkin Protokol" gereği ülkemizde "Özel Koruma Alanı" olarak belirlenmiş alanlar; 13/09/1985 tarihli Cenova Bildirgesi gereği seçilmiş ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı tarafından yayımlanmış olan "Akdeniz'de Ortak Öneme Sahip 100 Kıyasal Tarihi Sit" listesinde yer alan alanlar; Cenova Bildirgesi'nin 17 nci maddesinde yer alan "Akdeniz'e Has Nesli Tehlikede Olan Deniz Türlerinin" yaşama ve beslenme ortamı olan kıyasal alanlar bulunmamaktadır.

i) "Akdeniz'de Özel Koruma Alanlarının Korunmasına Ait Protokol" gereği ülkemizde "Özel Koruma Alanı" olarak belirlenmiş alanlar

Proje alanında, 23.10.1988 tarihli ve 19968 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan "Akdeniz'de Özel Koruma Alanlarının Korunmasına Ait Protokol" gereği ülkemizde "Özel Koruma Alanı" olarak belirlenmiş alanlar bulunmamaktadır.

ii) Cenova Bildirgesi gereği seçilmiş Birleşmiş Milletler Çevre Programı tarafından yayımlanmış olan "Akdeniz'de Ortak Öneme Sahip 100 Kıyasal Tarihi Sit" listesinde yer alan alanlar

Proje alanında, 13.09.1985 tarihli Cenova Bildirgesi gereği seçilmiş Birleşmiş Milletler Çevre Programı tarafından yayımlanmış olan "Akdeniz'de Ortak Öneme Sahip 100 Kıyusal Tarihi Sit" listesinde yer alan alanlar bulunmamaktadır.

iii) Cenova Deklerasyonu'nun 17. maddesinde yer alan "Akdeniz'e Has Nesli Tehlikede Olan Deniz Türlerinin" yaşama ve beslenme ortamı olan kıyusal alanlar

Proje alanında, Cenova Deklerasyonu'nun 17. maddesinde yer alan "Akdeniz'e Has Nesli Tehlikede Olan Deniz Türlerinin" yaşama ve beslenme ortamı olan kıyusal alanlar başlıkları altında herhangi bir alan bulunmamaktadır.

c) "Dünya Kültür ve Tabiat Mirasının Korunması Sözleşmesi"nin 1 inci ve 2 nci maddeleri gereğince Kültür Bakanlığı tarafından koruma altına alınan "Kültürel Miras" ve "Doğal Miras" statüsü verilen kültürel, tarihi ve doğal alanlar

Proje alanında sit alanı bulunmamaktadır.

ç) "Özellikle Su Kuşları Yaşama Ortamı Olarak Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alanların Korunması Sözleşmesi" (RAMSAR Sözleşmesi) uyarınca koruma altına alınmış alanlar

Aydın İli sınırları içinde Ramsar Alanı bulunmamaktadır.

Proje alanında Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alanların Korunması Sözleşmesi (RAMSAR Sözleşmesi) uyarınca koruma altına alınmış alan bulunmamaktadır.

d) Avrupa Peyzaj Sözleşmesi

Proje alanı ve yakın çevresinde, 27.7.2003 tarihli ve 25181 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Avrupa Peyzaj Sözleşmesi başlığı altında herhangi bir alan bulunmamaktadır.

3. Korunması Gereken Alanlar

a) Onaylı Çevre Düzeni Planlarında, mevcut özellikleri korunacak alan olarak tespit edilen ve yapılaşma yasağı getirilen alanlar (Tabii karakteri korunacak alan, biogenetik rezerv alanları, jeotermal alanlar ve benzeri)

Proje alanı 1/100.000 ölçekli Aydın-Muğla-Denizli Bölgesi Çevre Düzeni Planına göre tarım arazisi ve sulama alanı içerisinde kalmaktadır. Proje alanında mevcut özellikleri korunacak alan olarak tespit edilen ve yapılaşma yasağı getirilen alanlar bulunmamaktadır.

b) Tarım Alanları: Tarımsal kalkınma alanları, sulanan, sulanması mümkün ve arazi kullanma kabiliyet sınıfları I, II, III ve IV olan alanlar, yağışa bağlı tarımda kullanılan I. ve II. sınıf ile özel mahsul plantasyon alanlarının tamamı

Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali projesi için hazırlanan ve Ek-3'te sunulan 1/25.000 ölçekli Arazi Varlığı Haritasına bakıldığında proje alanının sulu tarım (S) arazisinde kaldığı görülmektedir.

c) Sulak Alanlar: Doğal veya yapay, devamlı veya geçici, suların durgun veya akıntılı, tatlı, acı veya tuzlu, denizlerin gel-git hareketinin çekilme devresinde 6 metreyi geçmeyen derinlikleri kapsayan, başta su kuşları olmak üzere canlıların yaşama ortamı olarak önem taşıyan bütün sular, bataklık sazlık ve turbiyeler ile bu alanların kıyı kenar çizgisinden itibaren kara tarafına doğru ekolojik açıdan sulak alan kalan yerler

Planlanan proje alanında sulak alan statüsünde herhangi bir alan bulunmamaktadır.

Proje kapsamında yapılacak çalışmalar süresince su yüzeylerinde çevresel kirliliğe sebebiyet vermemek için, 31 Aralık 2004 tarih ve 25687 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği”, 13 Şubat 2008 tarih ve 26786 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik”, 22.03.1971 tarihli ve 1380 sayılı “Su Ürünleri Kanunu” ve 10 Mart 1995 tarih ve 22223 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Su Ürünleri Yönetmeliği”nin hükümleri yerine getirilecektir.

ç) Göller, akarsular, yeraltı suyu işletme sahaları

Proje alanında akarsu, baraj, göl, gölet bulunmamaktadır.



Şekil 71. Proje Alanı ve Yakın Çevresinde Yer Alan Baraj, Göl, Gölet, Akarsuları Gösterir Harita

Kaynak: Orman ve Su İşleri Bakanlığı, <http://geodata.ormansu.gov.tr/>, Ocak, 2017.

d) Bilimsel araştırmalar için önem arz eden ve/veya nesli tehlikeye düşmüş veya düşebilir türler ve ülkemiz için endemik olan türlerin yaşama ortamı olan alanlar, biyosfer rezervi, biyotoplar, biyogenetik rezerv alanları, benzersiz özelliklerdeki jeolojik ve jeomorfolojik oluşumların bulunduğu alanlar

Proje alanı ve yakın çevresinde, bilimsel araştırmalar için önem arzeden ve/veya nesli tehlikeye düşmüş veya düşebilir türler ve ülkemiz için endemik olan türlerin yaşama ortamı olan alanlar, biyosfer rezervi, biyotoplar, biyogenetik rezerv alanları, benzersiz özelliklerdeki jeolojik ve jeomorfolojik oluşumların bulunduğu alanlar başlığı altında herhangi bir alan bulunmamaktadır.



Şekil 72. Proje Alanı ve Yakın Çevresinde Yer Alan Gen Sahalarını, Tohum Alanlarını Gösterir Harita
Kaynak: Orman ve Su İşleri Bakanlığı, <http://geodata.ormansu.gov.tr/>, Ocak, 2017.

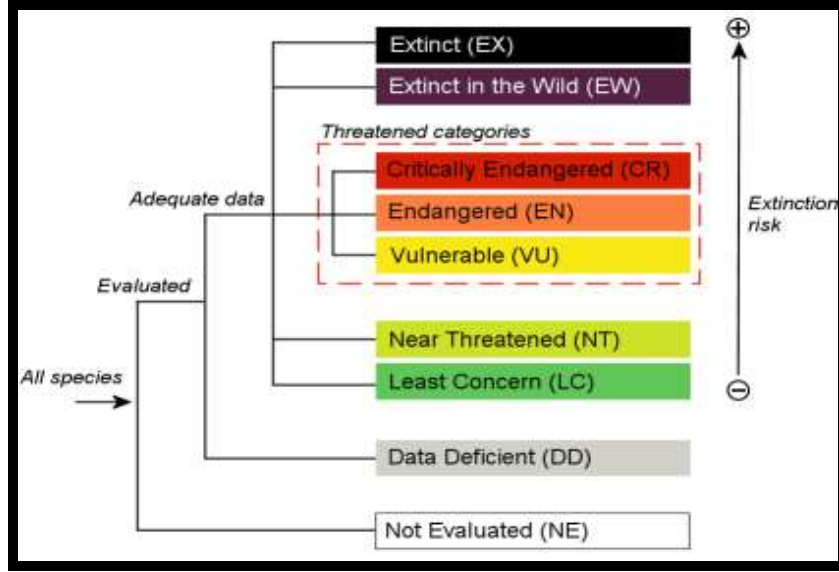
II.2.12. Flora ve Fauna (Türler, Endemik Özellikle Lokal Endemik Bitki Türleri, Alanda Doğal Olarak Yaşayan Hayvan Türleri, Ulusal Ve Uluslararası Mevzuatla Koruma Altına Alınan Türler, Nadir ve Nesli Tehlikeye Düşmüş Türler ve Bunların Alandaki Bulunuş Yerleri, Bölgedeki Dağılımları, Endemizm Durumları, Bolluk Miktarları, Av Hayvanlarının Adları, Popülasyonları ve Bunlar İçin Alınan Merkez Av Komisyonu Kararları, Her Bir Türün Kim Tarafından ve Ne Zaman, Hangi Yöntemle (Literatür-Güncel Kaynakların Kullanılması, Gözlem vs.) Tespit edildiği, Collins Bird Guide, Türkiye'nin Önemli Kuş Alanları Kitabı, Türkiye'nin Önemli Doğa Alanları Kitabı, IUCN, Bern Sözleşmesi, Mak Kararları, Cites Gibi Uluslararası Anlaşmalara Göre Durumu, Türlerin Projeden Ne Şekilde Etkileneceği, Proje Alanındaki Vejetasyon Tiplerinin Bir Harita Üzerinde Gösterilmesi, Projeden Ve Çalışmalardan Etkilenecek Canlılar İçin Alınması Gereken Koruma Önlemleri (İnşaat Ve İşletme Aşamasında), Arazide Yapılacak Flora Çalışmalarının Vejetasyon Döneminde Gerçekleştirilmesi ve Bu Dönemin Belirtilmesi, Flora İçin Türkiye Bitkileri Veri Servisi (Tubives) Kullanılarak Kontrol Yapılması

Aydın İli, Germencik İlçesi sınırlarında gerçekleştirilmesi planlanan projenin ÇED Raporu'nun flora ve fauna çalışmaları Eylül (2016) ayında Biyolog Tuğba BUDAKOĞLU tarafından yapılmıştır.

Flora

• IUCN Red List Kategorileri

IUCN (The World Conservation Union: The International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources = Doğayı ve Doğal Kaynakları Korumaya Yönelik Uluslararası Topluluk - Dünya Koruma Topluluğu) nesli tükenme tehdidi altında olan türlerin kırmızı listesi ve bitki – hayvan türlerinin dünyadaki en kapsamlı küresel koruma durumu envanteridir. IUCN Red List Uluslararası Doğal Hayatı ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği tarafından sürdürülmektedir. IUCN Red List, kesin ölçüt kullanılarak binlerce tür ve alt türlerin nesillerini tükenme riskini değerlendirerek oluşturmaktadır. Bu ölçüt tüm türlerle ve dünyanın her bölgesi ile ilgilidir. Avrupa ülkelerinde IUCN risk sınıflarına göre flora ve fauna türlerinin sınıflandırılması 1970'li yıllardan itibaren gerçekleştirilmeye başlanmıştır. IUCN kategorileri 9 grupta incelenmiştir. Tükenme hızı, nüfus büyüklüğü, coğrafi dağılım alanları ile nüfus ve dağılım derecesi kriterleri dikkate alınmıştır.



Şekil 73. IUCN Red List Kategorileri
Kaynak: www.iucnredlist.org

Tablo 40. IUCN RED List Kategorileri ve Türkçe Karşılıkları

Kategori	Türkçe Karşılığı
Adequate data	Yeterli data mevcut
Evaluated	Değerlendirmeye alınmış
Not Evaluated	Değerlendirmeye alınmamış
Data Deficient	Yeterli data mevcut değil(data eksik)
Extinct	Türü tamamen yok olmuş, nesli tükenmiş tür
Extinct in the Wild	Vahşi doğada nesli tükenmiş tür
Critically Endangered	Önemli derecede yok olma tehlikesi olan tür
Endangered	Yok olma tehlikesi olan tür
Vulnerable	Koruma önlemi alınmazsa ileride yok olma tehlikesi olan tür
Near Threatened	Neredeyse tehdit altında
Least Concern	En az kaygılanılan tür

Tablo 41. Prof. Dr. Ali Demirsoy'a (1996) Göre Red Data Book Kategorileri

Kategori	Kısaltma	Türkçe Karşılığı
Endangered	E	Tehlikede
Extinct	Ex	Soyu tükenmiş
Indeterminate	I	Bilinmiyor
Insufficiently known	K	Yetersiz bilinenler
Not threatened	Nt	Takson henüz tehlike altında değil
Out of danger	O	Takson tehlike dışı
Rare	R	Nadir
Vulnerable	V	Zarar görülebilir

• BERN SÖZLEŞMESİ

Bern Sözleşmesi, yaban hayatı ve yaşama ortamlarının korunmasına ilişkin bir sözleşmedir. Sözleşmede korunan türler üç ayrı ek liste olarak belirtilmiştir. Buna göre ek listelerden;

Ek-I Listesi: Kesin olarak koruma altına alınan flora türlerini kapsar.

Ek-II Listesi: Kesin olarak koruma altına alınan fauna türlerini kapsar.

Ek-III Listesi: korunan fauna türlerini kapsar.

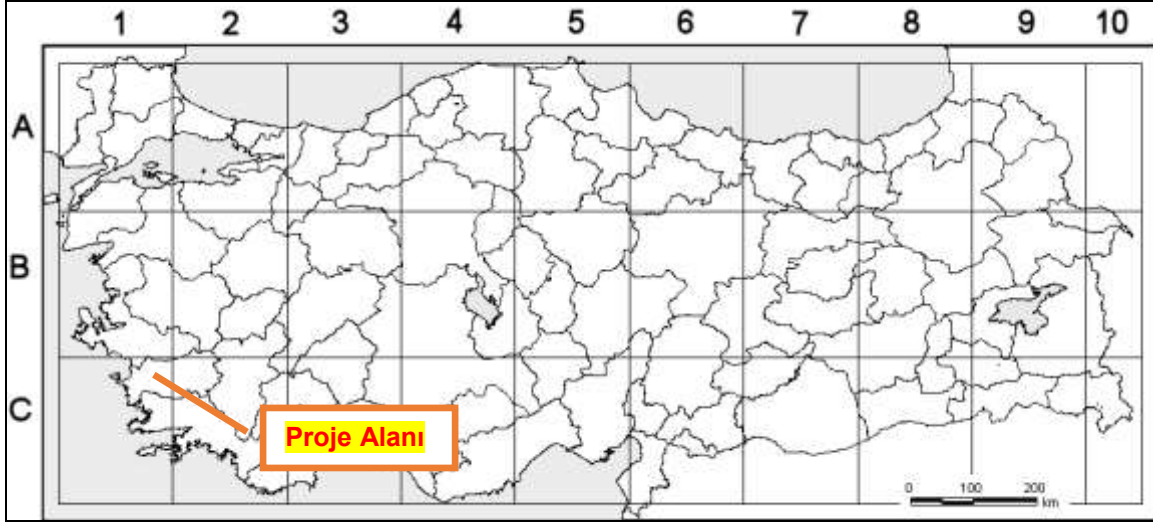
• AV DÖNEMİ MERKEZ AV KOMİSYONU KARARLARI (MAK)

T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nce Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren "2016-2017 Av Dönemi Merkez Av Komisyonu Kararları" listeleri ilgili tablolara işlenmiştir.

FLORA

Faaliyet alanı, Grid Kareleme Sistemine göre C1 karesinde yer almaktadır. Flora ve fauna kısmını oluşturulurken;

- Davis'in "Flora of Turkey and East Aegean Islands" adlı eserinden,
- Türkiye Florası ile ilgili yayınlanmış literatür çalışmalarından,
- TÜBİVES Bitki Veri Servisi,
- Bölgede yapılan birçok projenin hazırlanması sırasında hazırlanan verilerden yararlanılmıştır.

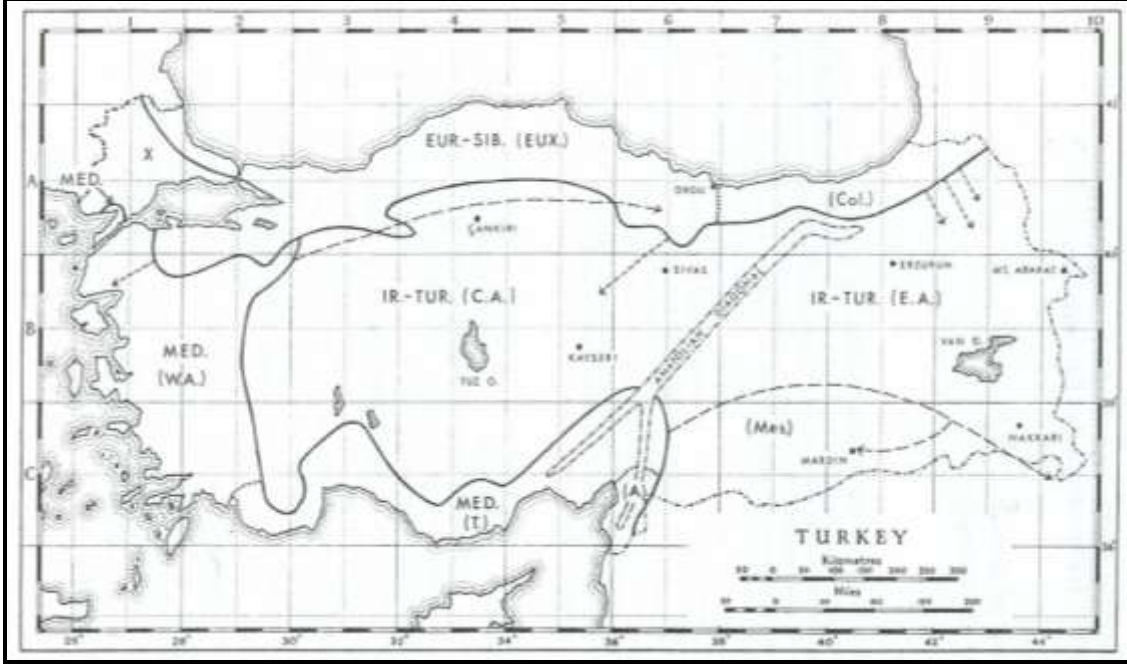


Şekil 74. P. H Davis Grid Kareleme Sistemi

- Flora Türlerinin Fitocoğrafik Bölgelere Göre Dağılımı

Yurdumuz bitkicoğrafyası açısından incelendiğinde, tamamıyla Holoarktik Kingdom'un (Palearktik ve Neartik bölgeleri) içerisinde yer almaktadır. Holoarktik Kingdom'un 3 floristik bölgesi yurdumuzda birleşmektedir. Bunlar:

- Avrupa-Sibiry (Euro-Siberian) Bölgesi
- Akdeniz (Mediterranean) Bölgesi
- İran-Turan Bölgesi



Şekil 75. Türkiye Fitocoğrafik Bölgeleri

Kaynak: P.H. Davis'in hazırladığı harita



Şekil 76. Planlanan Proje Alanına Ait Floristik Genel Görünüm

Gerçekleştirilmesi planlanan proje; Aydın ilinde yer almaktadır. Söz konusu Aydın ili, MED. (WA) / Akdeniz Bölgesi (Batı Anadolu Bölgesi) Fitocoğrafik bölgesinde bulunmaktadır.

Faaliyet alanı, Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesi içerisinde yer almaktadır. Kurakçıl karakterli, herdem yeşil, yapraklı ağaç ve çalılardan oluşan bir bitki örtüsü Akdeniz vejetasyonunu oluşturur.

Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesi'nin sınırları, Avrupa-Sibiry (Karadeniz) Fitocoğrafik Bölgesi'nde olduğu gibi açık ve kesin olarak çizilememektedir. Bunun en önemli nedeni flora bölgelerinin birbirlerinin sınırlarına girebilmeleridir. Özellikle Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesi ile İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesi arasında önemli floristik ilişkiler bulunmaktadır.

Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesi, Trakya'nın güney kesiminde Gelibolu yarımadasından başlar. Asıl ve geniş yayılışını Batı ve Güney Anadolu'nun sahil kesimlerinde yaparak, doğuda Amanos Dağları'nın da içine alır. Bu genel yayılışı dışında Karadeniz Bölgesi boyunca yer yer küçük parçalar halinde de yayılmaktadır. Ancak Karadeniz boyunca parçalar halinde kesintili olarak izlenen Akdeniz florasının gerçek Akdeniz vejetasyonu olan makiden birçok özellikleri ile ayrı olduğundan Karadeniz makisi olarak adlandırılmaktadır.

Ege Bölgesinin bitki örtüsü, zengin bir çeşitlilik göstermektedir. Belirgin olarak Kazdağı, Bozdağ, Muratdağı, Nif dağı, Spil Dağı, Akdağ, Sandras Dağı, Honaz Dağı gibi yüksek dağların zirvelerindeki yarı-alpinik bitki topluluklarından yoğun, sık kızılçam ve karaçam ormanlarına, herdem yeşil, yaprak dökmeyen maki ve kuru friganaya kadar değişik grupları içerir.

Bölgedeki vejetasyon yaz döneminin sıcak ve kurak geçmesine bağlı olarak çoğunlukla kurakçıl karakterdedir. Bu nedenle bölgede ışıık ve sıcaklık isteği oldukça yüksek olan kalın ve parlak yapraklı her zaman yeşil bitkilere ve iğne yapraklılara rastlanır. Bu bölgedeki bitkilerin en önemli özelliği, yazın kurak geçen döneme dayanıklı olmalarıdır. Ancak hemen belirtelim ki, Akdeniz Bölgesi'nin bitkileri, kaktüsler gibi kuraklığı seven değil, kuraklığa dayanıklı olanlardır. Nitekim, taban suyunun yüksek olduğu sahalarda ağaç ve ağaçcıklar, özellikle kızılçamlar (*Pinus brutia*) çok hızlı gelişme gösterirler. Hatta böyle ortamlarda kızılçamlardaki biyokütle artımı veya büyüme miktarı, ekvatorial ormanlardaki ağaçlara yaklaşıır. Akdeniz Fitocoğrafya bölgesindeki maki formasyonu, Ege kıyılarından başlar ve özellikle tektonik kökenli depresyonlar aracılığı ile İç Batı Anadolu'ya kadar sokulur. Bölgede kızılçam ormanlarının tahrip edildiği sahalarda çoğunlukla makilerle kaplanmıştır. Ancak tür itibariyle önemli değişme görülür. Genel olarak, bölge şartlarına göre kurak ve toprak örtüsünün aşınarak doğal dengenin bozulduğu metamorfik şistler üzerinde kermez meşeleri (*Quercus coccifera*) yaygındır. Buna karşılık nemli ortamlarda ve karstik alanlarda defne (*Laurus nobilis*), sandal (*Arbutus andrachne*), kocayemiş (*Arbutus unedo*), mersin (*Mrytus communis*), katır tırnağı (*Spartium junceum*) hakimdir.

Frigana veya garig, maki vejetasyonunun tahrip edilmesi veya makilerin aşırı otlatmaya uğraması ile diz boyu yüksekliğinde çalılardan oluşan bir bitki topluluğudur. Frigana adı verilen örtü, küçük sert derimsi yapraklı çoğunlukla dikenli, kserofitik ve aromatik küçük çalılardan oluşmuştur. Bu örtü deniz kıyısından 0-500 m. yüksekliğe kadar yayılış gösterir. Gariglerin en önemli özelliği, yaz döneminde sararması ve ortamın sapsarı bir görünüme bürünmesidir. Esasen garigler, doğal ortam dengesinin son derece bozulduğu, toprakların tamamen aşınarak ana materyalin ortaya çıktığı alanlarda yaygınlaşmaktadır. Böyle alanlara ilk gelen vejetasyonda, genellikle garig üyeleridir. İşte Akdeniz Bitki Coğrafyası Bölgesi'nde doğal ortamın son derece bozulduğu sahalarda garigler gelmekte ve buralarda adeta stabil bir vejetasyon olarak tutunmaktadır. Ayrıca garig üyeleri, hızlı yayılma yeteneğine sahip olduğu için, terk edilen tarlalara ve tahrip edilen kızılçam orman ve maki alanlarına öncü bitki olarak gelir.

Kuru dere yataklarında ve sel bölgelerinde *Platanus orientalis*, *Nerium oleander* gibi bitkiler yaygındır. Ege bölgesinin önemli kültür bitkileri tütün, pamuk, patates, pirinç, farklı sebze çeşitleri, üzüm, turunçgiller, kiraz, incir ve şeftalidir. Bölgede diğer karşılaşılabilecek meyve ağaçları nar, elma armut, badem ve duttur.

Faaliyet alanı ile çevresinde bulunan ve habitat özelliği nedeniyle bulunma olasılığı yüksek olan taksonların fitocoğrafik bölgelerinin belirtilmesinde çeşitli kısaltmalar kullanılmıştır. Buna göre; Avr.-Sib. Ele. (Avrupa-Sibiryaya Elementi'ni), D. Akd. Ele. (Doğu Akdeniz Elementi'ni), Akd. Ele. (Akdeniz Elementi'ni) ve İr.-Tur. Ele. (İran-Turan Elementi'ni) ifade etmektedir. Geniş yayılışlı ya da fitocoğrafik bölgesi tam olarak bilinmeyenler için (-) işareti konmuştur.

Flora Türlerinin Endemizm ve Tehlike Sınıfları Açısından Durumu

Faaliyet alanı ile çevresinde; nadir, nesli tehlikede olan ve “Avrupa’nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Koruma Sözleşmesi (Bern Sözleşmesi)” Ek-I listesine göre koruma altına alınması gereken bir bitki türü bulunmamaktadır. Faaliyet alanı ve çevresinde endemik tür bulunmamaktadır.

Tablo 42. Proje Alanı ve Çevresinde Bulunma Olasılığı Yüksek Olan Flora Türleri

Familya	Latince Tür adı	Türkçe İsim	HABİTAT	Yükseklik (m)	Türkiye Dağılımı	F.C.B	Bolluk	IUCN	BERN	ENDEMİZM				Kaynak
										L	B	Y	D	
ARACEAE	<i>Dracunculus vulgaris</i>	Yılanbıçağı	Tarla kenarları, harabeler, tahrip edilmiş habitatlar	30-475	KB., B. ve O. Anadolu	Akdeniz	3	-	-				X	L
	<i>Biarum tenuifolium</i>		Kireçtaşı yamaçlar, uçurumlar, kayalık maki, yol kenarları, Fucus meyvaorchards	30-600	GB. Anadolu	Akdeniz	2	-	-				X	L
VITACEAE	<i>Vitis vinifera</i>	Asma	Kültür Alanları (Bağ, bahçe vb.)		Türkiye	-	3	-	-				X	L, G
UMBELLIFERAE	<i>Ammi visnaga</i>	Diş otu	Tarlalar ve ovalar	0-700	Trakya, Dış ve D. (G. uç) Anadolu	Akdeniz	3	-	-				X	L
	<i>Thapsia garganica</i>		Kayalık yamaçlar taşlı yol kenarları	0-550	B. Türkiye	Akdeniz	2	-	-				X	L
BORAGINACEAE	<i>Alkana tinctoria ssp.tinctoria</i>		Kültür Alanları (Bağ, bahçe vb.)	0-800 m		Akdeniz	2	-	-				X	L
	<i>Buglossoides arvensis</i>		Kireçtaşı yamaçlar, tarla kenarları, tahıl tarlası, kayalık yamaçlar, nadas tarlaları	0-2500	Türkiye	-	3	-	-				X	L
BRASSICACEAE	<i>Raphanus raphanistrum</i>	Turp otu	Nadas tarla, ekili alan, kumlu tarla	0-400	Dış Anadolu	-	4	-	-				X	L, G
CARYOPHYLLACEAE	<i>Silene colorata</i>	Salkım çiçeği	Kıyılar, tarlalar, kayalık yamaçlar, kumullar	0-800	B., G. ve GD. Anadolu	-	3	-	-				X	L
CISTACEAE	<i>Cistus salviifolius</i>		Sahil tepesi kalkerli maki, garik	0-500	K. ve B. Türkiye, G. Anadolu	-	2	-	-				X	L, G
COMPOSITAE	<i>Anthemis auriculata</i>		Tarla, kireçtaşı yamaç, Pinus ormanı	0-400	B. Türkiye	Akdeniz	2	-	-				X	L
	<i>Notobasis syriaca</i>		Kireçtaşı kayalık yamaç, nadas tarla, kenarlar, yolkenarı	0-850	KB. Türkiye, B., G. ve D. Anadolu (G. uç)	Akdeniz	3	-	-				X	L
	<i>Anthemis pseudocotula</i>		Taşlık yamaç, tarla, yolkenarı	0-1500	Trakya, B., G. ve D. (G. uç) Anadolu	-	3	-	-				X	L
	<i>Leontodon tuberosus</i>		Orman, kumul, nadas tarla	0-1200	Dış Anadolu	Akdeniz	2	-	-				X	L
SALICACEAE	<i>Salix alba</i>	Ak Söğüt	Göl kenarları, dere ve akarsu kenarları	0-2000	Türkiye	Avrupa-Sibirya	2	LC	-				X	L, G
FAGACEAE	<i>Quercus aucheri</i>	Boz pınal	Makide kireçtaşı yamaçlar	0-450	GB. Anadolu	Akdeniz	3	-	-				X	L, G
GERANIACEAE	<i>Geranium purpureum</i>		Kayalık veya gölgelik yerler, çağılıklar, kıyılar, tarlalar	0-2200	K., B., G. Anadolu	-	2	-	-				X	L
	<i>Erodium ciconium</i>	İğnelik	Tarlalar, çayırlar, step	0-1500	B., K., O., D. ve G. Anadolu	-	3	-	-				X	L, G
GRAMINEAE	<i>Bromus hordeaceus ssp.hordeaceus</i>		Tarlalar ve yol kenarları	0-700	K. Türkiye, B. ve O. Anadolu	-	3	-	-				X	L
	<i>Bromus rigidus</i>		Quercus coccifera fırganası, kuru otlaklar, şistli yamaçlar, çorak	0-1000	Türkiye (Dağınık)	-	3	-	-				X	L

Familya	Latince Tür adı	Türkçe İsim	HABİTAT	Yükseklik (m)	Türkiye Dağılımı	F.C.B	Bolluk	IUCN	BERN	ENDEMİZM				Kaynak
										L	B	Y	D	
			yerler, ekilen arazilerin											
	<i>Lolium rigidum</i> <i>var. rigidum</i>		Kayalar, step, otlaklar, nadas arazileri, bağlar, kumsalla, yol kenarları	0-1850	Dış Anadolu ve D. Anadolu	-	2	-	-				X	L
GUTTIFERAE	<i>Hypericum empetrifolium</i>	Sarı püren	Meşe ve ardıç makisi, kızılçam korulukları ve kireçtaşı kayalar	0-800	B. ve G. Anadolu	Akdeniz	2	-	-				X	L
LABIATAE	<i>Lamium moschatum</i> <i>var. moschatum</i>		Kayalar, nadas tarlaları, yol kenarları	0-500	B. ve G. Anadolu	Akdeniz	3	-	-				X	L, G
	<i>Marrubium peregrinum</i>		Yol kenarları, çorak yerler	0-400	Trakya, B., KB. ve bitişgi O. Anadolu	-	2	-	-				X	L, G
	<i>Salvia virgata</i>	Yılcık	Çalı koruluk, çayırlar nadas tarlaları, yol kenarları	0-2300	Türkiye	İran-Turan	3	-	-				X	L
	<i>Mentha suaveolens</i>	Anuk	Islak yerler, sıkça yazın kuruyan	0-400	B. Türkiye	Akdeniz	2	-	-				X	L
	<i>Satureja thymbra</i>	Kaya kekiği	Kuru çalılıklar, kalkerli frigana	0-400	B. Türkiye, G. Anadolu	Akdeniz	2	-	-				X	L
LAURACEAE	<i>Laurus nobilis</i>	Defne	Kıyı makileri, dense bushes myed with myrtus, Phillyrea ve Erica arborea, Pinus brutia	0-1200	Dış Anadolu	Akdeniz	2	-	-				X	L, G
CONVOLVULACEAE	<i>Convolvulus arvensis</i>	Tarla sarmaşığı	Kumlu bozkır, nadas tarlaları, hendeklerin kenarlarının üzerinde, nehirler ve göller	0-3050	Türkiye	-	3	-	-				X	L
LEGUMINOSAE	<i>Ononis pubescens</i>		Maki, çam korulukları, nadas tarlaları, bağlar	0-700	KB. Türkiye, B. ve D. (G. uç) Anadolu	Akdeniz	3	-	-				X	L
	<i>Trifolium spumosum</i>	Yonca	Yaş tarlalar, çimenlik yerler, yol kenarları	0-650	KB., G., B. ve D. (G. uç) Anadolu	Akdeniz	3	-	-				X	L
	<i>Trigonella gladiata</i>		Frigana, ekilmiş tarlalar, bağlar	0-800	KB. Türkiye, B., G. ve O. Anadolu	Akdeniz	4	-	-				X	L
	<i>Medicago granadensis</i>		Boş yerler, meyve bahçeleri	0-700	KB. Türkiye, B. ve G. Anadolu	Akdeniz	3	-	-				X	L
	<i>Anthyllis hermanniae</i>		Maki, frigana	0-400	KB. Türkiye ve B. Anadolu	Akdeniz	4	-	-				X	L
	<i>Hippocrepis ciliata</i>		Açıktaki zeminler	0-800	Trakya, Dış ve komşu O. Anadolu	Akdeniz	3	-	-				X	L
	<i>Onobrychis aequidentata</i>		Kayalık yamaçlar, meşe çalılığı ve garık	30-850	KB. Türkiye, B., G. ve GD. Anadolu	Akdeniz	2	-	-				X	L
LILIACEAE	<i>Ornithogalum nutans</i>		Yamaçlar, kırlar, çayırlıklar, yol kenarları	0-1950	B., O. ve G. Anadolu	-	2	-	-				X	L
	<i>Asphodelus aestivus</i>	Çiriş otu	Kırlar	0-900	B. ve G. Anadolu	Akdeniz	2	-	-				X	L

Familya	Latince Tür adı	Türkçe İsim	HABİTAT	Yükseklik (m)	Türkiye Dağılımı	F.C.B	Bolluk	IUCN	BERN	ENDEMİZM				Kaynak
										L	B	Y	D	
	<i>Linum strictum</i> <i>var.strictum</i>		Kayalık yamaçlar, nadas tarlalar	0-900	B. ve K. Anadolu	-	3	-	-				X	L
MORACEAE	<i>Ficus carica</i>		Açık alanlar, karışık ormanlar, taşlı yamaçlar, vadiler, kaya oyukları	20-1770	Türkiye	-	3	-	-				X	L, G
	<i>Morus alba</i>	Ak dut	Kültür	-	Türkiye	-	2	-	-				X	L, G
PAPAVERACEAE	<i>Fumaria densiflora</i>		Ekili alan	0-500	Trakya, B., G. ve O. Anadolu	-	4	-	-				X	L, G
	<i>Papaver rhoeas</i>		Tarla, boş yer	0-1400	Türkiye	-	2	-	-				X	L
POLYGONACEAE	<i>Rumex bucephalophorus</i>		Tarlalar, kumullar	0-150	K., B. ve G. Anadolu	Akdeniz	3	-	-				X	L
PINACEAE	<i>Pinus brutia</i>		Orman	0-1200	Dış Anadolu, Trakya	Akdeniz	2	LC	-				X	L
RANUNCULACEAE	<i>Delphinium staphisagria</i>	Kokar ot	Koruluk, boş alan, kalker kayalık	0-250	B. ve G. Anadolu	Akdeniz	3	-	-				X	L, G
	<i>Ranunculus muricatus</i>		Nemli tarla, çamurlu yol kenarı, hendek içi	0-800	Dış Anadolu	Akdeniz	3	-	-				X	L, G
UMBELLIFERAE	<i>Torilis leptophylla</i>		Yamaçlar çağillik, tarlalar, çorak yerler	0-2500	Türkiye	-	2	-	-				X	L
	<i>Smyrnum rotundifolium</i>	Yabani Kereviz	Kuru kıyılar, açık habitatlar	0-600	B. Anadolu	Akdeniz	2	-	-				X	L, G
	<i>Hippomarathrum cristatum</i>	Tarhana otu	Firigana, ekili alanlar	0-300	B. Türkiye	Akdeniz	3	-	-				X	L
Bolluk: 1: Çok Nadir 2: Nadir 3: Nispeten Bol 4: Çok Bol 5: Saf Popülasyon Oluşturmakta			Kaynak: L: Literatür G: Gözlem			Endemizm: L: Lokal Endemik B: Bölgesel Endemik Y: Yaygın Endemik D: Endemik Olmayan								
KAYNAK: http://turkherb.ibu.edu.tr web (Türkiye Bitkileri Veri Servisi - TÜBİVES) BAYTOP, T. 1994, Türkçe Bitki Adları Sözlüğü, T.D.K. Basımevi, Ankara. DAVIS, P.H. 1965–1985, Flora of Turkey and East Aegean Islands, Vol. 1–9, Edinburgh UNIVERSITY Press, Edinburgh. EKİM, T. ve ark. 2000, Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı, T.T.K.Derneği, Ankara. GÜNER, A. ve ark. 2000, Flora of Turkey and East Aegean Islands, (Supplement 2), Vol. 11, Edinburg University Press, Edinburgh.														

Fauna

Fauna türleri mevsimsel değişiklikler göstermekte olup, bir alanın fauna envanterinin belirlenmesi birkaç yıl sürebildiğinden fauna listelerinde verilen türler; arazi çalışmasının yanı sıra, yöre halkının gözlem ve duyuları, bölgenin biyotop özellikleri, mevcut yayılma alanları ve geçerli biyocoğrafya kuralları göz önüne alınarak hazırlanmıştır. Fauna listeleri, arazi çalışması sırasında görülmemiş ancak ortamdaki mevcudiyetleri yapılan literatür araştırmalarıyla ortaya konmuş olan türleri de içermektedir.

Faaliyet alanı ile çevresinde bulunan ve habitat özelliği nedeniyle bulunması muhtemel fauna türlerinden; Tablo.43'te ikiyaşamlı türleri, Tablo.44'te sürüngen türleri, Tablo.45'te kuş türleri ve Tablo.46'da memeli türleri verilmiştir.

Fauna ile ilgili tablolarda her türün familyası, Türkçe adı, habitatı, IUCN kategorisi, Red Data Book Kategorisi, Bern Sözleşmesi Ek-II ve Ek-III listelerinin, MAK Kararlarının Ek-I, Ek-II listelerinin hangisinde yer aldığı belirtilmiştir. Bern Sözleşmesi ve MAK Kararlarının listelerinde yer almayan türler için (-) işareti konulmuştur.

Ayrıca; T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nce Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren "2016-2017 Av Dönemi Merkez Av Komisyonu Kararları" listeleri ilgili tablolara işlenmiştir.

➤ *Amfibiler (İki Yaşamlılar)*

Proje alanı güzergahı ile çevresinde bulunan ve habitat özelliği sebebiyle bulunması olası 4 amfibi türünden 2 tanesi de Bern Ek-2 listesinde yer almaktadır. 2 tür ise Bern Ek-3 listesinde bulunmaktadır.

2016-3 IUCN Red List Kategorileri Listesi'nde Amfibi türlerinin hepsi "LC" kategorisinde yer almaktadır.

Amfibi türlerinin hiçbirisi T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nce Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren "2016-2017 Av Dönemi Merkez Av Komisyonu Kararları'nın açıklandığı en son listelerde yer almamaktadır.

Faaliyet güzergahı ve yakın çevresinde yer alan amfibi türlerinin nesillerinin tehlikeye girmesi günümüzde söz konusu değildir.

➤ *Sürüngenler*

Proje alanı ile yakın çevresinde bulunan ve habitat özelliği sebebiyle bulunması olası 11 sürüngen türünden 6 tanesi Bern Ek-3, 5 tanesi de Bern Ek-2 listesinde yer almaktadır.

2016-3 IUCN Red List Kategorileri Listesi'nde Sürüngen türlerinden; 5 tür "LC" kategorisinde, 1 tür "VU" (Koruma önlemi alınmazsa ileride yok olma tehlikesi olan tür) kategorisinde, 1 tür ise NT (Neredeyse tehdit altında) kategorisinde yer almaktadır. Geri kalan 4 sürüngen türü 2016-2 IUCN Red List Kategorileri Listesi'nde bulunmamaktadır.

Sürüngen türlerinin hiçbirisi T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nce Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren "2016-2017 Av Dönemi Merkez Av Komisyonu Kararları'nın açıklandığı en son listelerde yer almamaktadır.

Faaliyet güzergâhı ve yakın çevresinde yer alan Sürüngen türlerinin nesillerinin tehlikeye girmesi günümüzde söz konusu değildir.

➤ *Kuşlar*

Proje alanı güzergâhı ile çevresinde bulunan ve habitat özelliği nedeniyle bulunması muhtemel 37 kuş türünden 20 tanesi Bern Ek-2, 11 tanesi de Bern Ek-3 listesinde yer almaktadır. Geri kalan 6 tür Bern Sözleşmesinde yer almamaktadır.

Kuş türlerinin tümü tanesi 2016-3 IUCN Red List Kategorileri'nde 35 tür "LC" kategorisinde, 1 tür "VU" (Koruma önlemi alınmazsa ileride yok olma tehlikesi olan tür) kategorisinde, 1 tür ise NT (Neredeyse tehdit altında) kategorisinde yer almaktadır.

T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nce Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "2016-2017 Av Dönemi Merkez Av Komisyonu Kararları'nın açıklandığı en son listelere göre; 6 tane kuş türü Ek-I, yani "Orman ve Su İşleri Bakanlığınca Koruma Altına Alınanlar" listesinde; 10 tane kuş türü Ek-II, yani "Merkez Av Komisyonunca Avına Belli Edilen Sürelerde İzin Verilen Av Hayvanları" listesinde yer almaktadır.

Faaliyet alanı ve yakın çevresinde bulunan Kuş türlerinin nesillerinin tehlikeye girmesi günümüzde söz konusu değildir.

➤ *Memeliler*

Proje alanı güzergâhı ile çevresinde bulunan ve habitat özelliği nedeniyle bulunması muhtemel 8 memeli türünden 1 tanesi de Bern Ek-III listesinde yer almaktadır. Geri kalan 7 memeli türü Bern Sözleşmesinde bulunmamaktadır.

Memeli türlerinin 7 tanesi 2016-3 IUCN Red List Kategorileri'nde "LC" kategorisinde, 1 tanesi "DD" kategorisinde yer almaktadır. IUCN Red List'de yer alan 7 tür Demirsoy (1996) tarafından belirlenen Red Data Book Kategorileri'ne göre "nt" kategorisinde bulunmaktadır. "nt" kategorisindeki türler Türkiye'de oldukça yaygın ve bol olarak bulunmakta olup, tehlike altında değildir.

T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nce yayımlanan "2016-2017 Av Dönemi Merkez Av Komisyonu Kararları'nın açıklandığı en son listelere göre; 1 taneli memeli türü Ek-I listesinde, 2 tane memeli türü ise Ek-II'de yani "Merkez Av Komisyonunca Avına Belli Edilen Sürelerde İzin Verilen Av Hayvanları" listesinde yer almaktadır.

Faaliyet alanı; T.C. Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nce; Yaban Hayatı Geliştirme ve Yetiştirme Sahası, Milli Parklar, Tabiatı Koruma Alanı, Tabiat Parkı, Ava Yasak Alan bölgelerine girmemektedir.

Tablo 43. Proje Alanı ve Etki Alanında Bulunma Olasılığı Yüksek Olan İkiyaşamlı Türleri, Korunma Durumları ve Statüleri

FAMİLYA	LATİNCE ADI	TÜRKÇE ADI	HABİTAT	ENDEMİZİM	IUCN	RDB	BERN	KAYNAK
PELOBATIDAE	<i>Pelobates syriacus</i>	Toprak Kurbağası	Taş altları ve toprak içinde	-	LC	nt	Ek-III	L
HYLIDAE	<i>Hyla arborea arborea</i>	Yaprak kurbağası	Ağaçlar ve çalılar üzerinde	-	LC	nt	Ek-II	L
BUFONIDAE	<i>Bufo bufo</i>	Kara kurbağası	Taş altları ve toprak içi	-	LC	nt	Ek-III	L
	<i>Bufo viridis</i>	Gece kurbağası	Taş altları ve toprak içi	-	LC	nt	Ek-II	L

Kaynak: -Demirsoy, A., 1996, Türkiye Omurgalıları "Amfibiler", Çevre Bakanlığı Çevre Koruma Genel Müdürlüğü, Proje No: 90-K-1000-90. Ankara.

-Türk Herptil, <http://www.turkherptil.org>

-G: Gözlem L: Literatür

Tablo 44. Proje Alanı ve Etki Alanında Bulunma Olasılığı Yüksek Olan Sürünge Türleri, Korunma Durumları ve Statüleri

FAMİLYA	LATİNCE ADI	TÜRKÇE ADI	HABİTAT	ENDEMİZİM	RDB	IUCN	BERN	Populasyon	MAK	KAYNAK
TESTUDINIDAE	<i>Testudo graeca</i>	Tosbağa	Kumlu, taşlı kuru arazilerde	-	nt	VU	Ek-II	2	-	L
GEKKONIDAE	<i>Hemidactylus turcicus</i>	Geniş parmaklı Keler	Ev ve harabeler, kaya yarıkları, taş altları	-	nt	LC	Ek-III	3	-	L
AGAMIDAE	<i>Laudaki (=Agama) stellio</i>	Dikenli Keler	Taşlık ve kayalık yerlerde	-	nt	-	Ek-II	1	-	L
SCINCIDAE	<i>Ablepharus kitaibelii</i>	İnce Kertenkele	Ağaçlar ve taşlar altında	-	nt	LC	Ek-II	2	-	L
	<i>Mabuya (Trachylepis) aurata</i>	Tıknaç Kertenkele	Bitkisi az olan taşlık alanlar	-	nt	LC	Ek-III	2	-	L
ANGUINIDAE	<i>Ophisaurus apodus thracicus</i>	Oluklu Kertenkele	Bitki örtüsü fakir taşlık alanlar	-	nt	-	Ek-II	2	-	L
BOIDAE	<i>Eryx jaculus</i>	Mahmuzlu Yılan	Kurak yerlerdeki kumlu ve taşlı alanlar	-	nt	-	Ek-III	3	-	L
TYPLOPIDAE	<i>Typlos vermicularis</i>	Kör yılan	Nemli toprak ve taşların içinde	-	nt	-	Ek-III	3	-	L, G
COLUBRIDAE	<i>Eirenis modestus</i>	Uysal yılan	Taşlık arazilerde	-	nt	LC	Ek-III	2	-	L
	<i>Elaphe quatuorlineata saoromates</i>	Sarı yılan	Ağaçlık, çalılık ve taşlık alanlar, tarla ve bahçe	-	nt	NT	Ek-II	2	-	L
	<i>Coluber caspius</i>	Hazer Yılanı	Tarla, bataklık ve taşlı dere kenarları	-	nt	LC	Ek-III	2	-	L

Kaynak: The IUCN Red List Of Threatened Species 2016.3, <http://www.iucnredlist.org/>

Kaynak: Demirsoy, A., 1997, Omurgalıları "Sürünge Türleri, Kuşlar ve Memeliler" Meteksan A.Ş., Ankara.

Kaynak: Demirsoy, A., 1996, Türkiye Omurgalıları "Sürünge Türleri", Çevre Bakanlığı Çevre Koruma Genel Müdürlüğü, Proje No: 90-K-1000-90. Ankara.

Kaynak: MAK=T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı "2016-2017 Av Dönemi Merkez Av Komisyonu Kararları"

Kaynak: <http://www.turkherptil.org/>

-G: Gözlem L: Literatür

Tablo 45. Proje Alanı ve Etki Alanında Bulunma Olasılığı Yüksek Olan Kuş Türleri, Korunma Durumları ve Statüleri

FAMİLYA	LATİNCE ADI	TÜRKÇE ADI	İNGİLİZCE ADI	HABİTAT	STATÜ	RDB	IUCN	BERN	MAK	KAYNAK
SYLVIDAE	<i>Sylvia hortensis</i>	Kara Yüzlü Ötleğen	Orphean Warbler	Ağaçlık ve fundalıklar, bahçeler, ovalar	G	A.2	LC	EK-II	-	L
ALAUDIDAE	<i>Alauda arvensis</i>	Tarlakuşu	Eurasien Sky Lark	Tarla, açık araziler, ağaçlık ve dağlık alanlar	Y	A.4	LC	EK-III	EK-I	L
	<i>Melanocorypha leucoptera</i>	Akkanat Tarlakuşu	White-winged Lark	Yerleşim yerleri ve tarlalar	G	A.1.2	LC	EK-II	-	L
HIRUNDINIDAE	<i>Hirundo rustica</i>	Kır kırlangıcı	Barn Swallow	İnsan yerleşimleri	G	A.5	LC	EK-II	-	L
	<i>Delichon urbicum</i>	Pencere kırlangıcı	Northen House Martin	Yerleşim yerleri ve kayalıklar	G	A.3	LC	EK-II	-	L
PHASIANIDAE	<i>Alectoris graeca</i>	Taşkekligi	Rock Partridge	Taşlık ve kayalık yerlerde	Y	A.1.2	NT	EK-III	-	L
	<i>Coturnix coturnix</i>	Bıldırcın	Common Quail	Ekili tarlalar, çayırlar ve stepler	Y	A.3	LC	EK-III	EK --II	L
TURDIDAE	<i>Erithacus rubecula</i>	Kızılgerdan	European Robin	Ağaçlık alanlar, park ve bahçeler	Y	A.3	LC	EK-II	-	L
	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Bülbül	Common Nightingale	Ağaçlık alanlar, park ve mezarlıklar	G	A.2	LC	EK-II	-	L
	<i>Turdus pilaris</i>	Ardıç	Fieldfare	Ağaçlık ve çayırık alanlar	B.2	K	LC	EK-III	EK-I	L
	<i>Turdus merula</i>	Karatavuk	Eurasien Blackbird	Ağaçlık alanlar ve bahçeler	Y	A.3	LC	EK-III	EK-II	L
COLUMBIDAE	<i>Columba palumbus</i>	Tahtalı Güvercin	Common Wood-Pigeon	Yerleşim yerleri ve ağaçlık alanlar	Y	A.4	LC	-	EK-II	L
	<i>Streptopelia turtur</i>	Üveyik	Euroasien Turtle Dove	Yerleşim yerleri ve tarım alanları	G	A.3.1	VU	EK-III	EK-II	L
CHARADRIIDAE	<i>Scolopax rusticola</i>	Çulluk	Euroasien Woodcock	Ağaçlık alanlar	K	B.3	LC	EK-III	EK-II	L
FALCONIDAE	<i>Falco tinnunculus</i>	Kerkenez	Common Kestrel	Yerleşim yerleri ve ormanlık alanlar	Y	A.2	LC	EK-II	-	L
	<i>Falco peregrinus</i>	Gezginci Doğan	Peregrine Falcon	Ormanlık alanlarda ve açık arazilerde	Y	A.1.2	LC	EK-II	-	L
ACCIPITRIDAE	<i>Accipiter nisus</i>	Atmaca	Eurasian Sparrowhawk	Seyrek ağaçlıklar, ağaçlıklı tarım alanları, hatta yerleşim yerlerinde bahçeler	Y	A.3	LC	EK-III	-	L
	<i>Buteo buteo</i>	Şahin	Common Buzzard	Ormanlık alanlar, tarla ve çayırlar	Y	A.3	LC	EK-II	-	L, G
	<i>Buteo rufinus</i>	Kızıl Şahin	Long-legged Buzzard	Ormansız düzlükler, dağlar ve steplerde	Y	A.3	LC	EK-II	-	L, G
	<i>Aquila chrysaetos</i>	Kaya Kartalı	Golden Eagle	Yüksek dağ ve kayalıklarda	Y	A.1.2	LC	EK-II	-	L
STRIGIDAE	<i>Asio otus</i>	Kulaklı Orman Baykuşu	Long-eared Owl	Ağaçlık alanlar	Y	A.2	LC	EK-II	-	L
	<i>Strix aluco</i>	Alaca Baykuş	Tawny Owl	Işıklı ormanlar, park ve bahçeler	Y	A.2	LC	EK-II	-	L
LANIIDAE	<i>Lanius collurio</i>	Kızılsırtlı çekirgekuşu	Red backed Shrike	Açık alanlar, park ve bahçeler	G	A.3	LC	EK-II	EK-I	L
	<i>Lanius minor</i>	Karaalın çekirgekuşu	Lesser Gray Shrike	Düz ve tepelik alanlar ile bahçeler	G	A.3	LC	EK-II	-	L
	<i>Lanius senator</i>	Kızılbaşlı çekirgekuşu	Woodchat Shrike	Bahçeler, ağaçlık alanlar ve orman kenarları	Y	A.2	LC	EK-II	-	L

CORVIDAE	<i>Corvus monedula</i>	Cüce Karga	Eurasian Jackdaw	Ağaçlık alanlar, kayalık ve harabeler	Y	A.5	LC	-	EK II	L
	<i>Corvus frugilegus</i>	Ekin Kargası	Rook	Ovalar, ağaçlık alanlar, park ve bahçeler	Y	A.5	LC	-	EK II	L
	<i>Corvus corone</i>	Leş Kargası	Carrion Crow	Açık araziler ve tarlalar	Y	A.5	LC	-	EK II	L
	<i>Pica pica</i>	Saksağan	Eurasian Magpie	Tek tük ağaç ve çalılar olan açık arazi, meyva bahçeleri, seyrek olarak yerleşim	Y	A.5	LC	-	EK-II	L
EMBERIZIDAE	<i>Emberiza hortulana</i>	Tarla kirazkuşu	Ortolan Bunting	Tarımsal arazi, çayırlar, bozkır, çalılar olan kurak yamaçlar.	G	A.3	LC	EK-III	EK-I	L
	<i>Emberiza melanocephala</i>	Karabaş kirazkuşu	Black headed Bunting	Ağaçlık alanlar, ovalar, bahçeler	G	A.4	LC	EK-II	-	L
FRINGILLIDAE	<i>Fringilla coelebs</i>	İspinoz	Chaffinch	Ağaçlık alanlar, park ve bahçeler	Y	A.4	LC	EK-III	EK-I	L
	<i>Carduelis chloris</i>	Florya	European Greenfinch	Ağaçlık alanlar, park ve bahçeler, mezarlıklar	Y	A.3	LC	EK-II	-	L
	<i>Carduelis carduelis</i>	Saka	European Goldfinch	Süs ve meyve bahçeleri, parklar, inşaat alanları, bozulmuş arazi	Y	A.3.1	LC	EK-II	-	G, L
STURNIDAE	<i>Sturnus vulgaris</i>	Siğircık	European Starling	Yerleşim yerleri ve tarlalar	Y	A.5	LC	-	EK-I	L
PASSERIDAE	<i>Passer domesticus</i>	Ev serçesi	House Sparrow	İnsan yerleşimleri	Y	A.5	LC	EK-III	EK II	G, L
PARIDAE	<i>Parus major</i>	Büyük baştankara	Great Tit	Ağaçlık alanlar, park ve bahçeler	Y	A.3.1	LC	EK-II	-	L

Kaynak: The IUCN Red List Of Threatened Species 2016.3, <http://www.iucnredlist.org/>

Kaynak: Türkiyenin Kuşları, <http://www.trakus.org/>.

MAK: T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı "2016-2017 Av Dönemi Merkez Av Komisyonu Kararları"

STATÜ

Y : Yıllık kuş
G/KG : Göçmen Türler
R : Raslantısal türler
K : Kış Ziyaretçileri
T : Transit Göçerler
N : Nadir Türler

Prof. Dr. İlhami Kızıroğlu tarafından hazırlanan The Birds of Türkiye adlı yayında, kuş türlerinin korunma durumu ve statüleri ile ilgili olarak kullanılan semboller:

A.1.2 : Tüm Türkiye'deki birey sayısı 1-10 çift arasında olan türler
A.2 : Birey sayısı 11-25 çift altında kalan ve yayılış gösterdikleri bölgelerde büyük risk altında olan türler
A.3 : Birey sayısı 26-250 çift arasında kalan ancak bazı bölgelerde oldukça azalmış türler
A.3.1 : Birey sayısı 251-500 çift arasında kalan ancak bazı bölgelerde oldukça azalmış türler
A.4 : Birey sayısı 501-5000 çift arasında değişen, şuan tehlikede olmayan türler
A.5 : Yaygın, en düşük seviyede tehlike altında bulunan türler
A.6 : Yeterince araştırılmamış ve hakkında sağlıklı veri olmayan türler
A.7 : Türkiye'de hakkında sağlıklı veri olmayan türler
B : Geçici olarak Türkiye'ye gelen ve biyotopların yok edilmesi ile risk altına girecek türler
B1 : Anadolu'yu kışlak olarak kullanan ancak Anadolu'da üremeyen türler
B2-B3 : Anadolu'dan transit olarak geçen veya Anadolu'yu kışlak olarak kullanan ve risk derecesi daha düşük olan türler

Tablo 46. Proje Alanı ve Etki Alanında Bulunma Olasılığı Yüksek Olan Memeli Türleri, Korunma Durumları ve Statüleri

FAMİLYA	BİLİMSEL ADI	TÜRKÇE ADI	HABİTAT	RDB	IUCN	BERN	MAK	KAYNAK
ERINACEIDAE	<i>Erinaceus concolor</i>	Kirpi	Fundalıklar ve çalılıklar	nt	LC	-	-	L
SORICIDAE	<i>Crocidura leucodon</i>	Tarla sivri faresi	Açık araziler ve çalılıklar	nt	LC	Ek-III	-	L
TALPIDAE	<i>Talpa levantis</i>	Kör Köstebek	Kumlu, gevşek ve nemli topraklar	nt	LC	-	-	L
SPALACIDAE	<i>Spalax leucodon</i>	Kör fare	Verimli alanlarda, bağ ve bahçeler	nt	DD	-	-	L
MUSTELIDAE	<i>Mustela nivalis</i>	Gelincik	Değişik habitatlar, orman, bağ, bahçe, harabe, meskun yerler	nt	LC	-	Ek I	L
CRICETIDAE	<i>Cricetulus migratorius</i>	Cüce avurtlak	Çayır, tarla ve stepler	nt	LC	-	-	L
LEPORIDAE	<i>Lepus europaeus</i>	Yabani tavşan	Her türlü habitat	nt	LC	-	Ek II	L
CANIDAE	<i>Vulpes vulpes</i>	Kızıl Tilki	Özellikle ormanlar, kırlar, tarlalar	nt	LC	-	EK-II	L

Kaynak: Demirsoy, A., 1997, Omurgalılar "Sürüngenler, Kuşlar ve Memeliler" Meteksan A.Ş., Ankara.

Kaynak: Demirsoy, A., 1996, Türkiye Omurgalıları "Memeliler"

Kaynak: The IUCN Red List Of Threatened Species 2016.3, <http://www.iucnredlist.org/>

MAK: T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı "2016-2017 Av Dönemi Merkez Av Komisyonu Kararları"

-G: Gözlem, L: Literatür

Bern Sözleşmesi Gereği;

Ek – 2: Kesin Koruma Altına Alınan Türler

Madde 6'da kesin koruma altına alınan türler için aşağıdaki hususlar yasaklanacaktır.

Her türlü kasıtlı yakalama ve alıkoyma, kasıtlı öldürme şekilleri,

-Üreme ve dinlenme yerlerine kasıtlı olarak zarar vermek veya buraları tahrip etmek

-Yabani faunayı bu sözleşmenin amacına ters düşecek şekilde özellikle üreme, geliştirme ve kış uykusu dönemlerinde kasıtlı olarak rahatsız etmek,

-Yabani çevreden yumurta toplamak veya kasten tahrip etmek veya boş dahi olsa bu yumurtaları alıkoymak,

Bu madde hükümlerinin etkinliğine katkı sağlayacak hallerde, tahnit edilmiş hayvanlar ve hayvandan elde edilmiş kolayca tanınabilir herhangi bir kısım veya bunun kullanıldığı malzeme dahil, bu hayvanların canlı veya cansız olarak elde bulundurulması ve iç ticareti yasaklanmış olup faaliyet alanında ilgili hususlara uygun olarak çalışılacaktır.

Ek - 3 : Korunan Türler

Madde 7 'de korunan türler ile ilgili olarak aşağıdaki hususlar belirtilmektedir:

-III nolu Ek listede belirtilen yabani faunanın korunmasını güvence altına alacak uygun ve gerekli yasal ve idari önlemler alınacaktır.

-III nolu Ek listede belirtilen yabani faunanın her türlü işletme şekli, 2. Maddenin şartları göz önünde tutularak, popülasyonlarının varlığını tehlikeye düşürmeyecek şekilde düzenlenecektir.

Alınacak önlemler;

a)Kapalı av mevsimlerini ve/veya işletmeyi düzenleyen diğer esaslara,

b)Yabani faunayı yeterli popülasyon düzeylerine ulaştırmak amacıyla, uygun durumlarda işletmenin geçici veya bölgesel olarak yasaklanmasına,

c)Yabani hayvanların canlı ve cansız olarak satışının, satmak amacıyla elde bulundurulmasının ve nakledilmesinin veya satışa çıkarılmasının uygun şekilde düzenlenmesi hususlarına uygun olarak çalışılacaktır.

Fauna elemanlarından hareket etme yeteneğine sahip olanlar her an proje alanında görülebileceği için, hareketli fauna türlerine herhangi bir zarar verilmemesi amacıyla projede görev alan personele gerekli uyarılar yapılacaktır.

Türkiye'nin Önemli Doğa Alanları:

Proje konusu faaliyet Aydın İli sınırları içerisinde gerçekleştirilecektir. "Türkiye'nin Önemli Doğa Alanları"ndan 5 tanesi Aydın ilinde yer almaktadır¹⁸. Bu alanlar;

¹⁸ Kaynak: "Türkiye'nin Önemli Doğa Alanları", Doğa Derneği, Ankara, 2006 (<http://www.dogadernegi.org>)

-Dilek Yarımadası (Söke, Kuşadası): Milli Park, Doğal Sit Alanı. Proje alanına mesafesi kuş uçuşu yaklaşık 39 km'dir.



Şekil 77. Dilek Yarımadası

-Büyük Menderes Deltası (Söke, Didim): Milli Park, Doğal Sit Alanı. Proje alanına mesafesi kuş uçuşu yaklaşık 46 km'dir.



Şekil 78. Büyük Menderes Deltası

-Bafa Gölü (Söke, Didim, Milas): Tabiat Parkı. Proje alanına mesafesi kuş uçuşu yaklaşık 37 km'dir.



Şekil 79. Bafa Gölü

-Batı Menteşe Dağları (Söke, Koçarlı, Çine, Karpuzlu, Yenihisar, Yatağan, Milas): Arkeolojik Sit Alanı, Doğal Sit Alanı. Proje alanına mesafesi kuş uçuşu yaklaşık 10 km'dir.



Şekil 80. Batı Menteşe Dağları

-Akdağ-Denizli (Denizli merkez, Kuyucak, Buharkent, Sarayköy, Honaz, Karacasu, Babadağ, Tavas): Koruma statüsü bulunmamaktadır. Proje alanına mesafesi kuş uçuşu yaklaşık 63 km'dir.



Şekil 81. Akdağ-Denizli

Türkiye'nin Önemli Kuş Alanları:

Proje konusu faaliyet Aydın İli sınırları içerisinde gerçekleştirilecektir. "Türkiye'nin Önemli Kuş Alanları"ndan 3 tanesi Aydın ilinde yer almaktadır¹⁹. Bu alanlar;

-Dilek Yarımadası (Söke, Kuşadası): Milli Park, Doğal Sit Alanı. Proje alanına mesafesi kuş uçuşu yaklaşık 39 km'dir.

-Büyük Menderes Deltası (Söke, Didim): Milli Park, Doğal Sit Alanı. Proje alanına mesafesi kuş uçuşu yaklaşık 46 km'dir.

-Bafa Gölü (Söke, Didim, Milas): Tabiat Parkı. Proje alanına mesafesi kuş uçuşu yaklaşık 37 km'dir.

¹⁹ **Kaynak:** Kılıç, D. T ve Eken, G., "Türkiye'nin Önemli Kuş Alanları-2004 Güncellemesi".

II.2.13. Proje Alanında veya Yakınında Madenler ve Fosil Yakıt Kaynakları Bulunup Bulunmadığı (Varsa Rezerv Miktarları, Mevcut ve Planlanan İşletilme Durumları, Yıllık Üretimleri ve Bunun Ülke veya Yerel Kullanımlar İçin Önemi ve Ekonomik Değerleri)

Aydın İli Maden ve Enerji Kaynakları²⁰

Ege bölgesinin tarım ve turizm bakımından önemli illerinden biri olan Aydın ili, madencilik de yoğun olarak yapıldığı illerden biridir.



Şekil 82. Aydın İli Maden Haritası

Metalik madenler bakımından altın, bakır, kurşun, çinko, civa ve demir oluşumları bulunmaktadır. Koçarlı-Satılar altın sahasında 1 gr/ton tenörlü 5.630 ton görünür+ muhtemel rezerv mevcuttur. Bakır, kurşun, çinko cevherleşmelerine il merkezinde, Söke, Çine ve Koçarlı ilçelerinde rastlanmakta olup, düşük tenörlü küçük boyutlu zuhurlar olduğundan, ekonomik değildir. Bozdoğan-Altıntaş sahasında % 2 zinober tenörlü 52.500 ton rezervli bir yatak olup işletilmemektedir.

²⁰ Kaynak: Maden Tetkik Arama, <http://www.mta.gov.tr/>

Nazilli ve Germecik ilçelerinde küçük civa zuhurları vardır. Söke-Koçarlı-Salhane sahasında ortalama % 44.51 Fe tenörü tespit edilmiştir. Ayrıca yatakta %54.46'ya kadar varan % Fe değerleri de tespit edilmiştir. Yatağın ortalama silis içeriği ise % 28'dir. Buna göre, yatakta 119.000 ton yüksek tenörlü ve 360.000 ton düşük tenör ve yüksek silisli cevher tespit edilmiştir. Söke-Çavdar demir zuhurunda ise ortalama % 42.62 Fe ve %22.0 Si tenörlü 13.500.000 ton görünür+mümkün rezerv bulunmaktadır. Yüksek silis, düşük tenör ve kısmen kükürt değerlerinin yüksek oluşu nedeniyle bu yatak işletilmemektedir.

Metalik maden yataklarının yanı sıra endüstriyel hammaddeler yönünden de zengin yataklar mevcuttur. Bunlardan barit, diatomit, grafit ve kuvars gibi endüstriyel hammaddeler yanında seramik sanayinin olmazsa olmazı olan feldispat yataklarından üretilen madenler dünya pazarına ihraç edilmektedir.

Çine-Yeniköy-Ozanbelenin'de düşük tenörlü bir barit zuhuru mevcuttur. Karacasu Dedeler köyünde iyi kaliteli % 90 SiO₂ ve % 2 Al₂O₃ içeriği olan diatomit yatağında zaman zaman işletme yapılmaktadır. Bozdoğan-Beyler Mahallesiinde düşük tenörlü 6.000 ton görünür rezerve sahip grafit zuhuru bulunmaktadır.

Seramik hammaddelerinden birisi olan kuvars, Bozdoğan-Söke-Çine ilçeleri sınırları dahilinde olup % 96.21 SiO₂ ve %1.2 Fe₂O₃ ortalama tenörlü 9.663.100 ton kuvars mevcuttur.

Karasu-Dandolos sahasında % 4-5 S tenörlü, 51.800 ton görünür+muhtemel kükürt rezervine sahip yatak düşük tenörlü olması nedeniyle işletilememektedir.

Mermer açısından Karacasu ilçesi önemli potansiyellere sahiptir. İlçede Geyre, Tepecik, Hangediği ve Nargedik sahalarında toplam 30 milyon m³ potansiyel mermer rezervi tespit edilmiştir. Bu sahalarda özel sektör tarafından işletme yapılmaktadır. Mika yönünden ise Germecik-Dağyeri sahası iyi kaliteli olup rezervi belirlenmemiştir ve herhangi bir işletme mevcut değildir. Bozdoğan-Gerzile'de orta kaliteli 200.000 ton görünür rezerve sahip talk mevcuttur.

Koçarlı-Çavdar – Küçükçavdar sahasında %0.0425 U₃O₈ (autinit) tenörlü 208.942 ton görünür, Çavdar- Arapsu sahasında %0.02-0.03 (autinit ve torbernit) tenörlü 10.784 ton, % 0.03'den büyük tenörlü 19.508 ton muhtemel uranyum rezervi tespit edilmiştir.

Çavdar-Demirtepe sahasında, % 0.0234-0.0956 (autinit, bassetit, uranopilit) kalitesinde, %0.0234 tenörlü 263.343 ton U₃O₈, % 0.0956 tenörlü 1.456.687 ton U₃O₈ olmak üzere 1.728.207 ton görünür+muhtemel uranyum rezervi mevcuttur. Kisir-Osmankuyu sahasında ise % 0.02-0.03 U₃O₈ uraninit, gümmüt, uranotil, torbernit, autinit, meta-autinit, meta- torbernit, fosforanilit minerali belirlenmiş olup, %0.02-0.03 tenörlü 11.530 ton U₃O₈ ve % 0.03'den büyük tenörlü 34.365 ton U₃O₈ olmak üzere toplam 45.895 ton muhtemel uranyum rezervi mevcuttur.

Karacasu ve Söke ilçelerinde % 55-60 Al₂O₃ (Karacasu), % 44-55 Al₂O₃ (Söke) tenörlü yataklarda korund, manyetit ve zımpara olmak üzere Karacasu'da 172.000 ton görünür+muhtemel, Söke'de 55.000 ton muhtemel rezerv tespit edilmiştir. İşletilen zımpara yatakları mevcuttur.

Dünya albit üretiminde Ülkemiz ilk sırayı almaktadır. Üretimin hemen hemen tamamı Çine – Milas'dan yapılmaktadır. Bu bölgede feldispat zenginleştirilmesine yönelik tesisler bulunmaktadır. Çine–Milas bölgesinden 1.5 milyon ton/yıl civarında albit ihraç edilmektedir. İl merkezi, Söke ilçesi ve Çine – Karpuzlu – Akçaova yataklarında % 8–11.44 K₂O ve % 0.73 Fe₂O₃ içerikli 1.878.516 ton muhtemel, seramikte katkı olarak kullanılabilir nitelikte orta-düşük kaliteli 151.819 ton muhtemel ortaklaz (potasyum feldispat) rezervi ile % 8.35–11 Na₂O₃ ve % 0.7 Fe₂O₃ içerikli iyi kalitede 67.363.515 ton muhtemel ve 21.987.172 ton orta-düşük kalitede albit (sodyum feldispat) rezervi mevcuttur. Bu yataklar günümüzde seramik ve cam sanayiinde kullanılmak üzere yurt içi ve yurt dışı pazarlara yönelik olarak işletilmektedir.

Aydın ili jeotermal enerji kaynakları bakımından önemli potansiyele sahiptir. Kaplıca, Kaplıca tesisi ısıtılması, sera ısıtması, elektrik üretimi, şehir ısıtmacılığı gibi çok yönlü kullanım özelliğine sahip olan bu jeotermal sahalar, il turizmi ve sanayisinin gelişiminde çok etkilidir. İl dahilindeki önemli bazı jeotermal alanlar Yılmazköy, Germencik- Ömerbeyli, Bozköy-Çamur, Umurlu-Serçeköy, Pamukören, Germencik-Gümüş, Sultanhisar, Salavatlı, Kuşadası-Ilıca, Buharkent-Ortakçı ve Nazilli-Gedik sahalarıdır. Bunlardan Pamukören jeotermal alanında gerçekleştirilen sondajda 188 °C sıcaklık ve 58 lt/sn debiye sahip akışkan görünür hale getirilmiş ve 37 MWt termal güce sahip jeotermal enerji kazandırılmıştır. Bozköy-Çamur sahasında 59-142°C sıcaklık ve 280 lt/sn debi, Ömerbeyli sahasında ise 203-232°C ve 725 lt/sn debiye sahip akışkanlar 107 MWt ve 594.83 MWt termal güce sahiptir.

Söz konusu proje alanının Maden İşleri Genel Müdürlüğü sisteminde J-553 Jeotermal Kaynaklar ve Mineralli Sular İşletme Ruhsat Sahası olarak kaydı bulunmaktadır.

Proje kapsamında 3213 sayılı Maden Kanunu, Madencilik Faaliyetleri Uygulama Yönetmelik hükümlerine ve 5686 sayılı Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu hükümlerine uyulacaktır.

II.2.14. Hayvancılık ve Su Ürünleri (Türleri, Beslenme Alanları, Yıllık Üretim Miktarları, Bu Ürünlerin Ülke Ekonomisindeki Yeri ve Değeri, Etki Alanı İçinde Balıkçılık, Voli Yerleri)

Aydın ilinde hayvancılık, bitki örtüsü ve iklim gibi faktörler sebebiyle gelişmiştir. Koyun, kıl keçisi ve sığır ağırlıklı olarak beslenmektedir. Arıcılık gelişmekte olup, tavukçuluk da bazı bölgelerde önem arz etmektedir.

Aydın ili ve Germencik ilçesi büyükbaş hayvancılık verileri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 47. Aydın İli 2015 Yılı Büyükbaş Hayvancılık Verileri

Hayvan Adı	Yetişkin	Genç-Yavru	Toplam	Sağılan hayvan sayısı (baş)	Süt (Ton)
Sığır (Kültür)	180.344	72.416	252.76	92.902	368.358
Manda	488	40	528	162	195
Sığır(Melez)	33.594	13.169	46.763	15.175	41.125
Sığır(Yerli)	26.466	10.706	37.172	11.818	16.509

Kaynak: TÜİK, www.tuik.gov.tr, Ocak, 2017.

Tablo 48. Germencik İlçesi 2015 Yılı Büyükbaş Hayvancılık Verileri

Hayvan Adı	Yetişkin	Genç-Yavru	Toplam	Sağılan hayvan sayısı (baş)	Süt (Ton)
Sığır (Kültür)	9.762	4.388	14.15	5.052	20.031,180
Sığır(Melez)	1.347	603	1.95	705	1.910,008
Sığır(Yerli)	137	63	200	70	98,349

Kaynak: TÜİK, www.tuik.gov.tr, Ocak, 2017.

Aydın ili ve Germencik ilçesi küçükbaş hayvancılık verileri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 49. Aydın İli 2015 Yılı Küçükbaş Hayvancılık Verileri

Hayvan Adı	Yetişkin	Genç-Yavru	Toplam	Sağılan hayvan sayısı (baş)	Süt (Ton)
Koyun (Yerli)	158.622	43.648	202.27	93.339	7.84
Keçi(Kıl)	79.638	26.686	106.324	48.757	5.217
Keçi(Tiftik)	2	0	2	1	0
Koyun(Merinos)	2.639	660	3.299	1.653	81

Kaynak: TÜİK, www.tuik.gov.tr, Ocak, 2017.

Tablo 50. Germencik İlçesi 2015 Yılı Küçükbaş Hayvancılık Verileri

Hayvan Adı	Yetişkin	Genç-Yavru	Toplam	Sağılan hayvan sayısı (baş)	Süt (Ton)
Koyun (Yerli)	3.25	1.03	4.28	1.702	142,934
Keçi(Kıl)	2.125	705	2.83	1.228	131,417

Kaynak: TÜİK, www.tuik.gov.tr, Ocak, 2017.

Aydın ili ve Germencik ilçesi kümes hayvancılığı verileri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 51. Aydın İli 2015 Yılı Kümes Hayvancılığı Verileri

Hayvan Adı	Mevcut sayı
Et Tavuğu	2.776.180
Yumurta Tavuğu	631.682
Hindi	6.478
Kaz	2.717
Ördek	3.238

Kaynak: TÜİK, www.tuik.gov.tr, Ocak, 2017.

Tablo 52. Germencik İlçesi 2015 Yılı Kümes Hayvancılığı Verileri

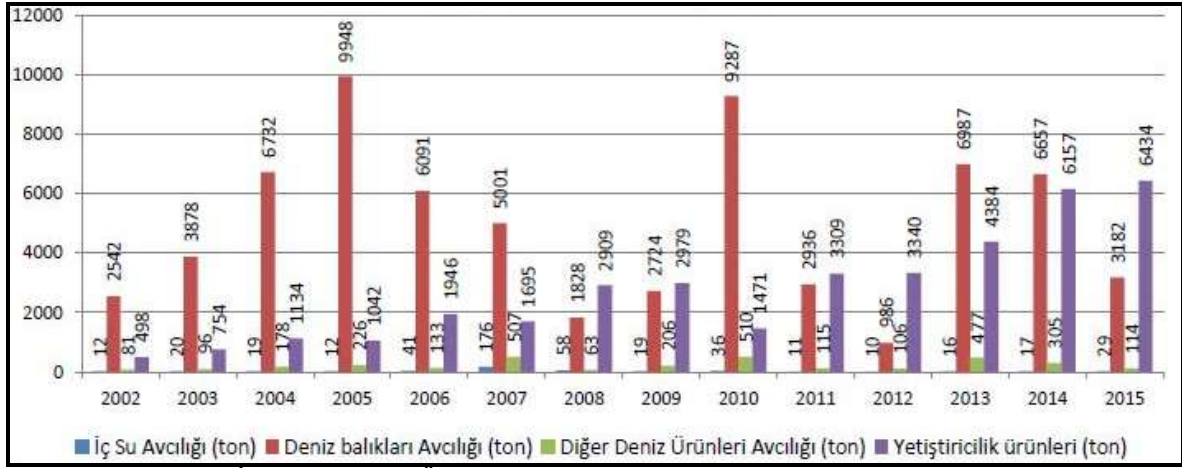
İlçe Adı	Hayvan Adı	Mevcut sayı
Germencik	Et Tavuğu	600

Kaynak: TÜİK, www.tuik.gov.tr, Ocak, 2017.

Su Ürünleri

Aydın ilinin deniz kaynaklarına sahip olması ve aynı zamanda bölge iç sularında da su ürünleri yetiştiriciliğinin yapılması bunun başlıca nedenleri arasındadır. Ülkemizde büyüyen sektörler arasında yer alan su ürünleri kültür yetiştiriciliği sektörü özellikle Muğla ve çevresinde yoğun olarak yapılmaktadır. Ayrıca bölgede avcılık da önemli bir üretim yöntemi olarak dikkat çekmektedir. Dünya Gıda ve Tarım örgütü raporlarına göre dünyada en hızlı büyüyen gıda sektörleri arasında yer alan su ürünleri sektörü, Ege Bölgesi'nde de aynı şekilde gelişmektedir. Artan talebe karşılık bölgede son yıllarda birçok tesis kurulduğu gözlenmekte ve söz konusu tesisler tam kapasite faaliyet göstermektedir. İşlenen ürünler özellikle Avrupa piyasasında ilgi görmekte ve talebin artmasıyla bölgede yeni tesislerin kurulmasına yönelik çalışmalar yapılmaktadır.

Bölge illerinden Aydın'da kıyı bölgelerde kültür yetiştiriciliği, iç su ürünleri yetiştiriciliği ve avcılık faaliyetleri ön plandadır. Tarihi çok eski olmayan kültür balıkçılığı kıyı bölgelerde ilk zamanlarda bireysel girişimler olarak kurulmuştur. Zamanla pazar yapısının değişmesi ve maliyetlerin artmasıyla sektördeki küçük aktörler çekilmiş ve bu alan daha çok büyük firmaların kontrolüne geçmiştir. Aşağıdaki şekilde Aydın ilinde yıllara göre üretimi gerçekleştirilen su ürünlerinin miktarları verilmektedir.



Şekil 83. Aydın İli Yıllara Göre Su Ürünleri Miktarları

Kaynak: Aydın İli 2015 Yılı Çevre Durum Raporu

II.2.15. Peyzaj Değeri Yüksek Yerler ve Rekreasyon Alanları

Proje alanı ve yakın çevresinde peyzaj değeri yüksek alanlar yer almamaktadır.

Projenin gerçekleştirileceği alan hem projenin inşaat dönemi boyunca, hem de işletme aşamasında görsel ve yapısal olarak mevcut durumundan farklılık gösterecektir. Bu sebeple projeye ilişkin olarak inşaat dönemi sonrası ve işletme faaliyete kapandıktan sonra alanın eski haline getirilmesi yönünde gerekli çalışmalar yapılacaktır, yörenin bitki örtüsüne uygun bitkilendirme çalışmaları yapılacaktır.

Ayrıca inşaat dönemi boyunca bozulan topografyada yapılacak düzenlemeler ve iyileştirmeler ile projenin işletme safhası boyunca doğal görünümüne yakın bir topografya elde edilecektir. Santral alanı tamamlandıktan sonra kullanılmayan alanlarda yeşillendirme ve bitkilendirme çalışmaları yapılacaktır.

Proje alanı içerisinde kültürel peyzaj elemanı olarak değerlendirilebilecek herhangi bir koruma alanı (Milli Park, Tabiat Parkı, Tabiat Anıtı, Tabiat Koruma Alanı, Yaban Hayatı Koruma Alanı, Biyogenetik Rezerv Alanı, Biyosfer Rezervleri, Doğal Sit ve Anı, Tarihi, Kültürel Sitler, Özel Çevre Koruma Bölgesi, Özel Çevre Koruma Alanı, Turizm Alan ve Merkezi) bulunmamaktadır.

II.2.16. Devletin Yetkili Organlarının Hüküm ve Tasarrufu Altında Bulunan Araziler (Askeri Yasak Bölgeler, Kamu Kurum ve Kuruluşlarına Belirli Amaçlarla Tahsis Edilmiş Alanlar, Vb.)

Proje alanında devletin yetkili organlarının hüküm ve tasarrufu altında bulunan araziler (askeri yasak bölgeler, kamu kurum ve kuruluşlarına belirli amaçlarla tahsis edilmiş alanlar, vb.) bulunmamaktadır.

II.2.17. Proje Yeri ve Etki Alanının Mevcut Kirlilik Yükü (Hava, Su, Toprak ve Gürültü Açısından Mevcut Kirlilik Yükünün Belirlenmesi, Bu Çalışma Yapılırken Hangi Tarihler Arasında Ne Tür Çalışmalar Yapıldığı, Çalışma Metotları, Çalışmanın Yapıldığı Dönemdeki Meteorolojik Şartların Belirtilmesi)

Yatırımcı firma tarafından mevcut durumun tespitine yönelik hava kalitesi ölçümleri ölçümleri gerçekleştirilmektedir. H₂S ölçümü için yerleştirilen tüpler İngiltere’de bulunan GRADKO Çevre Laboratuvarına gönderilmiştir.

Tablo 53. Mevcut Durumun Tespitine Yönelik Düzenli Yapılan Ölçümler

Sıra	Parametre	Periyod	Lokasyon
1	H ₂ S	Devamlı	Ruhsat sahasında belirli noktalarda

J-553 ruhsat alanı içerisinde yapılan bahse konu ölçümler ve alınan numunelerin analizleri akredite olmuş yetkili laboratuvarlar tarafından gerçekleştirilmiştir. 2015 yılı ve sonrasında, ruhsat sahasının belirli noktalarında 3'er aylık periyotlarla gerçekleştirilen H₂S ölçüm sonuçları²¹ Ek-18'de verilmiştir.

"Bölgenin Mevcut Kirlilik Yüğü" ve "Planlanan Projenin Mevcut Kirlilik Yüğüne Etkileri" bölüm III.2.22'de verilmiştir.

II.2.18. Diğer Hususlar

Raporda bu konu ile ilgili olarak belirtilmesi gereken diğer hususlar bulunmamaktadır.

II.3. Sosyo-Ekonomik Çevrenin Özellikleri

II.3.1. Ekonomik Özellikler (Yörenin Ekonomik Yapısını Oluşturan Başlıca Sektörler, Yöresel İşgücünün Bu Sektörlere Dağılımı, Sektörlerdeki Mal ve Hizmet Üretiminin Yöre ve Ülke Ekonomisi İçindeki Yeri ve Önemi, Diğer Bilgiler); Gelir (Yöredeki Gelirin İşkollarına Dağılımı, İşkolları İtibariyle Kişi Başına Düşen Maksimum, Minimum ve Ortalama Gelir); İşsizlik (Yöredeki İşsiz Nüfus ve Faal Nüfusa Oranı)

Ekonomik Yapı²²

Aydın, genelde bir tarım ve turizm kenti olarak bilinmektedir. Ekonomik hayatın temelini oluşturan tarımın ağırlığı sanayi ve ticaret sektöründe yoğun olarak kendini hissettirmektedir. Nüfusunun %55'i geçimini tarım sektöründen sağlamaktadır. Aydın, ülkemizde üretilen bitkisel ürünlerden 25 inde Türkiye'de ilk 10 da yer alarak ülke tarımındaki önemini göstermektedir. Türkiye'de Aydın ilinin incir ve kestane üretiminde birinci, zeytin, pamuk, enginar ve çilek üretiminde ikinci, yerkıstığı üretiminde ise üçüncü sıradadır.

Tarımdan sonraki ikinci önemli sektör turizmdir. Birçok uygarlığa ev sahipliği yapmış, açık hava müzesi görünümündeki Aydın ilinin, 23 ören yerine, birçok tarihi, kültürel, turistik, doğal değerlere sahiptir. Turizmin her alanında potansiyele bulunan ve ülkemizin önemli turizm merkezlerinden olan Kuşadası ve Didim ilçelerine turistler konaklama amacıyla gelirken, doğal, arkeolojik ve folklorik değerlere sahip diğer ilçelerimize günü birlik ziyaretler yapmaktadır.

Aydın ilini 2013 yılında yaklaşık 5,3 milyon yerli ve yabancı turist ziyaret etmişken, 2014 yılında bu rakam 5,5 milyon olmuştur. Turizm tesislerinde doluluk oranı 2012'de %53 iken 2013 yılında %76, 2014 yılında %74 seviyesine yükselmiştir.

Aydın, son yıllarda sanayileşme sürecine girmiş ve bu konuda hızla yol almaya devam etmektedir. Sanayisi ağırlıklı olarak; tarımsal üretimi işlemeye yönelik gıda imalatı, tekstil ürünleri imalatı, makine ve ekipman imalatı, madencilik ve taş ocakçılığı, otomotiv yan sanayi, beyaz eşya ürünleri imalatı ve kimyevi maddeler imalatından oluşmaktadır.

²¹ Kaynak: Çınar Çevre Laboratuvarı A.Ş.

²² www.aydin.gov.tr, Aydın İl Rehberi, Ocak, 2017.

Aydın ilinde üretilen ürünlerin bir kısmı iç piyasada tüketilirken bir kısmı da yurt dışına ihraç edilmektedir. Yaş sebze ve meyveler, salamura zeytin, konserve, salça, işlenmiş incir gibi tarımsal ürünlerin yanı sıra; sanayi ürünleri kapsamında tarım makineleri, zeytinyağı makineleri, otomotiv yan sanayi ürünleri, beyaz eşya ürünleri, yer altı servetlerinden feldspat, kuvars, mermer ile şişelenmiş içme suları dünyanın değişik ülkelerine ihraç edilmektedir. Dış Ticaret Müsteşarlığı verilerine göre 2000 yılında, Aydın'ın 96 milyon dolar olan ihracat rakamları 2013 yılında 697 milyon 489 bin dolara ulaşmıştır. Aydın ilinin ülke ekonomisindeki payı binde üçten binde beşe yükselmiştir. 2014 yılı verilerine göre 744.314.000 dolar, 2015 yılı Ocak-Temmuz döneminde 366.237.000 dolar ihracat olmuştur.

Aydın ilinde 2015 yılı ilk altı aylık dönemden bütçe gelirlerinin giderleri karşılama oranı %82 olarak gerçekleşmiştir.

Aydın İli İşgücü Verileri²³

Aydın ilindeki işyerlerinin sektörlere göre dağılımı incelendiğinde en fazla işyerinin İnşaat sektöründe olduğu görülmektedir. Yaklaşık olarak her 4 işyerinden biri İnşaat sektöründedir. Bu sektörü daha sonra sırası ile Toptan ve Perakende Ticaret (yüzde 22,6) ile İmalat (yüzde 19,0) sektörleri takip etmektedir. Aydın ilinde araştırma kapsamına giren işyerlerinde toplam 41 bin 958 kişi çalışmaktadır. Çalışanların yüzde 69,8'i erkek, yüzde 30,2'si kadındır. Aydın ilinde çalışanların meslek gruplarına göre dağılımı incelendiğinde; en fazla çalışan Sanatkârlar meslek grubunda olduğu görülür. Çalışanların yüzde 23,5'i bu meslek grubundadır. Araştırmada erkeklerin yüzde 8'i, kadınların ise 6,5'i nitelik gerektirmeyen işlerde çalıştığı tespit edilmiştir.

Aydın ilinde işyerlerinin yüzde 6'sı part-time çalışana sahiptir. Aydın'da araştırma kapsamına giren 16 sektörde işyeri bulunurken part-time çalışanı olan 9 sektör bulunmaktadır. İlde en fazla part-time çalışanı olan işyeri sayısı Konaklama ve Yiyecek Hizmetleri sektöründedir. Aydın ilinde araştırma kapsamındaki işyerlerinin yüzde 18,8'i vardiyalı çalışma yapmaktadır. Aydın ilinde oransal olarak en fazla vardiyalı çalışma yapan sektörler; Elektrik, Gaz, Buhar ve İklimlendirme Üretimi ve Dağıtımı ile Konaklama ve Yiyecek Hizmetleri sektörü iken, Türkiye genelinde ise sektörel olarak yüzde 47,2 ile Konaklama ve Yiyecek Hizmeti Faaliyetleri sektörü olmuştur. İlde faaliyet gösteren 16 sektörün 9'unda ihracat yapılmaktadır. Çalışanların yüzde 31,8'i ihracat yapan işyerlerinde istihdam edilmektedir. Aydın ilinde İhracat yapan işyerlerinde çalışanların büyük çoğunluğu erkeklerden oluşurken Toptan ve Perakende Ticaret, Mesleki Bilimsel ve Teknik Faaliyetler İdari ve Destek Hizmetleri sektörlerinde ihracat yapan işyerlerinde kadın istihdamının erkelerden fazla olduğu görülmektedir.

Aydın ilinde 2015 yılında yapılan araştırma kapsamında ilde 201 farklı meslekte bin 650 kişilik açık iş tespiti yapılırken bu sayı bir önceki yıl 246 farklı meslekte bin 771 açık iş olarak gerçekleşmişti. Bu açıdan bakıldığında 2015 yılında bir önceki yıla göre açık iş sayılarında ve meslek çeşitliliğinde küçüğe olsa bir düşüşün yaşandığını görülmektedir.

Aydın ilindeki işyerlerinin yüzde 17,3'ü açık işi olduğunu belirtmiştir. Aydın ilinde 292 işyerinde toplam bin 650 kişilik açık iş tespit edilerek ilin açık iş oranı yüzde 3,8 olmuştur. Aydın ilinde en fazla açık iş oransal olarak yüzde 29,2 ile Konaklama ve Yiyecek Hizmetleri sektöründe yer almaktadır. İkinci olarak yüzde 21,4 ile İmalat sektörü, üçüncü olarak yüzde 17,8 ile Ulaştırma ve Depolama sektörü gelmektedir.

²³ İŞKUR, Aydın İş Gücü Piyasası Araştırma Raporu, 2015

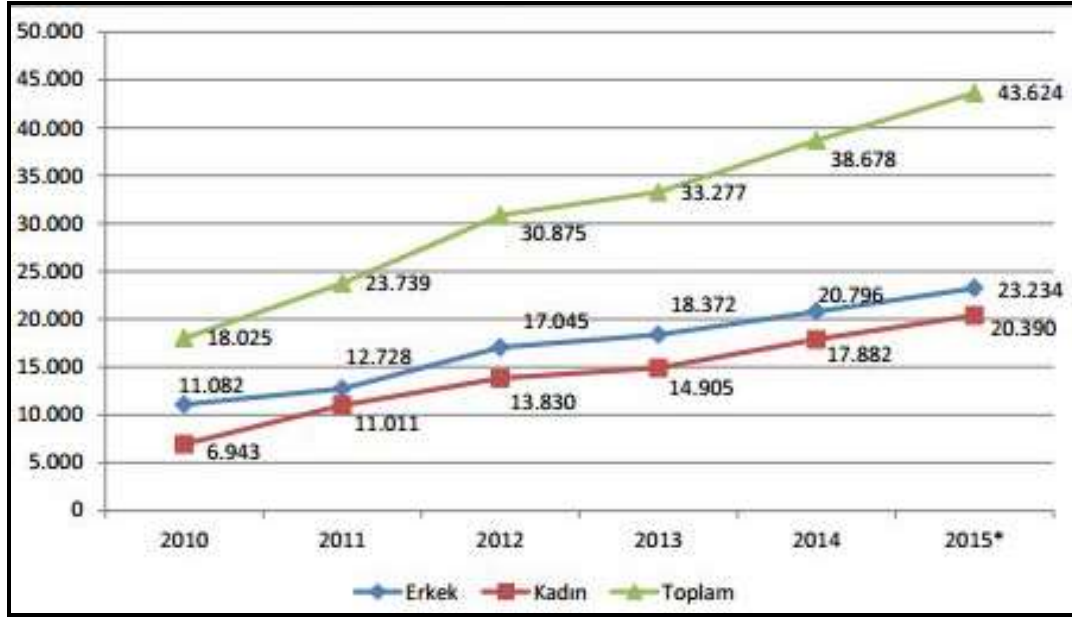
Aydın'da toplam açık işlerin yüzde 14,6'sı için yalnızca kadınlar talep edilirken yüzde 41,5'i için ise erkekler talep edilmiştir. Açık işlerin yüzde 43,9'unda ise cinsiyet ayrımı yapılmadığı görülmüştür. Aydın'da sektörel bazda en fazla açık iş verme oranı yüzde 35,7 ile Madencilik ve Taş Ocakçılığı sektörü olmuştur. Sıralamayı yüzde 27,7 ile Konaklama ve Yiyecek Hizmetleri sektörü, yüzde 22,9 ile imalat sektörü takip etmektedir. Aydın ilinde sektörel bazda; Elektrik, Gaz, Buhar Üretimi, Bilgi ve İletişim, Finans ve Sigorta Faaliyetleri, Kültür, Sanat Eğlence, Dinlence ve Spor Hizmetler sektörlerinde açık iş talebi bulunmamaktadır.

Aydın'da açık işlerin meslek gruplarına göre dağılımına bakıldığında en fazla açık iş verilen Sanatkârlar meslek grubunda olduğu görülür. Bu meslek grubunu sırasıyla Hizmet ve Satış Elemanları, Tesis ve Makine Operatörleri grupları izlemektedir. Tarım, Ormancılık ve Su Ürünleri meslek grubunda verilen açık işlerin tamamında erkek talep edilirken Büro Hizmetleri, Nitelik Gerektirmeyen Meslekler, Profesyonel Meslek Mensupları meslek gruplarında ise oransal olarak kadınlar erkeklerden daha fazla sayıda talep edilmiştir. En fazla açık iş alınan ilk üç meslek sırasıyla İmal İşçisi, Garson (Servis Elemanı), Servis Komisi olmuştur. Kadınlar da açık iş sıralamasında ilk üç meslek Oda Görevlisi-Turizm Makineci (Dikiş)ve Garson (Servis Elemanı) iken, erkeklerde Gaz Altı Kaynakçısı, Elektrik Tesisatçısı-Bina ve Satış Danışmanı yer almaktadır.

Sektörlerin talep ettiği eğitim düzeyleri incelendiğinde imalat, inşaat, ulaştırma ve depolama sektörlerinde en fazla talep edilen eğitim düzeyi Lise altı, Konaklama ve Yiyecek hizmeti, Toptan ve Perakende Ticaret, İdari ve Destek Hizmetleri, Madencilik ve Taş Ocakçılığı sektörlerinde fark etmez, İnsan Sağlığı ve Sosyal Hizmetler, Eğitim, Mesleki, Bilimsel ve Teknik Faaliyetleri sektörlerinde en fazla talep edilen eğitim düzeyi Lisans olmuştur.

En fazla istihdam artışı beklenen meslek Kuruyemiş Paketleme İşçisi olurken en fazla istihdam azalışı beklenen meslek İnşaat Kalfası (Genel) olmuştur. Temizlik görevlisi ve Sıvacı mesleğinin hem istihdam artışı hem de istihdam azalışı beklenen ilk on meslek arasında yer alması dikkat çekicidir. Sektörel olarak bakıldığında ise; Aydın'da en yüksek oranda istihdam artışı bekleyen sektör yüzde 35,7 ile Madencilik ve Taş Ocakçılığı sektörü iken en çok azalış Eğitim sektöründe yüzde 12,9 oranındadır.

İŞKUR'a kayıtlı işsiz sayısı 2015 yılı Haziran ayı sonu itibari ile 43 bin 624'dir. Kayıtlı işsizlerin mesleklere göre dağılımına bakıldığında ilk sırada Beden İşçisi(Genel) yer alırken iken bu sıralamayı Satış Danışmanı, Temizlik Görevlisi, Büro Memuru (Genel),Sekreter, Şoför-Yük Taşıma, Garson (Servis Elemanı), Ön Muhasebeci, Beden İşçisi (Temizlik) ve Kasiyer takip ettiği görülmektedir. Tabloda yer alan nitelik gerektirmeyen mesleklerin daha çok sezonluk tarım işçisinin istihdam edildiği firmalarda bulunması ve bu firmaların il genelindeki firmaların çoğunluğunu oluşturması, kayıtlı işsizleri nitelik gerektirmeyen mesleklerde yoğunlaşmasına neden olmuştur.



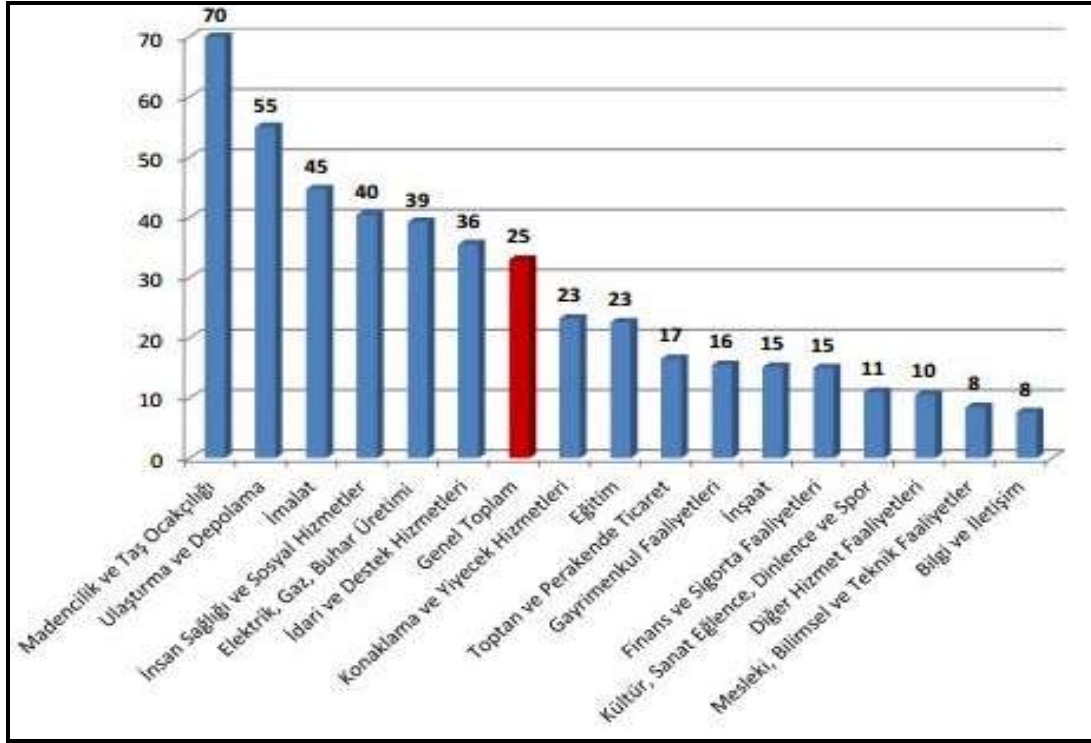
Şekil 84. Aydın İli Kayıtlı İşsizlerin Cinsiyete Göre Dağılımı

2015 yılının ilk altı ayında gerçekleşen işe yerleştirmelere meslek bazında bakıldığında; ilk iki sırada Beden İşçisi (Genel) ve Temizlik Görevlisi meslekleri yer almaktadır. Bu meslekleri sırasıyla; İmal İşçisi, Turizm ve Otelcilik Elemanı, Savaş Okuma Elemanı (Su), Güvenlik Görevlisi, Garson (Servis Elemanı), Büro Memuru (Genel), Oda Görevlisi-Turizm ve Hemşire meslekleri takip etmektedir.

Kayıtlı işsiz, açık iş ve işe yerleştirme göstergelerinde yer alan mesleklere baktığımızda, işgücü piyasası tarafından talep edilen mesleklerle kayıtlı işsizlerin meslekler bazında örtüştüğü görülmektedir. Söz konusu durum işe yerleştirmelerin meslekler göre dağılımında da kendisini göstermektedir.

Aydın ilinde araştırma kapsamına giren işyerlerinde toplam 41 bin 958 kişi çalışmaktadır. Çalışanların yüzde 69,8'i erkek, yüzde 30,2'si kadındır. Türkiye genelinde ise 10 ve daha fazla kişi istihdam eden işyerlerinde çalışanların yüzde 72,5'i erkek, yüzde 27,5'i kadındır. Aydın'da kadınların toplam çalışanlar içerisindeki oranı düşüktür. 2014 yılı Hanehalkı İşgücü Anketi Bölgesel sonuçlarına göre Aydın'ın de içinde bulunduğu TR32 bölgesinde kadınların istihdam oranı Türkiye genelinin 11,1 puan üzerindedir. Ancak bölgede özellikle Tarım sektöründe kadınlar yaygın olarak ücretsiz aile işçisi olarak çalışmaktadır. Tarım sektörünün bu çalışmada kapsam dışı olması nedeniyle kadınların toplam çalışanlar içerisindeki oranı düşük (yüzde 30,2) olarak gerçekleşmiştir.

Aydın ilinde en fazla çalışanın bulunduğu İmalat ile Toptan ve Perakende Ticaret sektörlerinde çalışanlar içerisinde kadın oranı (yüzde 15,2) Türkiye genelinde bu sektörlerde çalışan kadın oranlarının (yüzde 18,5) gerisindedir. Eğitim ile Sağlık sektörlerinde çalışan kadın sayısı hem Türkiye hem de Aydın ilinde çalışan erkek sayısından daha fazladır. Aydın'da araştırma kapsamındaki işyerlerinde kadın çalışanların oranı (yüzde 30,2) Türkiye geneli oranına (yüzde 27,5) benzerlik göstermektedir. Aydın'da en fazla çalışan İmalat, İnşaat, Toptan ve Perakende Ticaret sektörlerindedir. Çalışanların yüzde 63,5'i bu sektörlerdedir. Hem erkekler hem de kadınlarda en fazla çalışılan sektör İmalat sektörü olurken bu sırayı erkeklerde inşaat sektörü; kadınlarda ise Toptan ve Perakende Ticaret sektörü izlemiştir.



Şekil 85. Aydın İli Sektörlere Göre Ortalama Çalışan Sayıları

Başta imalat sektörünün ihtiyaç duyduğu nitelikli ara kademe insan gücü, kadınların Aydın ilideki nüfusları oranında işgücüne dahil olmaması, işverenlerin talep ettiği kişisel özellikler için kültürel bilincin yaratılamaması, Aydın ilideki mevsimsel işgücü talebine yönelik planlama öncelikli kurumsal firma yaklaşımının görülebilmesi gibi bir dizi çözüm bekleyen sorunun su üzerine çıktığı görülmektedir. Nitelikli eleman yetiştirilmesi sorunu için, Aydın ilideki ekonomik kalkınmanın hızlandırılmasına katkı sağlanması amacıyla; dar meslek alanları yerine geniş tabanlı sektörel eğitimin verildiği, modüler yapıyla esneklik özelliğine sahip ve çalışma yaşamının ihtiyaçlarına cevap verebilen bir mesleki ve teknik eğitim sistemi hedeflenmelidir. Verilecek eğitimlerin gerçekten nitelikli olması, işyerlerinin ihtiyaç duyduğu becerileri kazandırması ve istihdam garantili olması gerekir. Bu amaçla verilecek eğitimlerin biçim ve içerik açısından belirlenmesi noktasında mesleki eğitim uzmanlarının yanı sıra ilgili alanlardan işveren temsilcilerinin görüşlerinin alınması çok önemlidir.

Ayrıca kadınların Aydın ilinde nüfus yoğunluğu nedeniyle işgücünde lokomotif olması beklenmektedir. Aydın ilinde kadınların işgücüne daha yüksek oranda dahil olmasını sağlayacak projelerin hazırlanmasına, il genelinde bu konuya ilişkin bilinçlendirme faaliyetlerine ve sivil toplum kuruluşlarının da bu konuda faaliyet göstermelerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Aydın ilinin en önemli ekonomik gelir kaynağı olan turizm sektöründe de kurumsal ve profesyonel yaklaşıma ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. Hem açık işlerde hem de temininde güçlük çekilen mesleklerde turizm sektörü ağırlıklı mesleklerin oluşu, işverenlerinde kurumsallaşma yolunda ciddi adımlar atma gerekliliğini ortaya koymaktadır. Başka bir deyişle işgücü planlama, kariyer yedekleme ve ekip kurma düşüncesinin işverenlerce kabul görmesi ve mevsimsel etkiyi en aza indirecek alternatif insan kaynakları yaklaşımına ihtiyaç bulunmaktadır.

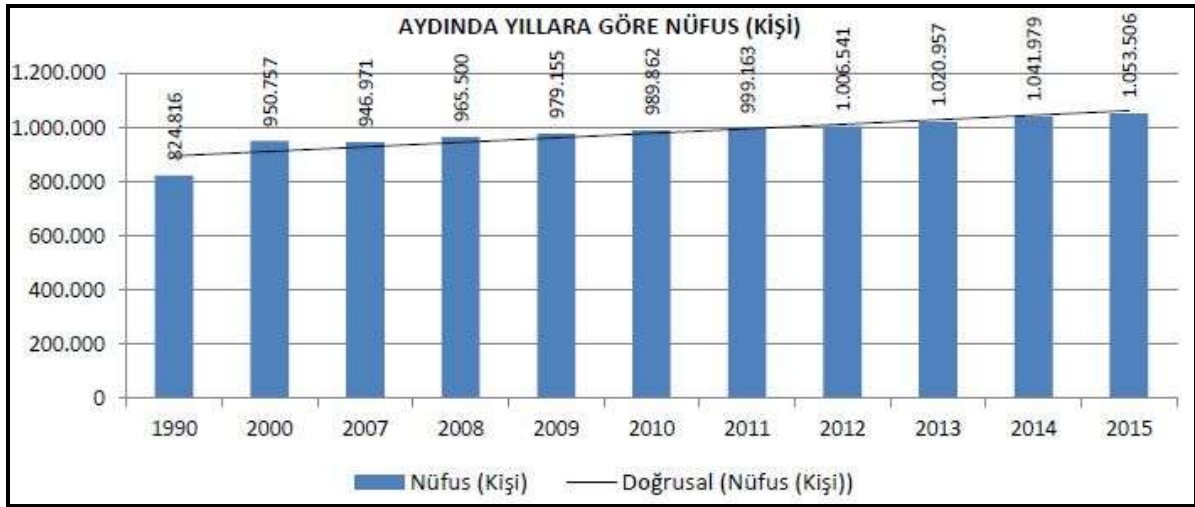
II.3.2. Nüfus (Yöredeki Kentsel ve Kırsal Nüfus, Nüfus Hareketleri; Göçler, Nüfus Artış Oranları, Ortalama Hane Halkı Nüfusu, Diğer Bilgiler)

Proje konusu faaliyet alanı, Aydın ili idari sınırları içerisinde kalmaktadır. Aydın ilinin 2015 yılı Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) veri tabanına göre nüfus bilgileri, aşağıdaki tabloda detaylandırılmıştır.

Tablo 54. Aydın İli Nüfus Bilgileri

Yıllar	Erkek Nüfusu	Kadın Nüfusu	Toplam Nüfus
2015	525.267	528.239	1.053.506
2014	519.900	522.079	1.041.979
2013	510.512	510.445	1.020.957
2012	502.337	504.204	1.006.541
2011	499.194	499.969	999.163
2010	495.363	494.499	989.862
2009	489.857	489.298	979.155
2008	482.434	483.066	965.500
2007	473.481	473.490	946.971

Kaynak: TÜİK, www.tuik.gov.tr, Ocak, 2017.



Şekil 86. Aydın İli Yıllara Göre Nüfus Artışı Grafiği

Aydın ilçelerine ait nüfus bilgileri Tablo.55'de verilmiştir.

Tablo 55. Aydın İlçelerine Ait Nüfus Bilgileri

İlçe	2015 Yılı Nüfusu	Erkek	Kadın
Efeler	277.466	138.132	139.334
Nazilli	151.789	74.695	77.094
Söke	116.583	58.721	57.862
Kuşadası	103.849	52.178	51.671
Didim	73.827	37.740	36.087
Çine	50.241	24.987	25.254
İncirliova	47.475	23.724	23.751
Germencik	43.367	21.575	21.792
Bozdoğan	34.237	17.151	17.086
Kuyucak	27.182	13.401	13.781
Köşk	27.039	13.752	13.287
Koçarlı	23.422	11.620	11.802
Sultanhisar	20.983	10.158	10.825
Karacasu	19.162	9.435	9.727
Yenipazar	12.937	6.155	6.782
Buharkent	12.505	6.153	6.352
Karpuzlu	11.442	5.69	5.752

Kaynak: TÜİK, www.tuik.gov.tr, Ocak, 2017.

Germencik ilçesinin 2015 yılı Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) veri tabanına göre nüfusu 43.367'dir.

Tablo 56. Germencik İlçesi Nüfus Bilgileri

Yıllar	Erkek Nüfusu	Kadın Nüfusu	Toplam Nüfus
2015	21.575	21.792	43.367
2014	21.498	21.758	43.256
2013	21.498	21.711	43.209
2012	21.299	21.672	42.971
2011	21.249	21.775	43.024
2010	21.410	21.936	43.346

Kaynak: TÜİK, www.tuik.gov.tr, Ocak, 2017.

Nüfus Hareketleri, Göçler ²⁴

Aydın 1945'lerden bu yana bulunduğu Batı Anadolu Bölgesinin İzmir ve Manisa ile birlikte başlıca göç çekim merkezlerinden birini oluşturmakta ve önemli bir nüfus akımına konu olmaktadır.

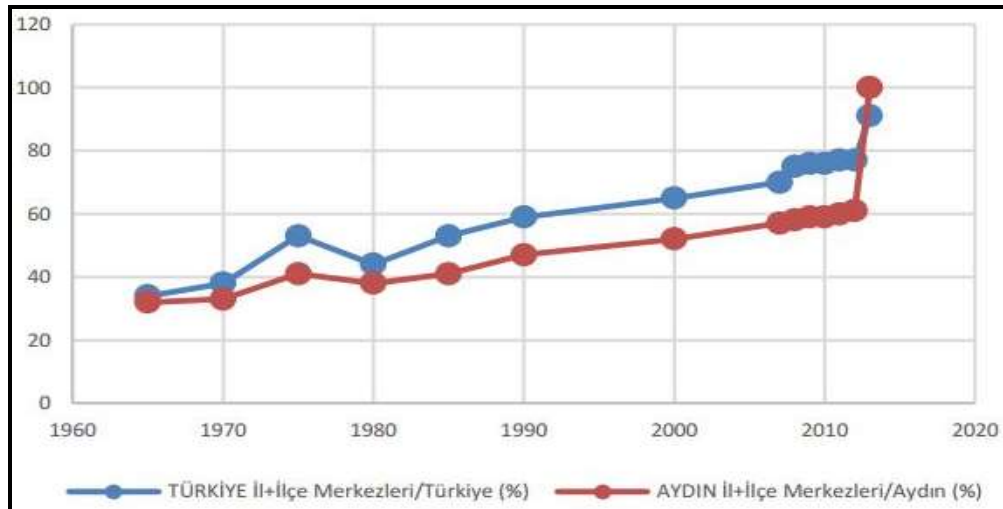
1950'li yılların ortasında özellikle ilk dönemlerde önemli boyutlara ulaşan bir göç verme sürecine girmiştir. İlin verdiği göç genellikle İstanbul, Ankara, İzmir gibi büyük metropollere uzun mesafeli, kesin nitelikte aile ölçeğinde göçlerdir.

²⁴ Aydın İli 2011 Yılı Çevre Durum Raporu

1960'lerden sonra önemini koruyan kısa mesafeli geçici göçler yanında uzun mesafeli, kesin nitelikte aile göçlerine de konu olması, bu olumsuz etkiyi gidermiş ve 15-64 yaş grubu payı yeniden yükselirken faal nüfustaki artış, genel nüfusa eşitlenmiştir. Faaliyet oranı ise 1965-1975 döneminde aynı kalmış, değişmemiştir, Aynı zamanda aldığı göçün göreceli önemi de artmış ve göç yolu ile net nüfus kazancı kayda değer bir oranda yükselmiştir. 1965-1970 döneminde diğer illere göçen 46,477 kişiye karşılık 55,812 kişi Aydın'a gelmiş, böylece ilin net nüfus kazancı 9,335 kişiye ulaşmıştır. Bunun genel nüfusa kazancı 17,1' dir, Böylece Aydın, net göç oranı açısından bulunduğu Batı Anadolu Bölgesinin İzmir'den sonra ikinci önemli ili olmaktadır. Aydın'ın aldığı göçte özellikle Kuşadası ve Didim'de yoğunlaşan turizm hareketinin de belirli bir payı vardır.

Aydın'a göç eden nüfusun ekonomik nitelikleri de hareketin genelde tarım kesimi mevsimlik iş gücü talebine yanıt veren geçici bir göç düzeyinde olduğunu göstermektedir. Göç edenlerin iş kollarına göre dağılımında tarım kesimi en yüksek paya sahiptir. İkinci sırada hizmetlerin gelmesi, turizmin yarattığı iş olanaklarının Aydın'a göçü özendirdiğini ifade eder. Göç edenlerin çalıştıkları iş yerlerine göre dağılımında ise ücretliler belirli bir paya sahiptir. Ücretliler içinde kadınların ve yardımcı aile işçilerinin ağırlık taşıması da pamuk ve zeytin gibi ürünlerin toplanmasında geleneksel olarak kadın ve çocuk iş gücünün tercih edilmesi sonucudur. Göç edenlerin esas meslek olarak bölünüşünde, tarım dışında ilmi ve teknik elemanlarla, serbest meslek sahipleri ve kişisel hizmetlerde çalışanlar önemli sayılacak paylara sahiptir. Ancak bu paylar, Türkiye genelindekine uygun bir dağılım göstermekle birlikte turizm hareketinin etkisini taşımaktadır. İlde son yıllarda artan nüfusta, açılan Üniversitenin payı büyüktür. Bu, göç eden nüfusun niteliğini de değiştirmiştir.

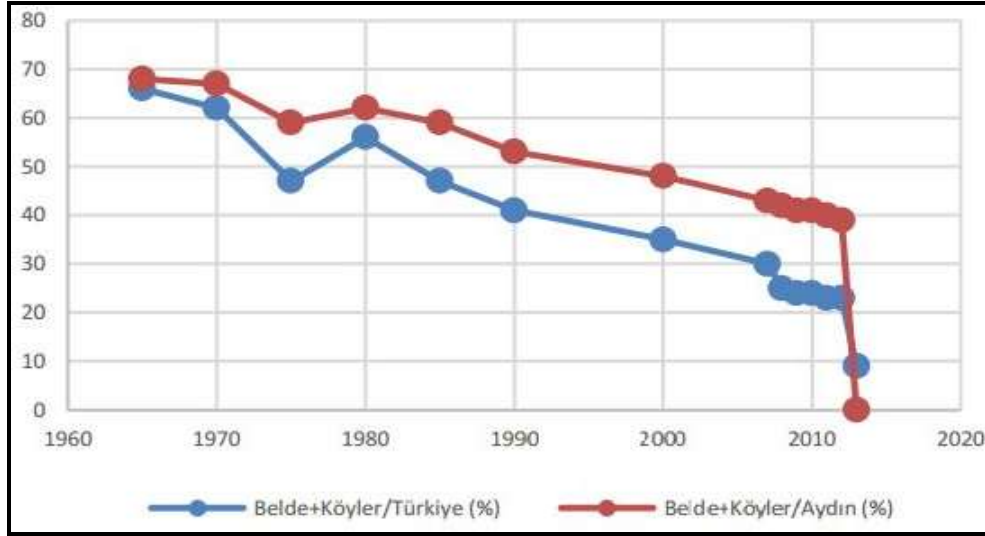
Aydın'da çevre illerden kaynaklanan mevsimlik aile göçü önemli yer tutmaktadır. İlde büyük ölçekli, tarımsal işletmelerin varlığı ve özellikle sahil kesiminde turizm faaliyetinin getirmiş olduğu inşaat sektöründeki artış ücretli emek kullanımını yoğunlaştırmaktadır. Nitekim, 1975 'te İl'e göç edenlerin %45' i Muğla, Denizli, Burdur, Afyon, Isparta gibi çevre illerden kaynaklanan mevsimlik tarım işçileridir. Göç edenlerin iş kollarına göre dağılımında tarım sektörü en yüksek paya sahiptir, İkinci sırada hizmetlerin gelmesi turizmin yarattığı iş olanaklarının Aydın'a göçü özendirdiği gösterir. Göç eden ailelerin ikamet edecekleri toplu ikamet yerleri bulunmamakla birlikte, tarım sektöründe çalışmak üzere gelen göçebe işçilerin bir kısmı bazı arazi sahiplerinin kendi arazisi içinde yaptırmış olduğu barınaklarda kalmakta olup, bir kısımda kendi yaptıkları çadırlarda ikamet etmektedirler.



Şekil 87. Aydın ve Türkiye Geneline Kentsel Nüfus Oranındaki Değişim

Kaynak: Aydın İl 2014 Yılı Çevre Durum Raporu

Yukarıda grafikte Aydın ilindeki kentsel nüfus artış oranlarının Türkiye genelindeki kentsel nüfus artış oranlarının altında fakat bu oranlara yakın seyrettiği görülmektedir.



Şekil 88. Aydın ve Türkiye Genelinde Kırsal Nüfus Oranındaki Değişim

Kaynak: Aydın İl 2014 Yılı Çevre Durum Raporu

Yukarıda grafikte ise Aydın ilindeki kırsal nüfus azalış oranlarının Türkiye genelindeki kırsal nüfusun azalış oranlarının oldukça üzerinde seyrettiği görülmektedir.

Ülkemizde 1990 yılında %51,32 olan kentsel nüfus oranı 2000 yılında %59,25'e yükselmiştir. Hızlı kentleşme ile birlikte sosyal, ekonomik, demografik ve çevresel sorunlar ortaya çıkmıştır. Plansız kentleşme ve gecekondulaşma ile hizmet sunumu bakımından sorunlu kentler oluşmuş ve çevre sorunları hızla büyümüştür.

II.3.3. Kentsel ve Kırsal Arazi Kullanımları (Yerleşme Alanlarının Dağılımı, Mevcut ve Planlanan Kullanım Alanları, Bu Kapsamda Sanayi Bölgeleri, Konutlar, Turizm Alanları vb.); Yöredeki Sosyal Altyapı Hizmetleri (Eğitim, Sağlık, Kültür Hizmetleri ve Bu Hizmetlerden Yararlanılma Durumu)

Kentsel ve Kırsal Arazi Kullanımı²⁵

Aydın İli'nde toplam arazi kullanım alanı 800.447,8 hektardır. Arazi kullanım alanları ile ilgili detaylar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 57. Aydın İli Arazi Kullanımı

Kullanım Alanı	Alan (ha)	Oran (%)
Kentsel Yerleşik Alanları	11.593,9	1,4
Kırsal Yerleşik Alanları	6.579,9	0,8
Tarım Alanları	386.272,4	48,3
Orman Alanları	276.480,9	34,5
Çayır-Mera Alanları	39.403,2	4,9
Fundalık Alanlar	66.750,8	8,3
Diğer Kullanımlar	13.366,7	1,8
Toplam	800.447,8	100

Kaynak: Aydın-Muğla-Denizli 1/100.000 Ölçekli ÇDP Araştırma Raporu

²⁵ Aydın İl 2011 Yılı İl Çevre Durum Raporu

Aydın'da kentsel yerleşik alanları ilde bulunan 17 adet ilçe merkezi oluşturmaktadır. Bu merkezler arasında, en yoğun kentsel nitelikli yerleşimin olduğu yer İl Merkezi'dir. Tük verilerine göre brüt nüfus yoğunluğu en fazla olan iki ilçe Merkez İlçe ve Kuşadası İlçesi'dir. Diğer ilçelerdeki yoğunlukları ise Bozdoğan ve Karacasu, Çine, Karpuzlu, Koçarlı, Kuyucak, Sultanhisar, Yenipazar, Buharkent, Didim, Germencik, Söke, İncirliova, Köşk ve Nazilli olarak sıralanmaktadır.

İl arazi kullanımında tarım arazileri %48,3 oranı ile yüksek bir değer taşımaktadır. Büyük Menderes Nehri'nin boydan boya geçtiği Aydın verimli tarım toprakları bakımından avantajlı bir ildir. Orman alanları ise % 36 gibi yine yüksek bir değer taşımaktadır.

Eğitim

Aydın İl Milli Eğitim Müdürlüğü son verilerine göre Aydın ilinde 360 anaokulu, 3.023 ilköğretim okulu, 1.467 genel lise ve 1.505 meslek lisesi vardır. Eğitim kademelerine göre Aydın ilinde bulunan okullar, derslik ve öğrenci sayıları Tablo.58'de verilmiştir.

Tablo 58. 2016-2017 Eğitim Öğretim Yılı Aydın İl Geneli Okul- Derslik- Öğretmen Ve Öğrenci Durumu

OKUL TÜRÜ	Okul Sayısı	Derslik Sayısı	Şube	Toplam Öğretmen Sayısı			Toplam Öğrenci Sayısı		
				Toplam	Erkek	Kadın	Toplam	Erkek	Kız
Resmi Anaokulu	41	194	278	297	19	278	5,298	2,569	2,729
Özel Anaokulu	19	112	82	87	11	76	953	424	529
Anaokulu Toplamı	60	306	360	384	30	354	6,251	2,993	3,258
Resmi İlkokul Bünyesinde Anasınıfı	250	306	400	391	12	379	7,049	3,674	3,375
Resmi Ortaokul Bünyesinde Anasınıfı	39	45	62	66	2	64	1,040	548	492
Lise Bünyesinde Uygulama Anasınıfı	7	14	15	45	1	44	222	104	118
Resmi Lise Bünyesinde Anasınıfı	1	3	2	0			23	14	9
Özel İlkokul Bünyesinde Anasınıfı	15	38	37	42		42	488	252	236
Bünyeli Anasınıfı Toplamı	312	406	516	544	15	529	8,822	4,592	4,230
Okul Öncesi Genel Toplamı	60	712	876	928	45	883	15,073	7,585	7,488
SHÇEK Okul Öncesi Kurumları	24		89	81		81	1,068	551	517
Birleştirilmiş Sınıflı İlkokul	96	323	374	183	92	91	2,142	1,125	1,017
Müstakil İlkokul	225	2,661	2,491	3,182	1,328	1,854	47,562	24,338	23,224
Özel İlkokul	20	267	158	274	70	204	2,728	1,456	1,272
İlkokul Toplamı	341	3,251	3,023	3,639	1,490	2,149	52,432	26,919	25,513
Müstakil Ortaokul	182	2,338	2,133	3,633	1,643	1,990	50,234	25,696	24,538
Yatılı Bölge Ortaokulu	1	12	8	19	14	5	157	96	61
İmam Hatip Ortaokulu	25	252	182	254	123	131	3,677	2,024	1,653
İHL Bün.Erkek İmam Hatip Ortaokulu	1	0		0			0		
Kız İHL Bünyesinde KIZ İHO	2	10	9	0			166		166
İHO Toplamı	28	262	191	254	123	131	3,843	2,024	1,819
Özel Ortaokul	25	256	250	444	152	292	4,360	2,314	2,046
Ortaokul Toplamı	236	2,868	2,582	4,350	1,932	2,418	58,594	30,130	28,464
İlkokul-Ortaokul Toplamı	577	6,119	5,605	7,989	3,422	4,567	111,026	57,049	53,977
Genel Lise	46	965	1,124	1,694	862	832	21,907	9,618	12,289
Özel Lise	33	411	343	602	285	317	4,533	2,363	2,170
Genel Lise Toplamı	79	1,376	1,467	2,296	1,147	1,149	26,440	11,981	14,459
Karma Anadolu İmam Hatip Lisesi	13	215	105	180	88	92	1,666	1,156	510
Erkek Anadolu İmam Hatip Lisesi	1	29	58	32	26	6		335	
Kız Anadolu İmam Hatip Lisesi	2	35	54	31	11	20	727		727
İmam Hatip Liseleri	16	279	217	243	125	118	2,728	1,491	1,237
Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi	42	810	1,483	1,826	1,008	818	18,117	10,295	7,822

Özel Mesleki ve Teknik Anadolu L.	3	63	22	74	15	59	1,039	404	635
Mesleki ve Teknik Eğitim Toplamı	45	873	1,505	1,900	1,023	877	19,156	10,699	8,457
Ortaöğretim Genel Toplamı	140	2,528	3,189	4,439	2,295	2,144	48,324	24,171	24,153
Rehberlik Araştırma Merkezi	3			44	30	14	0		
Bilim Sanat Merkezi	1	11		11	5	6	250	126	124
İşitme Engelliler İlkokulu (Resmi)	1	4	4	4	1	3	8	7	1
İşitme Engelliler Ortaokulu (Resmi)	1	4	4	11	9	2	24	17	7
İlkokul (Hafif Düzeyde Zihinsel Engelliler)	2			0			0		
Ortaokul (Hafif Düzeyde Zihinsel Engelliler)	2	5	7	13	8	5	39	28	11
Özel Eğitim Uygulama Merkezi 1. Kademe	4	18	24	17	7	10	110	65	45
Özel Eğitim Uygulama Merkezi 2. Kademe	4	17	28	33	20	13	102	67	35
Özel Eğitim Mesleki Eğitim Merkezi (3. Kademe)	3	34	49	59	30	29	286	177	109
Özel Eğitim İş Uygulama Merkezi (3. kademe)	3	14	20	37	12	25	123	73	50
Özel Eğitim Genel Toplamı	24	107	136	229	122	107	692	434	258
Örgün Eğitim Genel Toplam	801	9,466	9,806	13,585	5,884	7,701	175,115	89,239	85,876
Halk Eğitim Merkezi	17	93		186	74	112	261,080	136,527	124,553
Mesleki Eğitim Merkezi	10	60		153	125	28	5,728	5,124	604
Hayat Boyu Öğrenme Toplamı	27	153		339	199	140	261,080		
Öğretmenevi	7			14	14		0		
KURUM-OKUL TOPLAM	835	9,619	9,806	13,938	6,097	7,841			
Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Mer (Özel)	26	412		316	85	231	4,400	2,632	1,768
Özel Motorlu Taşıt Sürücü Kursu	52	163		382	246	136	24,176	18,816	5,360
Özel Öğretim Kursu	25	203		108	56	52	1,403	654	749
Özel Öğrenci Etüt Eğitim Merkezi	31	172		107	26	81	1,164	602	562
Özel Muhtelif Kurslar	27	118		95	65	30	2,286	866	1,420
Özel Yurt	86			0					
Özel Yaygın Eğitim Öğr.Toplamı	247	1,068	0	1,008	478	530	33,429	23,570	9,859

Kaynak: Aydın İl Millî Eğitim Müdürlüğü, <http://aydin.meb.gov.tr>, Ocak, 2017.

Turizm²⁶

Aydın ili, tarihi, kültürel ve doğal değerlerine sahip olmanın ötesinde, turizm faaliyetlerinin en yoğun olduğu Batı Anadolu'nun orta yerinde bulunmaktadır. Ayrıca, turizm açısından en önemli deniz sınır kapısına sahip olması, Aydın'ı, sektörün en gelişmiş illerinden biri haline getirmiştir. Aydın'ın batısı Ege denizine açıldığından, Kuşadası ve Didim ilçeleri turizmin her alanında, diğer ilçeler ise daha çok folklorik ve arkeolojik değerler açısından günübirlik ziyaretlere daha uygundur. Bu nedenle yatırımlar, bu iki kıyı ilçesinde toplanmış olup, ileriye dönük taleplerde bu bölgede yoğunlaşmaktadır. Aydın ilinin bir diğer önemi, İzmir metropoliten alana çok yakın ve doğrudan etki alanı içinde olmasıdır. İzmir'e otoyol bağlantısı ile 100 km uzaklıkta olan Aydın kent merkezi, İstanbul'a 930 km, Ankara'ya 530 km uzaklıktadır. Deniz yolu, il içinde Kuşadası limanından sağlanmakta, daha büyük liman kullanımı için İzmir limanından yararlanılmaktadır.

²⁶ Aydın Büyükşehir Belediyesi, aydin.bel.tr, Ocak, 2017.

Demiryolu, Denizli- Aydın-İzmir hattının yanısıra Türkiye'nin ilk demiryolu hattı olan Söke uzantısı il içinden geçmektedir. Menderes havaalanı ise Aydın-İzmir otoyolunun üzerinde olup, İzmir'in yanısıra Aydın iline dolayısı ile Kuşadası ve Didim'e de hizmet etmektedir. Aydın ilinde iklimin uygunluğu ve uzun bir turizm sezonuna olanak sağlaması en önemli teşvik edici etkenlerden biridir. Akdeniz ikliminin hakim olduğu Aydın ilinde sıcak aylar çoğunluktadır. Aynı zamanda deniz suyunun sıcaklığı Mayıs-Ekim aylarını kaplayan senenin yarısında su sporları ve yüzme olanağı da sağlamaktadır. Ayrıca, deniz kıyısında halka açık plajlardan il içindeki yerleşmelerden ve çevre illerden gelenler, günübirlik veya hafta sonu olmak üzere yararlanmaktadırlar.

Bu çeşit kullanım ulaşım rahatlığı ve iklim özellikleri nedeniyle oldukça yaygındır. Bu talebi basta Söke, Aydın, Nazilli ve Denizli kentleri oluşturmaktadır. Aydın ilinin batısı ile doğusu arasında turizm sektörü açısından oldukça fark vardır. Batısı iç ve dış turizme uygun hizmet veren kaynakların mümkün olduğunca kullanıma açılmış, potansiyel durumda olanların ise kullanıma açılması için gerekli girişimlerin yapıldığı bir kesimdir. Doğusu ise daha çok iç turizme yönelik hizmet vermektedir. Ancak ören yerleri ve yaratılacak çeşitlilikler bu kesimde de dış turizmin yoğunlaşmasına neden olabilecektir. Aphrodisias ve Pamukkale'yi kapsayan tur güzergahları nedeniyle dış turizm tarafından ilin doğusu kullanılabilir. Kıyı ve ören yerleri dışında sağlık turizmi (termal), tarihi ve mimari eserler, ören yerleri, müzeler, geleneksel el sanatları, yöresel festivaller, deve güreşleri gibi, kültür turizmi sportif turizm, doğa yürüyüşleri-trekking, atlı doğa gezileri, golf, dalma, deniz ve kara avcılığı, yüzme, yelken, su sporları gibi sportif turizm ildeki geliştirilebilecek potansiyele sahip etkinliklerdir.

Kültürel Turizm

Aydın ili arkeolojik sit alanları yönünden Türkiye'nin en zengin yörelerinden biridir. MÖ 4.000 yılının sonundan günümüze kadar Hitit, İon, Lidya, Roma, Bizans, Anadolu Selçukluları, Aydıoğulları, Menteşoğulları ve Osmanlı İmparatorluğunun bir parçası olan il, bu birikimin sonucu olarak sahip olduğu antik kentler ve müzeleri ile iç ve özellikle dış turizm açısından büyük bir potansiyele sahiptir. Batıda kıyı kesiminde bulunan önemli antik yerleşimlerden Milet, Didyma, Priene; orta güneyde Alinda, Alabanda; kuzeyde Tralleis, Nyssa ve doğuda Aphrodisias ve kuzey yakınında İzmir, Efes ve Meryemana evi, doğuda Denizli'de Hierapolis, güneyde Muğla'da Labranda, İasos ve Halikarnassos antik kentleri, tarihi ve arkeolojik gezi alanları oldukça yoğun turizm talebi yaratmaktadır

Kent merkezlerindeki Camiler ve Nazilli'deki Arpaz Kalesi, Bozdoğan'daki Körteke Kalesi, Koçarlı'daki Cincin Kalesi, türbeler, medreseler, mescitler ve hamamlar, gereken restorasyonların yapılması ve tanıtımlarına ağırlık verilmesiyle yukarıda sözü edilen Roma ve Yunan dönemlerine ait ören yerleri dışındaki Selçuklu ve Osmanlı dönemlerine ait yapıların da turistik amaçlı ziyaretlere teşvik edilmesi, il turizmine farklı bir perspektif kazandıracaktır. Turizm talebi yaratabilecek ildeki diğer çekici unsurlar arasında, eski kentsel dokuları, özellikle tarihi yöresel konut yapıları, festivalleri, otantik kırsal yerleşmeleri, gelenekleri, hali dokuma tezgahlarını, deve güreşlerini, orman ve yaylalardaki piknik ve mesire alanlarını saymak mümkündür.

Sivil mimari örnekleri ve ilginç kırsal yerleşmelerden biri olan Kuşadası yakınındaki Kirazlı köyü, mimari dokusunun yanı sıra halıcılık ve dokuma tezgahları, saç böreği-ayran gibi yöresel yiyeceklerini de hizmetleri içinde sunan nitelikleri ve yakınındaki Aslan Mağarası ile turist çekmektedir. Eski Çine ise mimari dokusu, 14. yüzyıldan kalma Ahmet Gazi Camii ve Ahi İbrahim Türbesi ile yakınında Asarlık mevkiindeki kaya mezarı ve kalıntıları, el dokuma sanatlarıyla dikkate değer bir tarihi yerleşimdir. Ayrıca Aphrodisias, Neopolis arasında Bozdoğan ilçesinde Olukbaşı köyünde Türkmenlerin geleneksel kil çadırları üretilmekte ve bu çadırlarda otantik giysilerle yerel yemekler sunulması için çalışmalar yapılmaktadır. Genellikle turizm mevsimi dışında yapılan festival ve özellikle, deve güreşlerine, daha ziyade yerel halk ve iç turizm tarafından katılım sağlanmaktadır. Deve güreşleri, kısıtlı sayıda da olsa, yabancı turistlerin de oldukça ilgisini çekmektedir. Ayrıca Sultanhisar, Nazilli, Ortaklar, Germencik, İncirliova, Kuyucak ve Köşk tren gar binaları, 19. yüzyıl ekonomi ve ulaşım tarihinin yasayan örnekleridir.

Sağlık Turizmi (Termal)

Aydın ilinde küçüklü-büyük termal tesisler bulunmaktadır. Germencik'teki Alangüllü (Bozköy), Ömerli ve Gümüş (Gümüşilica); Kuşadası'nda Davutlar, Sultanhisar'da Salavatlı ve Buharkent'te olmak üzere toplam 6 bölgede termal kullanıma yönelik tesis alanı vardır. Alangüllü Ilıcısı : Germencik ilçesi Bozköy mevkiindedir. 32 oda ve 70 yatak kapasitesinde, Belediye belgeli kapalı termal havuzu olan bir tesis mevcuttur. Ayrıca İl Özel İdare tarafından kür tesisi ve modern termal ve konaklama tesisleri inşa edilmiş olup, bölgenin en modern ve büyük kaplıcalarından biri durumuna getirilmiştir. Gümüşköy Ilıcısı : Germencik ilçesi Gümüşköy mevkiindedir. Gümüş termal tesisi, 2 oda ve 4 yatak kapasiteli çok küçük bir tesistir. Davutlar : Kuşadası ilçesi Davutlar beldesi yerleşmesinin hemen yakınında olan sıcaksu kaplıcası mevkiinde konaklama kısmi olmayan bir özel tesis vardır. Salavatlı kaplıcası : Sultanhisar'ın batısındadır. Halen faal durumdadır.

Sportif Turizm

Aydın ilinde su sporları ve denizde yapılan sporlardan; yüzme, dalma, yelken, sörf, su paraşütü ve su kayağı ile ayrıca dalarak zıpkınla veya kıyıda-teknedan olta ile balık avcılığı da yapılmaktadır. Bu sporlardan yüzme, sörf, su kayağı ve paraşüt ile bunların dışında deniz bisikleti, muz kayak gibi rekreatif amaçlı faaliyetler daha çok yerleşimlerin, hatta turistik tesislerin, ya da halkın yoğun olarak kullandığı plajların bulunduğu koylarda daha çok yapılmaktadır. Su altı dalma konusunda özel dalma alanları saptanmakta ve gruplar halinde bu alanlara turlar düzenlenerek, izlemek amacıyla denetimli dalışlar yapılmaktadır. Bunun için eski batık gemi, amfora ya da fok balığı, mercan kayalıkları gibi doğal özellikler taşıyan alanlar bulunmaktadır.

II.3.4. Diğer Hususlar

Proje kapsamında yukarıdaki kısımlarda verilen bilgilerin dışında eklenilmesi düşünülen herhangi bir diğer husus bulunmamaktadır.

BÖLÜM III

PROJENİN İNŞAAT VE İŞLETME AŞAMASINDA ÇEVRESEL ETKİLERİ VE ALINACAK ÖNLEMLER

BÖLÜM 3: PROJENİN İNŞAAT VE İŞLETME AŞAMASINDA ÇEVRESEL ETKİLERİ VE ALINACAK ÖNLEMLER

(Bu Bölümde; Projenin Fiziksel ve Biyolojik Çevre Üzerine Etkileri, Bu Etkileri Önlemek, En Aza İndirmek ve İyileştirmek İçin Alınacak Yasal, İdari ve Teknik Önlemler III.1 ve III.2 Başlıkları İçin Ayrı Ayrı ve Ayrıntılı Bir Şekilde Açıklanır)

Planlanan projenin inşaat ve işletme aşamalarında yapılacak faaliyetlerin proje alanı ve yakın çevresinde oluşması muhtemel etkileri anlatılmış olup bu etkileri en aza indirmek veya önlemek için alınacak tedbirler aşağıda ayrıntılı olarak irdelenmiştir.

III.1. Projenin Arazinin Hazırlanması ve İnşaat Aşamasında Fiziksel ve Biyolojik Çevre Üzerine Etkileri ve Alınacak Önlemler

III.1.1. Arazinin Hazırlanması İçin Yapılacak İşler Kapsamında Nerelerde ve Ne Kadar Alanda Hafriyat ve Bitkisel Toprak Oluşacağı, Hafriyat ve Bitkisel Toprak Miktarları, Kullanılacak Malzemeler, Patlayıcı Maddeler, Varsa Patlatma İle İlgili Bilgiler Etkiler ve Alınacak Önlemler, Hafriyat Artığı Toprak, Taş, Kum vb. Maddelerin ve Bitkisel Toprağın Nerelere Taşınacakları, Nerelerde Depolanacakları, Alanın Hacmi, ve Hangi Amaçlar İçin Kullanılacakları, Hafriyat Malzemesi Düzenleme ve Restorasyon Planı, Alınacak Görüşler ve Geçici Depolama Alanının Özellikleri

Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali projesi kapsamında Aydın İli, Germencik İlçesi, Ömerbeyli Mahallesi, Izgar Mevkii, 115 ada, 5, 6 ve 7 numaralı parseller üzerinde, toplam 36.705,33 m² yüzölçümlü alan kullanılacaktır.

Proje için arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları sahilinde saha tesviye işlemleri, yapıların temel kazıları ve inşası, kaba ve ince imalatların yapımı, makine ve ekipmanların yerleştirilmesi, ısıtma, havalandırma ve sıhhi tesisatların montajı ve en son olarak da çevre düzenleme işlemleri yapılacaktır.

Bitkisel Toprak Miktarı

Proje konusu faaliyet kapsamında inşaat çalışmalarına başlanmadan önce kademeli olarak toprak yüzeyinden 20 cm kalınlığındaki bitkisel toprak sıyrılarak "Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği"nde verilen standartlara göre çalışma içerisinde eğimi % 5'ten fazla olmayan bir yerde geçici olarak depolanacak ve sahanın peyzaj çalışmalarında kullanılacaktır. Bitkisel toprağın alınmasında herhangi bir kırma ve öğütme işlemi yapılmayacaktır. Bitkisel toprağın proje kapsamında kullanılabilecek kısmı hariç kalan kısmı; Germencik Belediyesi'nin göstereceği alana taşınacaktır.

Oluşacak Bitkisel Toprak Miktarı = Toplam Alan x Bitkisel Toprak Derinliği

Oluşacak Bitkisel Toprak Miktarı = 36.705 m² x 0,20 m

Oluşacak Bitkisel Toprak Miktarı = 7.341 m³

Bitkisel toprağın yoğunluğu 1,6 ton/m³ olarak kabul edilirse;

Oluşacak Bitkisel Toprak Miktarı = 7.341 m³ x 1,6 ton/ m³

Oluşacak Bitkisel Toprak Miktarı = 11.745 ton

Hafriyat Miktarı

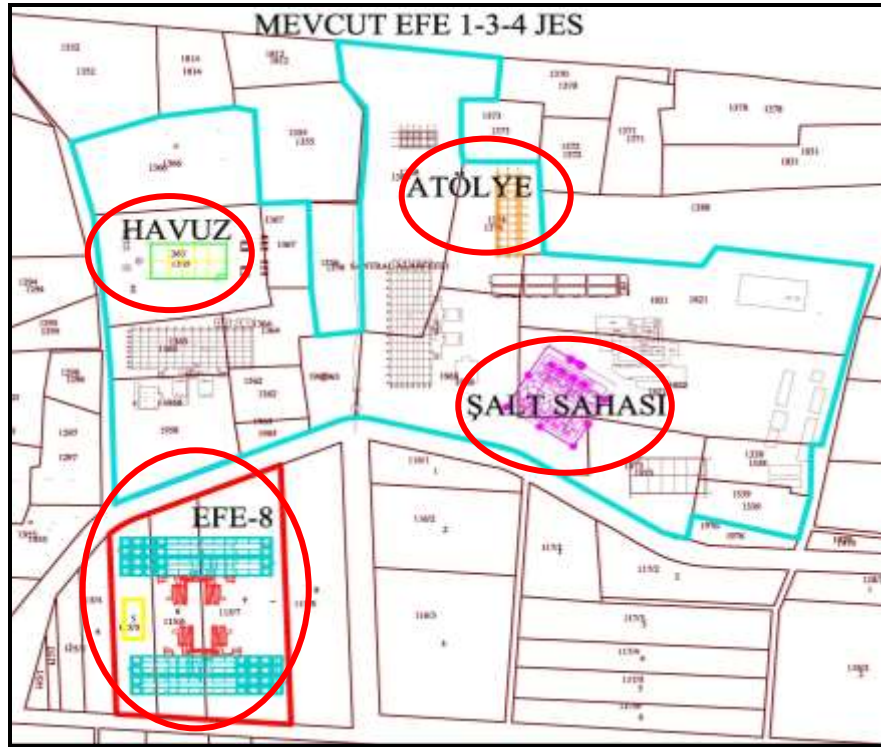
Proje alanı düz bir arazi olup bitkisel toprak sıyırma işleminin ardından hafriyat işlemleri yapılacaktır.

Tablo 59. Ünitelerin Kaptadığı Yaklaşık Alan ve Oluşacak Yaklaşık Hafriyat Miktarı

Ünite	Alan (m ²)	Kazı Derinliği (m)	Hafriyat Miktarı
Soğutma Kulesi	5.700 x 2	0,40	4.560
Jeneratör ve Türbin	1.600 x 2	1,5	4.800
İdari Bina	710	1	710
Toplam			10.070 m ³

Proje alanında 10.070 m³'lük hafriyat işlemi yapılacaktır. Faaliyet üniteleri ve konumlarını gösteren Genel Yerleşim Planı Ek-7' de verilmiştir.

Gerçekleştirilmesi planlanan proje kapsamında havuz, şalt sahası ve atölye kullanımları mevcut durumda, Efe-8 JES proje sahasının kuzeyinde faaliyet gösteren Eefe-1-3-4 Jeotermal Enerji Santralleri'nden sağlanacak olup Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali projesi kapsamında ayrıca havuz, atölye ve şalt sahası inşa edilmeyecektir.



Şekil 89. Planlanan Kullanımlar

Proje kapsamında santral alanında yapılacak inşaat çalışmalarının, günde 8 saat, ayda 25 gün, 12 ayda tamamlanması planlanmaktadır.

Faaliyet alanından çıkartılacak olan kazı fazlası malzeme, saha içerisinde uygun görülecek bir yere biriktirilerek daha sonra dolgu ve arazi düzenleme çalışmalarında tekrar kullanılacaktır.

Proje kapsamında gerçekleştirilecek tüm hafriyat çalışmaları sırasında 18.03.2004 tarih ve 25406 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği" hükümlerine uyulacaktır.

III.1.2. Arazinin Hazırlanması Sırasında ve Ayrıca Ünitelerin İnşasında Kullanılacak Maddelerden Parlayıcı, Patlayıcı, Tehlikeli, Toksik ve Kimyasal Olanların Taşınışları, Depolanmaları ve Kullanımları, Bu İşler İçin Kullanılacak Aletler ve Makineler; Bu Aletler ve Makinelerde Kullanılacak Yakıtların Türleri, Özellikleri, Oluşacak Emisyonlar, Alınacak Önlemler

Gerçekleştirilmesi planlanan projenin inşaat aşaması kapsamında kapsamında her hangi parlayıcı, patlayıcı madde kullanımı söz konusu olmayacaktır. Yapılacak çalışmalar için iş makineleri kullanılacaktır. Kullanılacak olan iş makineleri Tablo.60'da verilmiştir.

Tablo 60. İnşaat Alanında Kullanılması Planlanan Makine-Ekipman Listesi

MAKİNE-EKİPMAN	ADET
Ekskavatör	1
Loder	1
Kamyon	4
Silindir	1
Beton Transmikseri	1
Beton Pompası	1
Dizel Motorlu Paletli Vinç	1

Kullanılacak İş Makinalarından Kaynaklı Emisyon Oluşumu

Proje kapsamında arazinin hazırlanması ve bitkisel toprağın sıyrılması aşamasında yakıt olarak ekskavatörler, kamyonlar, yükleyici vb. iş makinelerinde motorin kullanılacaktır. Motorin yakın çevredeki akaryakıt satış istasyonlarından sağlanacak olup, Motorinin özellikleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 61. Motorin Özellikleri

PARAMETRE	BİRİM	DEĞER
Yoğunluk (15 °C'de)	Kg/m ³	820-845
Parlama noktası	°C	55 (asgari)
Soğuk filtre tıkanma noktası- kış	°C	-15 (azami)
Soğuk filtre tıkanma noktası- yaz	°C	5 (azami)
Kükürt	Mg/kg	10 (azami)
Karbon kalıntısı (%10 kalıntı üzerinde)	% (ağırlık)	0,30 (azami)
Akışkanlık (40°C'de)	cSt	2-4,5
Kül	% (ağırlık)	0,01 (azami)
Setan indeksi	-	46 (asgari)
Su	mg/kg	200 (azami)
Partikül madde	mg/kg	25 (azami)
Oksidasyon stabilitesi	g/m ³	25 (azami)

İş makinelerinin günlük yakıt sarfiyatları aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmış ve tablo halinde sunulmuştur.

$$\text{Yakıt Sarfiyatı} = \text{Motor Gücü (Hp)} \times 0,18 \text{ (lt/Hp)}$$

Proje kapsamında araçlarda kullanılacak yakıtlardan kaynaklanacak emisyonların miktarı, iş makinasının yakıt türüne, yaşına, bakımına, hızına ve arazide yapılan çalışmaya göre farklılıklar göstermekte olup, tüm bu etkenler göz önünde bulundurularak, bu tip araçlar için ortalama emisyon faktörleri belirlenmiştir. EPA tarafından belirlenen bu emisyon faktörleri Tablo.62'de verilmiştir.

Tablo 62. Emisyon Faktörleri (Mobile Sources Emission Factors, EPA, 1995)

PARAMETRE	HAFİF İŞ MAKİNASI (Dizel)	AĞIR İŞ MAKİNASI (Dizel)
HC (g/km)	0,181	1,313
CO (g/km)	0,719	5,95
NOx (g/km)	0,544	4,056

Proje kapsamında çalışacak araçlardan yayılacak toplam emisyonların kütleli debileri; aynı anda 3 hafif dizel iş makinasının/aracının çalışacağı ve araç hızının ortalama hızının 40 km/saat olacağı varsayımlarıyla hesaplanmış olup, gerek bu değerler ve gerekse “SKHKKY” Ek-2, Tablo 2.1’de yer alan sınır değerleri Tablo.63’te verilmiştir.

Tablo 63. Proje Kapsamında Çalışacak Araçlardan Yayılan Toplam Kütleli Debi Değerleri

PARAMETRE	KÜTLESEL DEBİ (g/saat)	KÜTLESEL DEBİ (kg/saat)	SKHKKY EK-2, TABLO 2.1.’DE VERİLEN EMİSYON SINIR DEĞERLERİ (kg/saat)
HC (Hidrokarbonlar)	21,7	0,022	-
CO (Karbonmonoksit)	86,3	0,09	50
NOx (Azotoksitler)	65,3	0,07	4

Tablo.64’te de görüldüğü üzere; araçların ortaya çıkardıkları emisyonların toplam miktarları, “SKHKKY” Ek-2,Tablo 2.1’de yer alan sınır değerlerinin oldukça altında olduğundan toplam kirlenme değerlerinin tespit edilmesine gerek kalmamıştır. Dolayısıyla taşıtlardan kaynaklanacak emisyonların mevcut hava kalitesi üzerinde önemli bir etkisi olması beklenmemektedir.

Projenin arazi hazırlık aşamasında “Egzoz Gazı Emisyonu Kontrolü ile Benzin ve Motorin Kalitesi Yönetmeliği” hükümlerine uyulacaktır.

Ayrıca projenin arazi hazırlık aşamasında çalışacak araçlardan kaynaklanacak emisyonların minimuma indirgenmesi için, kullanılacak tüm araç ve ekipmanların rutin kontrolleri yaptırılarak bakım gereken araçlar bakıma alınacak ve bakımları bitene dek çalışmalarda başka araçlar kullanılacaktır.

Tehlikeli Atık Oluşumu

Projenin inşaat aşamasında ortaya çıkması muhtemel kontamine ambalajlar, üstübuher, kontamine iş elbiseleri vs. tehlikeli atık olarak nitelendirilebilir.

İnşaat aşamasında tehlikeli atık kapsamındaki atıkların ortaya çıkması durumunda bu atıklar cinslerine göre ayrılarak, sızdırmazlığı sağlanmış, üstü kapalı ve her atık türü için bölmeleri bulunacak şekilde inşa edilecek geçici atık depolama alanında depolanacaktır. İnşa edilecek geçici atık depolama alanının her bölmesinde, depolanacak atıkları tanımlayacak bilgileri (adı, atık kodu vb.) içeren tabelalar bulunacaktır.

Oluşacak tehlikeli atıkların 6 aylık geçici depolama süreleri geçirilmeden Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’ndan lisans almış geri kazanım/geri dönüşüm tesislerine UATF düzenlenerek gönderilmeleri ve bertaraf edilmeleri sağlanacaktır. Daha sonra söz konusu UATF evraklarının A formunun bir nüshası Çevre ve Şehircilik Bakanlığına, D formunun bir nüshası Aydın Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü’ne sunulacak olup, B ve D formlarının birer nüshaları da arşivlenip en az 5 yıl saklanacaktır.

Bununla birlikte projenin tüm aşamalarında oluşması muhtemel tehlikeli atıklar için 02.04.2015 Tarih ve 29314 Sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Atık Yönetimi Yönetmeliği” hükümlerine uyulacaktır.

Atık Pil ve Akümülatörler

Projenin inşaat çalışmaları kapsamında kullanılacak olan araç ve ekipmanların bakım ve onarımlarının faaliyet alanı dışında yetkili servis istasyonlarında yaptırılacak olduğundan, akümülatör değişimleri de tesis dışarısında yapılacaktır. Oluşan atık akümülatörler de yeni akümülatörün alındığı servis istasyonuna verilecektir.

Ancak herhangi bir acil durumda akümülatör değişimlerinin tesis içerisinde yapılması durumunda, ortaya çıkması muhtemel atık aküler 31.08.2004 tarih ve 25569 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği” (Değişik: R.G.-03.03.2005/25744, R.G.-30.03.2010/27537, RG-5.11.2013-28812, RG-23.12.2014-29214) hükümleri doğrultusunda proje alanı içerisinde taban sızdırmazlığı sağlanmış, kapalı bir ortamda geçici depolanacak ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’ndan lisans almış geri kazanım/geri dönüşüm firmasına verilmek sureti ile bertarafı sağlanacaktır.

Planlanan faaliyetin inşaat aşamasında 26.03.2010 tarih ve 27533 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan ve 01.04.2010 tarihinde yürürlüğe giren “Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik” (Değişik: RG: 11.03.2015 – 29292) ve 31.08.2004 tarih ve 25569 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği” (ve yönetmelikteki tüm değişiklikler) hükümlerine uygun hareket edilecektir.

Tıbbi Atık

İnşaat aşaması sırasında çalışacak personelin herhangi bir kaza ile karşı karşıya kaldıklarında ilk müdahaleyi yapabilecek kapasitede tıbbi donanım bulundurulacak olup; enjeksiyon dikiş gibi tıbbi müdahaleler yapılmadığı için kesici, delici tıbbi atıklar oluşmayacaktır. Daha ağır yaralanmalar ve kazalar olması durumunda ise en yakın yerleşim birimlerinde bulunan sağlık kuruluşlarına ivedilikle sevk edilecektir. Bu kapsamda tesiste oluşacak atıkların miktarı belirlenememekle birlikte çok az miktarda olması tahmin edilmektedir.

Tesiste oluşması muhtemel tüm tıbbi atıklar; yırtılmaya, delinmeye, patlamaya ve taşımaya dayanıklı, orta yoğunluklu polietilen hammaddeden sızdırmaz, çift taban dikişli ve körüksüz olarak üretilen, çift kat kalınlığı 100 mikron olan, en az 10 kilogram kaldırma kapasiteli, üzerinde görülebilecek büyüklükte ve her iki yüzünde siyah renkli “Uluslararası Biyotehlike” amblemi ile “DİKKAT! TIBBİ ATIK” ibaresini taşıyan kırmızı renkli plastik torbalar kullanılacaktır. Torbalar en fazla ¾ oranında doldurulacak olup, ağızları sıkıca bağlanacak ve gerekli görüldüğü hallerde her bir torba yine aynı özelliklere sahip diğer bir torbaya konularak kesin sızdırmazlık sağlanacaktır. Tıbbi atık torbalarının içeriği hiçbir suretle sıkıştırma yapılmayacak, tıbbi atıklar torbasından çıkarılmayacak, boşaltılmayacak ve başka bir kaba aktarılmayacaktır.

Kesici ve delici özelliği olan atıklar diğer tıbbi atıklardan ayrı olarak delinmeye, yırtılmaya, kırılmaya ve patlamaya dayanıklı, su geçirmez ve sızdırmaz, açılması ve karıştırılması mümkün olmayan, üzerinde siyah renkli “Uluslararası Biyotehlike” amblemi ile siyah harflerle yazılmış “DİKKAT! KESİCİ ve DELİCİ TIBBİ ATIK” ibaresi taşıyan plastik veya aynı özelliklere sahip lamine kartondan yapılmış kutu veya konteynerler içinde toplanacaktır. Bu biriktirme kapları, en fazla ¾ oranında doldurulacak, ağızları kapatılacak ve tıbbi atık torbalarına konacaktır. Kesici-delici atık kapları dolduktan sonra kesinlikle sıkıştırılmayacak, açılmayacak, boşaltılmayacaktır.

Projenin tüm aşamalarında 25.01.2017 tarih ve 29959 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği” hükümlerine uygun hareket edilecektir.

III.1.3. Proje Kapsamındaki Ulaşım Altyapısı Planı, Proje Alanının Karayollarına Uzaklıkları, Karayoluna Bağlantı Yolları, Ulaşım İçin Kullanılacak Mevcut Yolların Zarar Görmemesi İçin Alınacak Tedbirler İle Trafik Güvenliği Açısından Alınacak Önlemler (Bu Kapsamda Alınacak Görüşler, İzinler)

Faaliyet alanına kara yolu ile ulaşım sağlanabilmektedir. Planlanan proje alanına ulaşım mevcut yollardan sağlanacaktır.

Projenin inşaat aşamasında gerçekleştirilecek nakliye sırasında, hız limitlerine uyulacaktır. Nakliye sırasında taşıyıcıların üzeri branda ile kapatılacak ve yolların nemlendirilmesi gibi bazı önlemlerde alınarak nakliye kaynaklı emisyonun etkisinin geçilen yollarda en alt düzeyde olması konusunda gerekli hassasiyet gösterilecektir.

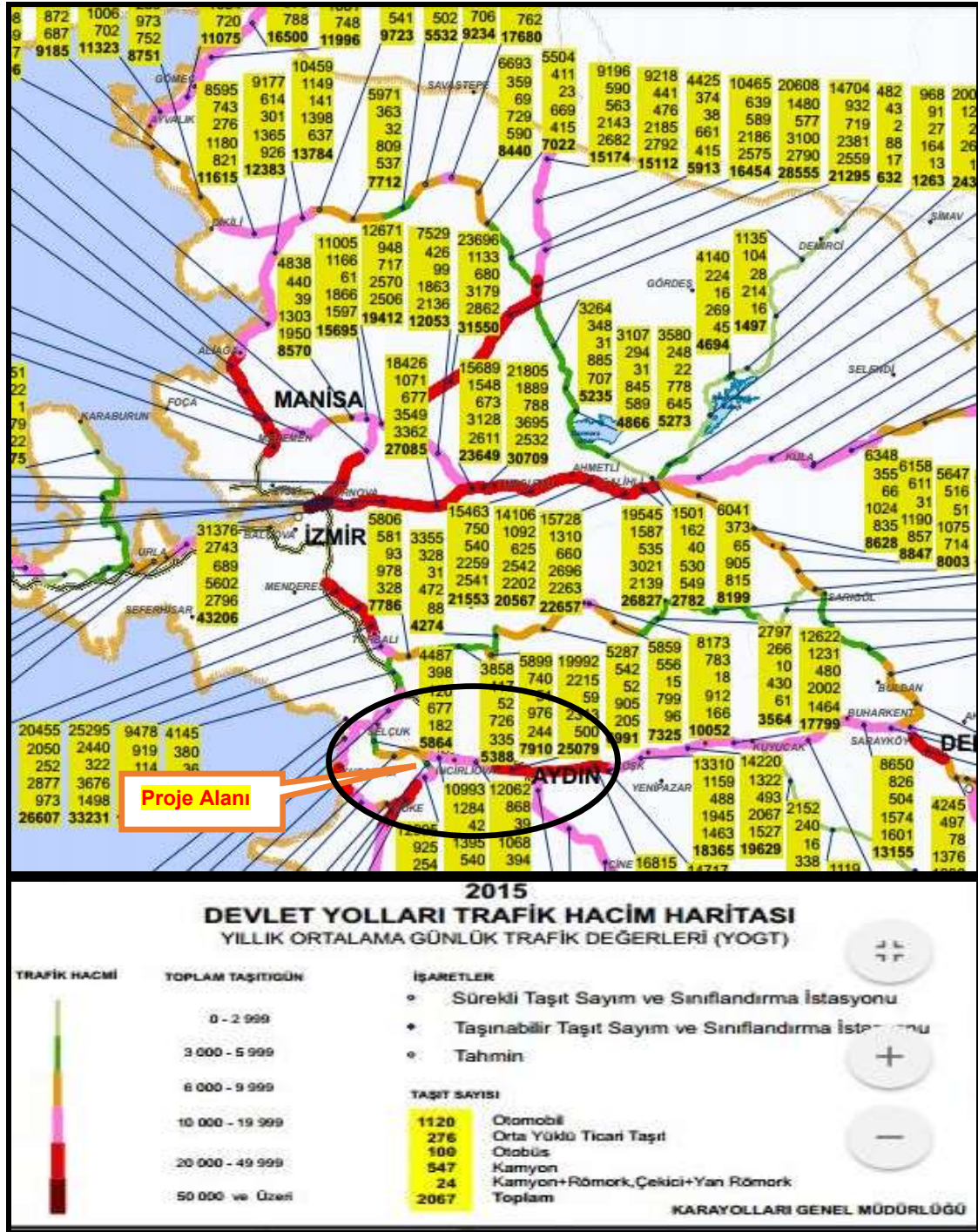
Nakliye sırasında 2918 sayılı “Karayolları Trafik Kanunu” ve bu kanuna istinaden Karayolları ile ilgili olarak çıkarılan tüm kanun ve yönetmeliklerde belirtilen hükümlere uyulacaktır.

Karayolları Genel Müdürlüğü, Strateji Geliştirme Daire Başkanlığı, Ulaşım ve Maliye Etütleri Şubesi Müdürlüğü’nün 2015 yılı Trafik Hacim Yüğü haritası aşağıda verilmiştir.

Proje kapsamında tüm ulaşım, yer alan mevcut yollardan yapılacak olup, gerek görülmesi durumunda yeni yolların açılması veya mevcut yolların iyileştirilmesi söz konusu olabilecektir.

Kullanılacak tüm araç ve ekipmanların rutin kontrolleri yaptırılarak bakım gereken araçlar bakıma alınmasına, bakımları bitene kadar çalışmalarda başka araçlar kullanılmasına ve Karayolu Trafik Kanunu’na uygun şekilde çalışmaların yapılmasına, özellikle yükleme standartlarına uygun yükleme yapılmasına dikkat edilecektir.

Planlanan Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali projesi kapsamında; otopark ihtiyacı proje konusu parseller içerisinde sağlanacak olup bölge genelinde projenin getireceği trafik yükü hususlarında Karayolları 2. Bölge Müdürlüğü’nün görüşü alınacaktır. Proje konusu parsellerden araç-giriş çıkışlarında güvenliğin sağlanması bakımından Geçiş Yolu İzin Belgesi düzenlenmesi için gerekli dökümanlarla birlikte Aydın Büyükşehir Belediyesi, Ulaşım Dairesi Başkanlığı’na başvuruda bulunulacaktır.



Şekil 90. Otoyol ve Devlet Yolları Trafik Hacim Haritası

Kaynak: 2015 Trafik ve Ulaşım Bilgileri

Otoyollar ve Devlet Yollarının Trafik Dilimlerine Göre Yıllık Ortalama Günlük Trafik Değerleri ve Ulaşım Bilgileri
Strateji Geliştirme Daire Başkanlığı Ulaşım ve Maliyet Etütleri Şubesi Müdürlüğü, 2017

Proje kapsamında kadastral tarla, mahalle veya ilçe yollarına yapılması durumunda geçiş bağlantıları için, 2918 sayılı Trafik Kanunu ve bu kanuna istinaden çıkarılan “Karayolları Kenarında Yapılacak ve Açılacak Tesisler Hakkında Yönetmelik” hükümlerine uyulacaktır.

İnşaat aşamasında Aydın Büyükşehir Belediyesi görev, yetki ve sorumluluğunda kalan yollara kalıcı hasar verilmeyecek ve ulaşım güvenliği standartlarını korumak adına; ilgili mahalle yollarına verilecek taşıma hasarları, yatırımcı firma tarafından karşılanacağı hususunda gerekli başvurular yapılacak ve izinler alınacaktır.

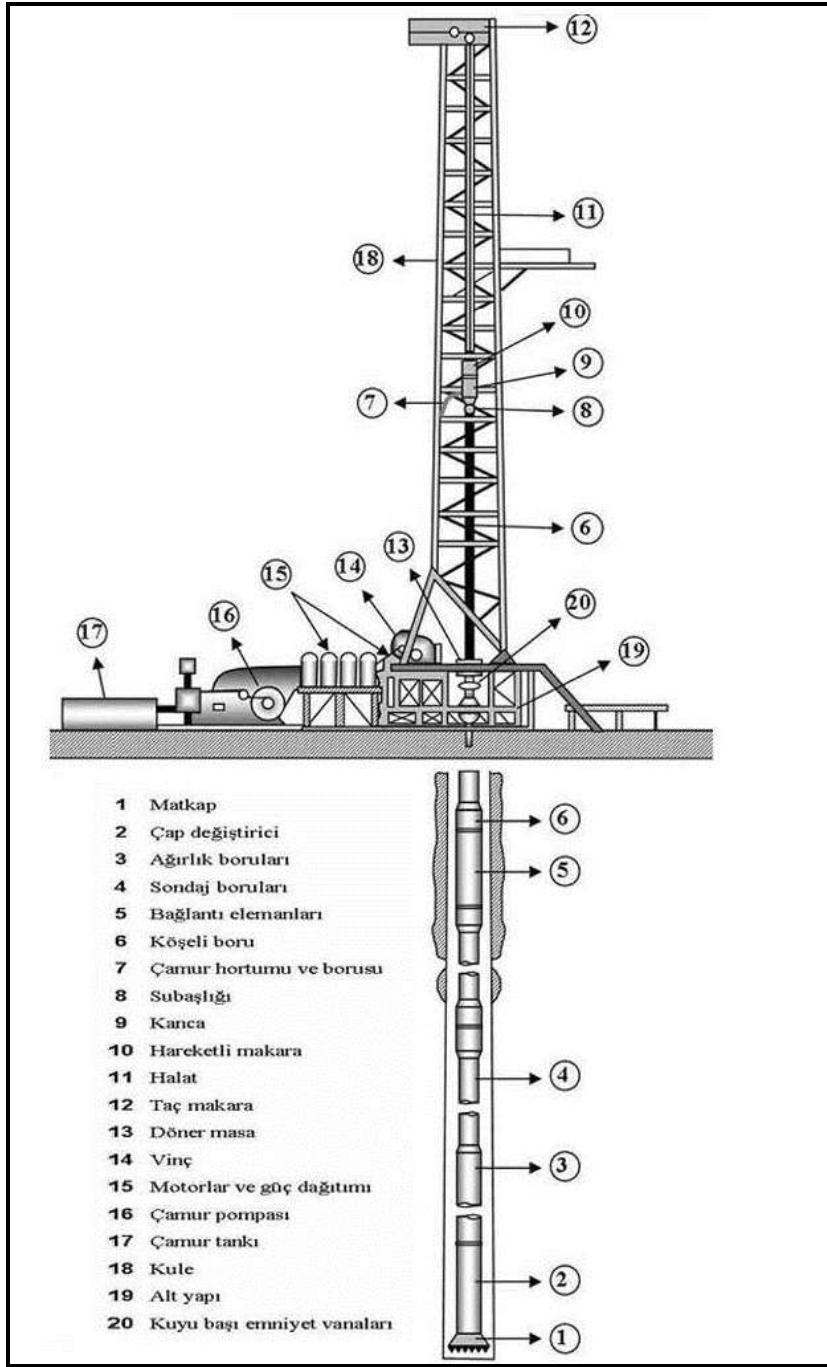
Aynı yollarda herhangi bir kazı işlemi yapılması durumunda gerekli izin ve ruhsatlar alınacaktır.

İnşaat araçlarının mahalli yolları kullanılması durumunda bu yolların alt ve üst yapısına kalıcı hasar verilmeyecek ve mahalle yollarının ulaşım güvenliği standartlarını korumak adına; ilgili mahalle yollarına verilecek taşıma hasarları, yatırımcı firma tarafından karşılanacağı hususunda gerekli başvurular yapılacak ve izinler alınacaktır.

Proje ile ilgili olarak; 5346 sayılı “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun”, “Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği”, ve diğer ilgili mevzuat kapsamında Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ve Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu’na (EPDK) gerekli müracetatlar yapılarak dahilinde izin süreçleri tamamlanacaktır.

III.1.4. Jeotermal Kaynağın Kullanımına İlişkin Yapılacak Sondaj Sırasında Fiziksel Çevre Üzerine Olabilecek Etkiler, Açılacak Kuyu Sayısı ve Bunların Kaç Tanesinin Reenjeksiyon Amaçlı Kullanılacağına Dair Bilgiler, Sondaj Donanımının Kuruluşu, Kuyu Başına Ulaşımı Sağlayacak Yol ve Kuyu Çevresindeki Gerekli Altyapı Oluşturulurken Yapılacak İşlemlerin Bu Alandaki Yüzey Morfolojisine Etkisi ve Alınacak Önlemler

Sondaj çalışmaları kapsamında bir kuyunun işlemlerinin tamamlanması yaklaşık iki ay sürmektedir. Bu çalışmalarda döner (rotary) sondaj tekniği kullanılmakta olup, üç konlu döner uçlu delici matkaplar ile kaynağa ulaşılması sağlanmaktadır. Sondaj uygulamasına ait tipik donanımı gösteren şema aşağıda verilmiştir.



Şekil 91. Tipik Sondaj Donanımı

Proje kapsamında üretim ve reenjeksiyon amaçlı toplam 17 adet kuyu kullanılacaktır. Kullanılacak olan kuyuların 9 adedi üretim, 8 adedi ise reenjeksiyon kuyularıdır. Mevcut kuyularda sadece borulama çalışmaları yapılacak olup sadece yeni açılacak kuyularda ise sondaj çalışmasının ardından borulama aşamasına geçilecektir.

Gerçekleştirilecek sondaj ile ilgili olarak sondaj kulesi yaklaşık belirlenen alan üzerine oturtulmakta olup, bu alan bentonitle kaplanmaktadır. Sondaj sırasında ise zeminde bir çamur havuzu oluşturularak sondaj sırasında oluşan malzeme bu havuza alınacaktır. Sondaj çamuru için kuyuların etrafında geçirimsiz membran ile örtülmüş bahse konu havuzlar oluşturulacaktır. Çamur havuzu Şekil.92'de temsili olarak verilmiştir.



Şekil 92. Çamur Çukuru (mud-pit)

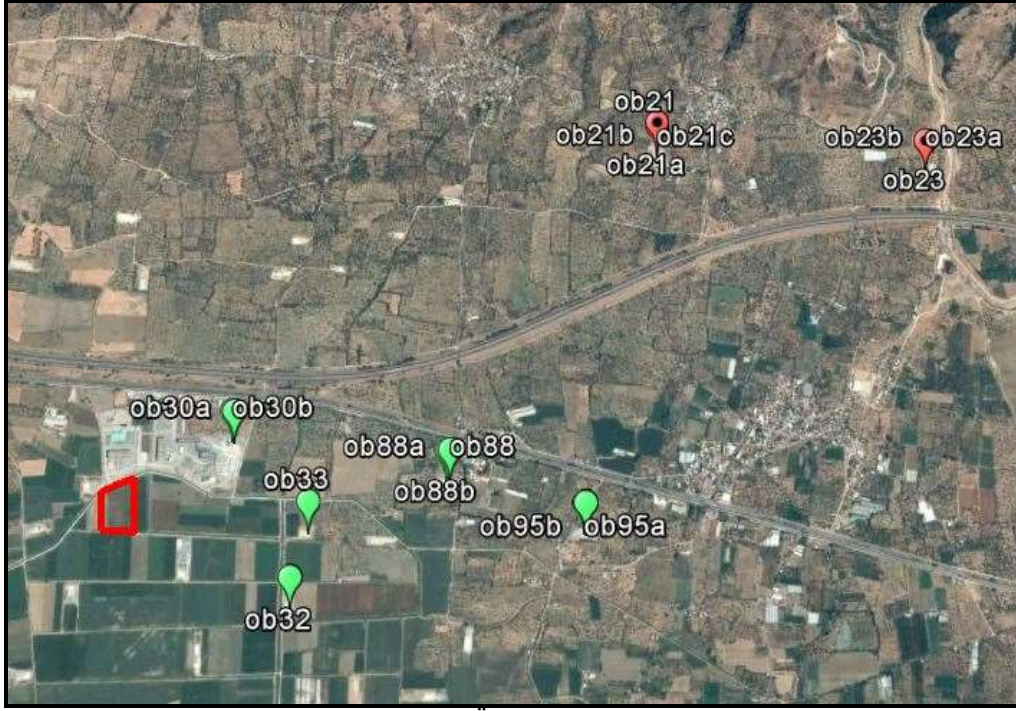
Sondaj kuyuları açılması esnasında cüzi miktarda hafriyat atığı oluşacaktır. Açığa çıkan hafriyat sondaj alanının bir noktasında biriktirilecektir. Sondaj işlemi bitirildikten sonra hafriyatın bir kısmı çamur havuzunun doldurulması işleminde kullanılacaktır. Değerlendirilmesi mümkün olmayan hafriyat atıkları varsa Germencik Belediyesi veya Aydın Büyükşehir Belediyesi hafriyat döküm sahasına dökülerek bertaraf edilmesi sağlanacaktır.

Proje kapsamında kullanılması planlanan üretim ve reenjeksiyon kuyularının isimleri ve halihazır durumlarını gösterir tablo aşağıda verilmiştir.

Tablo 64. Üretim ve Reenjeksiyon Kuyu Bilgileri

	Sıra	Kuyu Adı	Durum
Üretim Kuyuları	1	OB-30A	Mevcut
	2	OB-30B	Mevcut
	3	OB-88	Mevcut
	4	OB-88A	Mevcut
	5	OB-88B	Mevcut
	6	OB-95A	Mevcut
	7	OB-95B	Mevcut
	8	OB-32	Mevcut
	9	OB-33	Mevcut
Reenjeksiyon Kuyuları	1	OB-21	Mevcut
	2	OB-21A	Mevcut
	3	OB-21B	Mevcut
	4	OB -21C	Mevcut
	5	OB -23	Yeni
	6	OB -23A	Yeni
	7	OB -23B	Yeni
	8	OB -23C	Yeni

Proje kapsamında kullanılması planlanan üretim ve reenjeksiyon kuyularına ait uydu görünümü Şekil.93'te verilmiştir.



Şekil 93. Proje Kapsamında Kullanılacak Olan Üretim ve Reenjeksiyon Kuyuları Uydu Görünümü

Sondaj çalışmalarında bentonit kullanılarak zeminde bulunan kaçakların dolarak geçirimsiz bir tabaka elde edilmesi sağlanmaktadır. Zemindeki çatlakların doldurularak zeminin sıkılaşması sağlanmaktadır. Bentonit, tehlikesiz nitelikte bir kimyasal olup, Ek-16'da Malzeme Güvenlik Bilgi Formu (MSDS) verilmiştir. Kesintilerin dışarı atılabilmesi için tatlı su bazlı polimer çamurlar kullanılmaktadır. Sondaj çamurunun ana bileşenleri su ve bentonitten oluşmaktadır.

Sondaj çamuru miktarı sondaj derinliğine, jeolojik yapıya, atmosferik şartlar gibi koşullara göre farklılık gösterebilmektedir. Sert kayalara geçildiği zonda matkap ucu daha fazla aşındığı için sondaj çamuru gereksinimi artarken, kırıntılı yapıya sahip jeolojik birimler geçirilken de sondaj deliğinin stabilizasyonun sağlanması için sondaj çamuru ihtiyacı artış gösterebilmektedir. Bu nedenlerle sondaj sırasında oluşacak çamur miktarını net olarak vermek mümkün olmamakla birlikte yatırımcı firmanın daha önce yürütmüş olduğu çalışmalarda havuzun yeterli olacağı olduğu ortaya çıkmıştır. Çamur havuzunun tabanı emme noktasına doğru eğimli olacak, havuzda depolanan atık çamur sıvısı dinlendirilecek ve katı maddelerin dibe çökmesi sağlanacaktır.

Faaliyet sırasında çamurun havuz dışına deşarjına izin verilmeyecek, dere yataklarına sondaj çamuru ve sondaj atıkları ile ilgili hiçbir katı veya sıvı atık bırakılmayacaktır. Çamur havuzunun çevresi çit ile çevrilerek uyarı levhaları ile güvenlik önlemi alınacaktır.

Faaliyet sırasında çamurun havuz dışına deşarjına izin verilmeyecek, dere yataklarına sondaj çamuru ve sondaj atıkları ile ilgili hiçbir katı veya sıvı atık bırakılmayacaktır.

Proje kapsamında kullanılacak kuyular için Aydın Valiliği, Yatırım İzleme ve Koordinasyon Başkanlığı, Doğal Kaynaklar Ruhsat ve Kültür Varlıkları Müdürlüğü tarafından verilen kuyu izinleri Ek-22'de, bahse konu kuyuların harita üzerinde gösterimi ise Ek-21'de verilmiştir.

Kuyularla ilgili ilave testler yapılarak eldeki verilerin güncellenmesi, saha potansiyelinin belirlenmesi için ilave jeofizik çalışmalar yapılması ile yeni lokasyon yerlerinin belirlenmesiyle ek kuyular açılarak santralin geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapılacaktır. Her jeotermal sondaj kuyusu, açılması planlandığında diğer yürürlükte olan mevzuat çerçevesinde ilgili kurum ve kuruluşlardan gerekli izinler alınacaktır.

III.1.5. Jeotermal Kuyunun Açılması ve Diğer Ünitelerin İnşası Sırasında Yeraltı Suyuna Olması Muhtemel Etkiler, Potansiyel Akiferler Geçilirken Yeraltı Suları İle Sondaj Akışkanlarının Karışması İçin Alınacak Önlemler

Gerçekleştirilmesi planlanan proje sahasının bulunduğu bölge yeraltısuyu açısından verimli akifer özelliği göstermektedir. Santralde kullanılacak olan jeotermal akışkan rezervuar kayalarından gelmekte olup, rezervuar kayaların üstünde oluşum gösteren örtü kaya birimleri bulunmaktadır. Bu kapsamda hidrojeolojik sistemler farklı ve ayrı konumlanabilmektedir.

Birbirinden ayrı olan bu iki sisteme ait suların birbiriyle karışmaması önemli olup santrale gelen ve kullanılan jeotermal kaynak tamamıyla kapalı bir sistem içinde santrale gelecek ve kullanıldıktan sonra yeraltına geri reenjeksiyon yapılacaktır. Ayrıca kuyu açımı sırasında muhafaza boruları kullanılacak olup, yer altı suları ile sondaj akışkanlarının potansiyel akiferlere karışması engellenecektir. Bu kapsamda faaliyetten kaynaklı yeraltısuyuna karışım veya olumsuz bir etki olmayacaktır.

Üretim ve reenjeksiyon kuyularında yeraltı suyuna jeotermal akışkan karışmasına neden olabilecek teknik bir sorun olması durumunda, jeotermal akışkanın yeraltı suyuna karışmasının önüne geçilebilmesi için hemen önlem alınacak ve en kısa zamanda ilgili kurum ile kuruluşlara bilgi verilecektir.

Proje kapsamında açılması planlanan üretim ve reenjeksiyon kuyularında sadece metamorfik seriden üretim ve reenjeksiyonun mümkün olabileceği şekilde donatılarak yapılacaktır.

Proje kapsamında yapılacak çalışmalarda “Yeraltı Sularının Kirlenmeye ve Bozulmaya Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik” kapsamında, kalitesi her ne olursa olsun atık suların yeraltı sularına doğrudan deşarjının olmaması gerektiği göz önünde bulundurulacak, kuyu testi ile bakım/onarım esnasında, yapılacak olan test akışkanı deşarjı; havzanın; doğal, fiziksel, kimyasal ve ekolojik özelliklerini değiştirmemesi için gerekli önlemler alınacaktır.

Proje kapsamında yapılacak çalışmalar sırasında 167 sayılı Yeraltı Suları Hakkındaki Kanun, 7 Nisan 2012 tarih ve 28257 sayılı Yeraltısularının Kirlenmeye ve Bozulmaya Karşı Korunması Hakkındaki Yönetmelik ve Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Hükümlerine uygun davranılacaktır.

Ayrıca inşaat ve işletme aşamasında çevredeki dere yataklarına malzeme ve pası dökülmeyecek, dere yataklarına müdahale edilmeyecek, mevcut taşkın koruma yapılarına zarar verilmeyecek, dere akışını etkileyecek herhangi bir faaliyette bulunulmayacak ve 2006/27 sayılı “Dere Yatakları ve Taşkınlar” ile ilgili Başbakanlık Genelgesi’nde belirtilen hükümlere uyulacaktır.

Proje kapsamında gerçekleştirilmesi planlanan tüm sondaj çalışmaları sırasında soğuk yeraltısuyu akiferlerine zarar vermeyecek gerekli tedbirler alınacaktır.

III.1.6. Sondajda Oluşacak Çamur Miktarı, Kullanım Sonrası Nasıl Bertaraf Edileceği, Bu Çamurun Temizlenmesi ve Sıvıdan Ayrıştırılması İle İlgili Yapılacak İşlemler

Proje kapsamında gerçekleştirilecek olan sondaj işlemleri esnasında, sondaj sıvısı kullanılacaktır. Sondaj sıvısı içerisinde doğal bentonit, barit ve kostik soda kullanılacak olup, oluşacak sondaj çamuru, sondaj alanı yanında açılacak sızdırmaz çamur havuzlarında toplanacaktır.

Sondaj çamuru teknik nedenlerden ötürü kullanılmaktadır. Yeraltında matkap tarafından kesilen kayaç parça ve kırıntıların ortamdan uzaklaştırılarak tabanın devamlı temiz tutulması ve matkabin rahat çalışmasını sağlar. Kayaç kırıntıları tabandan ne kadar hızlı taşınırsa sondajın ilerlemesi o kadar çabuk olur.

Matkabin ve sondaj takımlarının yağlanması ve soğutulması: Matkabin kuyu dibinde çalışması sırasında oluşan ısı, sirkülasyon halinde olan çamur vasıtasıyla soğutulur. Ayrıca çamur, tijlerin yüzeylerini, kuyu cidarını, muhafaza boruları yüzeyini, pompaların aşınan kısımları ve matkap yataklarını ince bir film halinde kaplayarak yağlayıcı bir rol oynar.

Yıkılma ve göçmelere engel olma: Sondaj sırasında kuyuda kesilmiş formasyonların kuyu deliği içine doğru yıkılıp göçerek, kuyunun kapanmasına engel olmak için formasyondan gelen basınçtan daha yüksek olması gerekir. Özellikle kum ve çakıllı katmanların içine giren çamur bunları sağlamlaştırarak birbirine tutturur.

Geçirimsiz bir pastanın oluşması: Sondaj çamuru hidrostatik basınç nedeniyle kuyu cidarına yapışarak çamur pastası oluşturur. Bu çamur pastası geçirimsizliği sağlar. Eğer çamur iyi kalite ise filtrasyon suyu az olacağından pastanın kalınlığı da az olacaktır. Böylece kuyu daralmayacak ve sondaj dizisi daha rahat çalışacaktır.

Yatak basıncını kontrol altında tutmak: Kuyularda hidrostatik basıncın formasyon basıncından az olması durumunda formasyondaki suyun kuyu içine akması ve yukarıya doğru çıkma tehlikesi vardır. Bu bakımdan çamurun yoğunluğunun fışkırmalara engel olacak bir değere çıkarılması gerekir. Kullanılacak olan sondaj çamurunun; kırıntıları askıda tutma yeteneği için mukavemetinin yüksek olması, hareketi esnasında kırıntıları taşıma kapasitesinin sağlanması için de vizkozitesinin yeterli derecede yüksek olması gerekmektedir.

Sondaj çamurunun "Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik" hükümleri doğrultusunda analizleri akredite ve/veya yeterlilik sahibi laboratuvara yaptırılarak atık türü belirlenecektir. Faaliyet sırasında çamurun havuz dışına deşarjına izin verilmeyecek, dere yataklarına sondaj çamuru ve sondaj atıkları ile ilgili hiçbir katı veya sıvı atık bırakılmayacaktır. Çamur havuzunun çevresi çit ile çevrilerek uyarı levhaları ile güvenlik önlemi alınacaktır.

III.1.7. Jeotermal Akışkanın Taşınmasında Kullanılacak Boru Hattının Kurulması İle İlgili İşlemler ve Yüzeyde Yaratabileceği Etkiler, Alınacak Önlemler

Proje kapsamında yeraltından kuyular vasıtasıyla çıkarılacak jeotermal akışkanın santral alanına taşınması ve santral alanından enerji üretiminde kullanılmış olan akışkanın reenjeksiyon kuyularına ulaştırılması için, kuyu lokasyonları ile santral binası arasında boru hattı döşenmesi gerekmektedir. Söz konusu boru hatları, bölgedeki sulama kanallarını etkilemeyecek şekilde zemine her 10 m'de bir oturtulacak, asgari 90 cm çapındaki ayaklar üzerinde monte edilecektir.



Şekil 94. Mevcut Borulama Sistemine Ait Görünüm

Her bir kuyu başından santral sahasına kadar yapılacak boru hattı, yeryüzünden götürülecek olup, boru hattının döşenmesi işlemi için herhangi bir kazı ve dolgu işleminin yapılması planlanmamaktadır. Bu kapsamda hafriyat oluşumu beklenmemektedir. Boru hatları güzergahı, üretim ve reenjeksiyon sondajlarının tamamlanmasına müteakip gerçekleştirilecek kuyu testleri sonrası belirlenecektir. Kaynağın sürdürülebilir kullanımı amacıyla, rezervuarı beslemesi bakımından niteliği ve işletilip işletilmeyeceği sondaj tamamlandıktan sonra gerçekleştirilecek kuyu test sonuçlarına göre tespit edilmiş olacaktır. Akabinde arazi durumuna göre çeşitli geçişler yapılmak üzere ve deprem yükleri dikkate alınarak güzergah belirlenecektir.

Boru hatları için poliüretanla izolasyonu sağlanmış karbon çelik borular kullanılmakta olup uygulama esnasında gerek görülmesi durumunda reenjeksiyon boruları gerekli izinlerin alınmasına müteakip yer altına dönebilecektir.

Jeotermal akışkanın ulaşımında kullanılacak boruların dışı yalıtımlı olacak, bu sayede hem içinden akan jeotermal akışkandan herhangi bir ısı kaybının önüne geçilerek enerji verimliliğinin düşmesinin önüne geçilmiş olacak aynı zamanda boru hattı boyunca bulunan doğal çevrenin jeotermal akışkandan kaynaklı ısıdan olumsuz etkilenmesinin engellenmiş olacaktır.

Üretim ve reenjeksiyon kuyuları ile santral binası arasında yapılacak boru hattı dolayısıyla doğal çevrenin ve boru hatları güzergahı boyunca yüzeyin olumsuz etkilenmesi beklenmemektedir. Döşenecek borular hazır şekilde proje alanına getirilecek, burada montaj ve ayaklar üzerine oturtma işlemi gerçekleştirilecektir. Boru hattı için arazi kaybı sadece ayakların oturacağı alandaki çok az miktarda toprak kaybindan söz etmek mümkündür. Boru hattı güzergahı kuyu lokasyonundan çıktıktan sonra mümkün olduğunda, tarım arazilerinin ve ekili alanların sınırlarından geçirilerek tarımsal alan kaybı en aza indirilecektir.

Boru hattı döşenmesinde belli mesafelerde omegalar yapılması planlanmaktadır. Böylece boru hattında oluşabilecek genişleme ve kısalma durumlarında boru hattının kırılması veya kaçak yapmasının önüne geçilmiş olacaktır.

Proje kapsamında açılan kuyuların kuyu başında, boru sisteminde ve santral binasında türbinlerde kireç oluşumunu engellemek için akışkanın içerisine kimyasal madde dozajlanacaktır. Dozajlama otomatik olarak yapılacak olup, kuyu başından, kuyu içerisine indirilecek ince borular vasıtasıyla, yüzeyde hazırlanan özel kimyasalın kuyu dibine verilmesiyle sağlanacaktır. Bu sayede boruların iç yüzeyinde kireçlenmenin önüne geçilmiş olacaktır. Böylece borularda oluşabilecek herhangi bir tıkanmanın önüne geçilerek boru patlaması ve verim düşüklüğü engellenecektir. İletim hattında gerçekleştirilecek bakım, onarım ve benzeri faaliyetlerin minimumda kalması sağlanacaktır. Bu sayede doğal çevreye ve etraftaki tarım arazilerine müdahale azaltılmış olacaktır.

Yapılması planlanan boru hatlarının toprak yüzeyinde sabitlenmeyecek olması sebebiyle, hayvan geçişleri boru hattından olumsuz etkilenmeyecektir. Kullanılacak boruların ısı yalıtımlı olacak olması sebebiyle, borular içinden akacak sıcak jeotermal akışkan sıcaklığından etraftaki bitkilerin, hayvan veya insanların olumsuz etkilenmesi beklenmemektedir.

III.1.8. Proje Alanının Taşkın Etüdü, Taşkın Önleme ve Drenaj İle İlgili İşlemlerin Nereelerde ve Nasıl Yapılacağı; Zemin Emniyetinin Sağlanması İçin Yapılacak İşlemler (Deprem, Heyelan, Çığ, Sel, Kaya Düşmesi Benzersiz Oluşumlar Halinde Tesisin Taşıma Gücü, Alınacak Önlemleri, Emniyet Gerilmesi, Oturma Hesapları)

Proje alanı çevresindeki en önemli yüzeysuyu proje alanına yaklaşık 7 km mesafede olan Büyük Menderes Nehri olup, nehir kendi yatağı içinde kontrollü bir şekilde doğudan batıya doğru akmaktadır. Proje alanı ve çevresi için yağışlı zamanlarda taşkına sebep verebilecek olan kuzeydeki yükseltileri drene eden mevsimsel akışa sahip dereler ile yüksek yeraltısuyu seviyesi bölgedeki sulama ve kurutma kanalları ile kontrol altına alınarak Büyük Menderes Nehri'ne ulaşmaktadır. Söz konusu kanallarda mevsimsel yağışlarla birlikte meydana gelebilecek olası bir taşkın riskine karşı faaliyet sahibi tarafından gerekli tüm önlemler alınacaktır.

İnşaat esnasında temel çukuru kazılırken kum-çakıl tabakası içerisindeki tünek sular ile yüzey sularının temele gelebileceği göz önüne alınarak gerekli pompaj tedbirleri alınacaktır.

Tesis alanı etrafında oluşturulacak olan yağmur suyu toplama sistemi vasıtasıyla yağmur sularının toplanması sağlanacaktır. Yağmur suyu toplama sistemi, Aydın Meteoroloji İstasyonu tarafından ölçülen standart zamanlarda gözlenen en büyük yağış değerlerine göre tasarlanacaktır. Yağmur suları, tesisin dengeleme havuzuna gönderilmek suretiyle bertaraf edilecektir. Tesis alanında taşkın riskine karşı tüm önlemler alınmadan faaliyete geçilmeyecektir.

Dere yatağının üzerinde yol geçişi (köprü, menfez, büz, vs.) yapılması durumunda DSİ Bölge Müdürlüğü'nden gerekli izinler alınacaktır.

09.09.2006 tarih ve 26284 sayılı "Dere Yatakları ve Taşkınlar" adı ile yayınlanan 2006/27 no'lu Başbakanlık Genelgesi'nin ilgili hükümlerine uyulacaktır. Yukarıdaki hususlara uyulmamasından ötürü ve olası bir taşkın durumunda oluşacak zararlardan yatırımcı firma sorumlu olacak ve yine yatırımcı firma tarafından zararlar tanzim edilecektir.

Proje kapsamında yapılacak çalışmalar sırasında Yeraltı Suları Hakkındaki Kanun, 7 Nisan 2012 tarih ve 28257 sayılı Yeraltısularının Kirlenmeye ve Bozulmaya Karşı Korunması Hakkındaki Yönetmelik ve Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Hükümlerine uygun hareket edilecektir.

Proje alanının 1. derecede tehlikeli deprem bölgesinde yer aldığından, proje kapsamındaki tüm inşaat çalışmaları; Mülga Bayındırlık İskan Bakanlığı'nın 06.03.2007 tarih ve 26454 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik" ve bu Yönetmelikte değişiklik yapılmasına dair 03.05.2007 tarih ve 26511 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Yönetmelik hükümlerine uygun olarak gerçekleştirilecektir.

Uygulama aşamasında zemin etüdü raporuna göre yapılacak olan üst yapının niteliği, temel tipi, temel derinliği ve temelin taşıtılacağı seviyenin mühendislik parametreleri (stabilite analizleri, şişme, oturma, taşıma gücü vb.) belirlenecek, tüm yorum ve hesaplamalar ayrıntılı olarak yapılacaktır.

Proje alanına ait Jeolojik-Jeoteknik Etüd Raporu Ek-17'de sunulmuştur.

Proje alanı için hazırlanmış olan imar planına esas jeolojik-jeoteknik etüt raporunun sonuçlar ve öneriler bölümleri ile bu bölümde belirtilen jeolojik riskler için alınması gerekli tüm inşaat önlemlerine uyulacaktır.

III.1.9. İnşaat Esnasında Kırma, Öğütme, Yıkama-Elleme, Taşıma ve Depolama Gibi Toz Yayıcı İşlemler, Kümülatif Değerler, Alınacak Önlemler

Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali projesi kapsamında Aydın İli, Germencik İlçesi, Ömerbeyli Mahallesi, Izgar Mevkii, 115 ada, 5, 6 ve 7 numaralı parseller üzerinde, toplam 36.705,33 m² yüzölçümlü alan kullanılacaktır.

Proje için arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları sahilinde saha tesviye işlemleri, yapıların temel kazıları ve inşası, kaba ve ince imalatların yapımı, makine ve ekipmanların yerleştirilmesi, ısıtma, havalandırma ve sıhhi tesisatların montajı ve en son olarak da çevre düzenleme işlemleri yapılacaktır. Dolayısıyla inşaat döneminden kaynaklı toz emisyonu, inşaat alanında gerçekleştirilen işlemler sırasında oluşacaktır. Toz emisyonlarına ilişkin hesaplamalara aşağıda yer verilmiştir.

Proje alanında, inşaat çalışmaları sırasında üretim, boşaltma, nakliye işlemleri esnasında oluşacak toz emisyonu Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliğinde verilen toz emisyon faktörleri dikkate alınarak hesaplanmıştır.

Tablo 65. Toz Emisyon Faktörleri

KAYNAKLAR	KONTROLSÜZ	KONTROLLÜ	BİRİM
Sökme	0,025	0,0125	kg/ton
Yükleme	0,010	0,005	
Boşaltma	0,010	0,005	
Nakliye (gidiş-dönüş toplam mesafesi)	0,7	0,35	kg/km-araç
Depolama	5,8	2,9	kg toz/ha gün

Kaynak: 03.07.2009 tarih ve 27277 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği" (Değişik Tablo: RG-20.12.2014-29211), EK-12, Tablo 12.6

Proje kapsamında bitkisel toprak tabakası sıyırma işleminden sonra gerekli kazı ve dolgular yapılacaktır. Projenin inşaat aşamasının yaklaşık 12 ayda tamamlanması planlanmaktadır.

Bitkisel Toprak

Proje konusu faaliyet kapsamında inşaat çalışmalarına başlanmadan önce kademeli olarak toprak yüzeyinden 20 cm kalınlığındaki bitkisel toprak sıyırılarak "Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği"nde verilen standartlara göre çalışma içerisinde eğimi % 5'ten fazla olmayan bir yerde geçici olarak depolanacak ve sahanın peyzaj çalışmalarında kullanılacaktır. Bitkisel toprağın alınmasında herhangi bir kırma ve öğütme işlemi yapılmayacaktır. Bitkisel toprağın proje kapsamında kullanılabilecek kısmı hariç kalan kısmı; Germencik Belediyesi'nin göstereceği alana taşınacaktır.

Oluşacak Bitkisel Toprak Miktarı = Toplam Alan x Bitkisel Toprak Derinliği

Oluşacak Bitkisel Toprak Miktarı = 36.705 m² x 0,20 m

Oluşacak Bitkisel Toprak Miktarı = 7.341 m³

Bitkisel toprağın yoğunluğu 1,6 ton/m³ olarak kabul edilirse;

Oluşacak Bitkisel Toprak Miktarı = 7.341 m³ x 1,6 ton/ m³

Oluşacak Bitkisel Toprak Miktarı = 11.745 ton

Bitkisel toprağın iş makineleri ile sökülmesi, kamyonlara yüklenmesi, proje sahası içerisindeki en uzak noktaya taşınması, boşaltılması ve geçici olarak depolanması işlemleri esnasında toz emisyonu oluşumu söz konusu olup konuyla ilgili yapılan hesaplamalar aşağıda verilmiştir:

Çalışma Süreleri = 3 ay, 25 gün/ay, 8 saat/gün

Saatlik Hafriyat Miktarı = (11.745 ton /3 ay) / (25 gün/ay) / (8 saat/gün)

= 19,58 ton/saat

Oluşacak toz emisyonlarının hesabında, 03.07.2009 tarih ve 27277 sayısı ile Resmi Gazete'de yayımlanan "Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği" (Değişik Tablo: RG-20.12.2014-29211) Tablo 12.6'da verilmiş olan emisyon faktörleri (Bkz. Tablo V.1.6.1.) kullanılmış ve sonuçlar yine aynı yönetmelik çerçevesinde değerlendirilmiştir. Hesaplamalar, toz oluşumu esnasında hem en olumsuz koşulların gerçekleşebileceği göz önünde bulundurularak "kontROLSÜZ" emisyon faktörleri kullanılarak, hem de gerekli kontrol tedbirlerinin alındığı var sayılarak "kontrollü" emisyon faktörleri kullanılarak yapılmıştır.

Bitkisel Toprağın Sökülmesi + Yüklenmesi + Boşaltılmasında Oluşacak Toz Emisyonu Kütlesel Debisi

KontROLSÜZ:

E₁ = 19,58 ton/saat x (0,025+0,01+0,01) kg/ton= 0,88 kg/saat

Kontrollü:

$$E_1 = 19,58 \text{ ton/saat} \times (0,0125 + 0,005 + 0,005) \text{ kg/ton} = 0,44 \text{ kg/saat}$$

Bitkisel Toprağın Taşınmasında Oluşacak Toz Emisyonu Kütlesel Debisi

Proje sahasından alınan bitkisel toprak, çalışma alanı içerisinde yer alacak bitkisel toprak depolama sahasında geçici olarak depolanacak olup; bu mesafe ortalama (gidiş-dönüş) 0,2 km uzaklıktadır.

Taşıma esnasında kullanılacak olan her bir kamyonun 25 ton malzeme taşıyabildiği dolayısıyla yaklaşık 1,5 (25 ton/19,58 ton/saat) çalışma saatinde 1 sefer yapılacağı varsayımıyla taşıma sırasında oluşacak toz emisyonu kütlesel debisi;

Kontrolsüz:

$$E_2 = (0,7 \text{ kg/km}) \times (0,2 \text{ km/1 sefer}) \times (1 \text{ sefer/1,5 saat})$$

$$E_2 = 0,09 \text{ kg/saat}$$

Kontrollü:

$$E_2 = (0,35 \text{ kg/km}) \times (0,2 \text{ km/1 sefer}) \times (1 \text{ sefer/1,5 saat})$$

$$E_2 = 0,05 \text{ kg/saat}$$

Bitkisel Toprağın Depolanması Sırasında Oluşacak Toz Emisyonu Kütlesel Debisi

Bitkisel toprağın depolanması için ortalama 100 m²'lik alan kullanılacaktır.

Kontrolsüz:

$$E_3 = (5,8 \text{ kg/ha-gün}) \times (0,01 \text{ ha/ 3 ay / 25 gün/ay / 8 saat/gün})$$

$$E_3 = 0,000096 \text{ kg/saat}$$

Kontrollü:

$$E_3 = (2,9 \text{ kg/ha-gün}) \times (0,01 \text{ ha/ 3 ay / 25 gün/ay / 8 saat/gün})$$

$$E_3 = 0,000048 \text{ kg/saat}$$

Buna göre yeni yolların açılması aşamasında gerçekleştirilecek bitkisel toprağın sıyırılması işlemlerinden oluşacak toz emisyonu toplam kütlesel debisi;

Kontrolsüz:

$$E_{\text{TOPLAM-1}} = 0,88 \text{ kg/sa} + 0,09 \text{ kg/sa} + 0,000096 \text{ kg/sa}$$

$$E_{\text{TOPLAM-1}} \approx 0,97 \text{ kg/sa olarak bulunur.}$$

Kontrollü:

$$E_{\text{TOPLAM-1}} = 0,44 \text{ kg/sa} + 0,05 \text{ kg/sa} + 0,000048 \text{ kg/sa}$$

$$E_{\text{TOPLAM-1}} \approx 0,49 \text{ kg/sa olarak bulunur.}$$

İnşaat sahasında yapılacak bitkisel toprak sıyırma işlemleri dahilinde yapılacak bütün çalışmaların aynı zaman diliminde gerçekleştirileceği göz önüne alındığında oluşacak toz emisyonu kontrolsüz durum için 0,97 kg/saat, kontrollü durum içinse 0,49 kg/saat olarak hesaplanmıştır.

Hafriyat Miktarı

Proje alanı düz bir arazi olup bitkisel toprak sıyırma işleminin ardından hafriyat işlemleri yapılacaktır.

Proje alanında alanında 10.070 m³'lük hafriyat işlemi yapılacaktır.

Planlanan ünitelerin arazi hazırlama ve inşaat çalışmalarında kırma, öğütme gibi işlemler yapılmayacak olup, temel çukurları için yapılacak kazı işlemlerinden toz emisyonu oluşması söz konusu olacaktır.

Toplam hafriyat miktarı (ton) = Alan x Özgül Ağırlık

Toplam hafriyat miktarı (ton) = $10.070 \text{ m}^2 \times 1,6 \text{ ton/m}^3$
= 16.112 ton

Proje alanında yapılacak inşaat çalışmalarının yaklaşık 12 ay sürmesi öngörülmektedir.

Çalışma Süreleri = 9 ay, 25 gün/ay, 8 saat/gün
Saatlik Hafriyat Miktarı = $(16.112 \text{ ton} / 9 \text{ ay}) / (25 \text{ gün/ay}) / (8 \text{ saat/gün})$
≈ 8,95 ton/saat

Oluşacak toz emisyonlarının hesabında, 03.07.2009 tarih ve 27277 sayısı ile Resmi Gazete’de yayımlanan “Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği” Tablo 12.6’da verilmiş olan emisyon faktörleri kullanılmış ve sonuçlar yine aynı yönetmelik çerçevesinde değerlendirilmiştir. Hesaplamalar, toz oluşumu esnasında en olumsuz koşulların gerçekleşebileceği göz önünde bulundurularak “kontROLSÜZ” emisyon faktörleri kullanılarak yapılmıştır.

Hafriyat Malzemesinin sökülmesi, kamyonlara yüklenmesi ve boşaltılması esnasında oluşacak toz emisyonu:

Yükleme ve boşaltmada oluşacak tozlanmaya karşı önlem olarak; savurma yapılmadan yükleme ve boşaltma işlemlerinin yavaş yavaş yapılması toz çıkışında bir miktar azalmaya sebep olacaktır.

KontROLSÜZ:

$E_1 = 8,95 \text{ ton/saat} \times (0,025+0,01+0,01) \text{ kg/ton} = 0,40 \text{ kg/saat}$

Kontrollü:

$E_1 = 8,95 \text{ ton/saat} \times (0,0125+0,005+0,005) \text{ kg/ton} = 0,20 \text{ kg/saat}$

Hafriyat Malzemesinin taşınması sırasında meydana gelebilecek olan toz emisyonu:

Faaliyet alanından çıkartılacak olan kazı fazlası malzeme, saha içerisinde uygun görülecek bir yere biriktirilerek daha sonra temel dolgu ve arazi düzenleme çalışmalarında tekrar kullanılacaktır.

Kazı fazlası malzemenin proje alanı içerisinde taşınacağı yolun uzunluğu ortalama 100 m’dir. Dolayısıyla hafriyat malzemesinin taşınacağı mesafe ortalama (gidiş-dönüş) 0,2 km uzaklıktadır.

Taşıma esnasında kullanılacak olan her bir kamyonun 25 ton malzeme taşıyabildiği dolayısıyla yaklaşık 3 (25 ton/8,95 ton/saat) çalışma saatinde 1 sefer yapılacağı varsayımıyla taşıma sırasında oluşacak toz emisyonu kütleli debisi;

KontROLSÜZ:

$E_2 = (0,70 \text{ kg/km}) \times (0,2 \text{ km/1 sefer}) \times (1 \text{ sefer/3 saat}) = 0,05 \text{ kg/saat}$

Kontrollü:

$E_2 = (0,35 \text{ kg/km}) \times (0,2 \text{ km/1 sefer}) \times (1 \text{ sefer/3 saat}) = 0,02 \text{ kg/saat}$

Kazı Fazlası Malzemenin Depolanması Sırasında Oluşacak Toz Emisyonu Kütleli Debisi

Faaliyet alanından çıkartılacak olan kazı fazlası malzeme, saha içerisinde uygun görülecek bir yere biriktirilerek daha sonra temel dolgu ve arazi düzenleme çalışmalarında tekrar kullanılacaktır. Bu kapsamda proje alanı içerisinde kazı fazlası malzemenin depolanması için yaklaşık 100 m²’lik bir alan kullanılacağı öngörülürse;

Kontrolsüz:

$$E_3 = (5,8 \text{ kg/ha-gün}) \times (0,01 \text{ ha/ } 9 \text{ ay / } 25 \text{ gün/ay / } 8 \text{ saat/gün})$$

$$E_3 = 0,000032 \text{ kg/saat}$$

Kontrollü:

$$E_3 = (2,9 \text{ kg/ha-gün}) \times (0,01 \text{ ha/ } 9 \text{ ay / } 25 \text{ gün/ay / } 8 \text{ saat/gün})$$

$$E_3 = 0,000016 \text{ kg/saat}$$

Buna göre hafriyat çalışmalarından oluşacak toz emisyonu toplam kütleli debisi;

Kontrolsüz:

$$E_{\text{TOPLAM-1}} = 0,40 \text{ kg/sa} + 0,05 \text{ kg/sa} + 0,000032 \text{ kg/sa}$$

$$E_{\text{TOPLAM-1}} = 0,45 \text{ kg/sa olarak bulunur.}$$

Kontrollü:

$$E_{\text{TOPLAM-1}} = 0,20 \text{ kg/sa} + 0,02 \text{ kg/sa} + 0,000016 \text{ kg/sa}$$

$$E_{\text{TOPLAM-1}} = 0,22 \text{ kg/sa olarak bulunur.}$$

Sonuç ve Değerlendirme

Projenin inşaat çalışmaları kapsamında gerçekleştirilecek hafriyat çalışmaları esnasında oluşacak toz emisyonu hesaplanırken, çalışmaların en olumsuz şartlarda gerçekleşeceği göz önüne alınmıştır. “Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği (SKHKKY)” Ek-2’de de belirtildiği üzere; yeni kurulacak tesisler için, Ek-2’de belirtilen kirliletiçi kütleli debilerinin aşılması halinde “Hava Kirlenmesine Katkı Değeriinin Hesaplanması” gerekmektedir.

Hafriyat işlemleri dahilinde yapılacak bütün çalışmaların aynı zaman diliminde gerçekleştirileceği (en kötü senaryo) göz önüne alındığında oluşacak toz emisyonu kontrolsüz durum için 0,45 kg/saat olarak hesaplanmıştır.

Dolayısıyla “SKHKKY” Ek-2’de de belirtildiği üzere; yeni kurulacak tesisler için, Ek-2’de belirtilen kirliletiçi kütleli debilerinin aşılması halinde, tesis etki alanında uluslararası kabul görmüş bir dağılım modeli kullanımıyla “Hava Kirlenmesine Katkı Değeriinin Hesaplanması”na gerek duyulmamıştır.

Proje sahasında oluşan hafriyat artığı malzemenin büyük bir kısmı arazi düzenlemesinde kullanılacak olup, arazi düzenlemesinde kullanılamayacak nitelikteki malzeme ise Belediyenin hafriyat depolama alanına götürülerek bertaraf edilecektir. Hafriyat çalışmalarında 18 Mart 2004 tarih ve 25406 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren “Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği” hükümlerine uygun hareket edilecektir.

Projenin tüm aşamalarında 03.07.2009 tarih ve 27277 sayı ile Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği (SKHKKY)” ve yönetmelikte yapılan;

RG-30.03.2010-27537

RG-10.10.2011-28080

RG-13.04.2012-28263

RG-16.06.2012-28325

RG-10.11.2012-28463

RG-20.12.2014-29211

Sayıli değışikliklere uyulacaktır.

Altyapının inşası sırasında kırma, öğütme gibi toz yayıcı mekanik işlemler yapılmayacaktır. Gerekli olan malzeme ve ekipmanlar piyasadan temin edilecektir. Kazı ve yükleme işlemleri sırasında meydana gelecek tozumu önlemek için toprak ıslatılacaktır. Malzemelerin taşınması sırasında kamyonlar branda ile örtülmek suretiyle tozuma karşı önlemler alınacaktır. Bu durum inşaat süresi ile sınırlı olup, inşaat çalışmalarının tamamlanmasının ardından ortadan kalkacaktır.

III.1.10. Arazinin Hazırlık ve İnşaat Aşamasında, Gerekli Arazinin Temini Amacıyla, Elden Çıkarılacak Tarım Alanlarının Büyüklüğü, Kullanım Kabiliyetleri Ve Tarım Ürün Türleri, Tarım Arazilerinin Tarım Dışı Amaçla Kullanımı İle İlgili Bilgiler Kapsamında Değerlendirilmesi, Proje Alanının Tamamı ya da Bir Kısımının Tarım Alanı Dışında Olması Halinde Tarım Alanlarına Mesafesi, Etkilerin Değerlendirilmesi, Alınacak Önlemler

Proje konusu faaliyet, Aydın İli, Germencik İlçesi, Ömerbeyli Mahallesi, Izgar Mevkii, 115 ada, 5, 6 ve 7 numaralı parsellerde, toplam 36.705,33 m² yüzölçümlü alan üzerinde planlanmakta olup, alanın mülkiyeti yatırımcı firmaya aittir.

Ek-3'te sunulan 1/25.000 ölçekli arazi varlığı haritasına göre santral alanı içerisinde büyük toprak grubu olarak Alüvyal (A) topraklar bulunmaktadır.

Tesis alanı yakınındaki tarım arazilerinin faaliyetten etkilenmemesi için inşaat faaliyetleri sırasında toz bastırma işlemi yapılacaktır. Buna ilaveten inşaat makinelerinin düzenli bakımları yapılmak suretiyle emisyonları kontrol edilecektir.

Faaliyet sırasında oluşacak katı ve sıvı atıkların ilgili mevzuat çerçevesinde bertarafı sağlanmak suretiyle, yeraltı ve yüzeysel su kaynakları ile toprak kirliliği önlenmiş olacaktır.

Arazinin hazırlanması ve inşaat çalışmaları sırasında gerek sondaj lokasyonlarında gerekse de kalıcı sabit imalatlardan olan santral için yapılacak olan tüm inşaat faaliyetlerinde, proje kapsamında kullanılmayacak olan fazla kazı malzemesi ve pasa benzeri atıklar dere yatağına dökülmeyecek, mevcut taşkın koruma yapılarına zarar verilmeyecektir. Evsel nitelikli atıksular, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği ve Su Ürünleri Yönetmeliği hüküm ve kriterlerine uygun olarak bertarafı sağlanacaktır. Projenin tüm aşamalarında 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu hükümlerine riayet edilecektir.

Projenin inşaatına çalışmalarına başlamadan önce; 5403 sayılı "Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu" ile 15.12.2005 tarih ve 26024 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu Uygulama Yönetmeliği" uyarınca ilgili Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüklerinden "Tarım Dışı Amaçla Kullanım İzni" başvurusunda bulunulacaktır.

Arazinin hazırlanması ve inşaat alanı için gerekli arazinin temini amacıyla proje kapsamında kullanılacak tarım alanlarının tarım dışı amaçla kullanılması için, 19.07.2005 tarih ve 25880 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 5403 sayılı "Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu" hükümleri gereğince, Aydın Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü ve/veya Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'ndan gerekli izinler alınacaktır.

Yasal izinlerin alınması süreci içerisinde proje alanında herhangi bir tarım dışı faaliyette bulunulmayacaktır.

İnşaat ve işletme aşamasında; 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu'nun 20'inci Su Ürünleri Yönetmeliğinin 11. ve 12. maddeleri çerçevesinde alıcı ortama zararlı maddeler dökülmeyecek ve su kirliliğine sebebiyet verilmeyecektir.

İnşaat aşamasında, çalışılacak alanda ilk önce bitkisel toprak tabakası sıyrılacaktır. Bu tabaka daha sonraki peyzaj çalışmalarında yüzey kaplaması amaçlı kullanılmak üzere bitkisel depolama alanı içerisinde, kazı fazlası malzemedan ayrı olarak tekniğine uygun depolanacak ve inşaat sona erdikten sonra alanı eski haline getirme çalışmalarında tekrar kullanılacaktır.

Depolanan toprağın hemen kullanılmayıp uzun süre saklanması gerektiği durumlarda, bitkisel toprak depolarının üzeri erozyona, kurumaya ve yabani ot sarmasına karşı korunacak ve toprağın canlılığını sürdürmesi amacıyla çim, çayır-mera bitkisi vb. bitki örtüsü ile kaplanacaktır.

III.1.11. Arazinin Hazırlık ve İnşaat Aşamasında, Gerekli Arazinin Temini Amacıyla Ağaç Kesilip Kesilmeyeceği, Kesilecek İse; Kesilecek Ağaçların Tür ve Sayıları, Meşcere Tipi, Kapallığı, Bölgedeki Orman Ekosistemi Üzerine Etkileri; Proje Alanının Tamamı Ya Da Bir Kısımının Orman Alanı Dışında Olması Halinde Orman Alanlarına Mesafesi, Etkilerin Değerlendirilmesi, Alınacak Önlemler

Proje alanında ve yakın çevresinde herhangi bir orman varlığı ve ağaç bulunmaması sebebiyle orman alanları ile ilgili ağaç kesimi olmayacaktır.



Şekil 95. Proje Sahasından Görünüm, Mayıs, 2016

Proje alanı ve yakın çevresinde tohum meşceresi, tohum bahçesi, gen koruma ormanı, bal ormanı, kent ormanı, bilimsel çalışmalar için ayrılmış alanlar ve muhafaza ormanları bulunmamaktadır.

Proje alanı orman alanı içerisinde yer almamaktadır. Proje alanına en yakın orman alanının 1,5 km mesafede bulunmaktadır.



Şekil 96. Proje Alanı ve En Yakın Orman Alanları

Kaynak: Orman ve Su İşleri Bakanlığı, <http://geodata.ormansu.gov.tr>, Ocak, 2017.

Orman alanlarına olası olumsuz etkilere karşı, personelin sahada ateş yakmaları ve sahaya yanıcı madde atmaları engellenecek, olası orman yangınlarına karşı Yangın ve Acil Durum Planı doğrultusunda hareket edilecek, orman yangını ihbar hattı konusunda personel bilgilendirilecek ve tesiste çalıştırılacak personel yangın konusunda bilgilendirilecektir.

III.1.12. Su Temini Sistemi Planı, Nereden Temin Edileceği; Oluşacak Atık Suların Cins ve Miktarları, Bertaraf Yöntemleri, Deşarj Edileceği Ortamlar

Personel Su İhtiyacı

Tesisin inşaat aşamasında personelin içme ve kullanma suyu ile toz bastırmada kullanılmak üzere iki tür su ihtiyacı bulunacaktır.

İnşaat aşamasında, personel için gerekli olacak içme ve kullanma suyu ihtiyacı damacanalarla ve tesis alanına getirilecek tankerlerle sağlanacaktır.

İnşaat aşamasındaki içme ve kullanma suyu, T.C. Sağlık Bakanlığı'nın 17.02.2005 tarih ve 25730 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik" ve 07.03.2013 tarih ve 28580 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik" hükümlerine uygun olarak temin edilecektir. Aydın Büyükşehir Belediyesi tarafından kullanma suyu sağlanacağına dair yazı Ek-24'te sunulmaktadır.

Faaliyetin inşaat aşamasında 400 kişinin çalışması öngörülmektedir. Bu personeller için kişi başına günlük su tüketim miktarı 181 lt²⁷ alınarak;

$$\begin{aligned} \text{Personelin su kullanım miktarı} &= (\text{Kişi başına su kullanım mik.}) \times (\text{personel sayısı}) \\ \text{Personel su kullanım miktarı} &= 181 \text{ lt/gün} \times 400 \text{ kişi} \\ &= 72.400 \text{ litre/gün} \\ &= 72,40 \text{ m}^3/\text{gün olacaktır.} \end{aligned}$$

²⁷ Kaynak: TÜİK, Belediye Su İstatistikleri-2014,

Bahse konu projenin inşaat aşamasında belirtilen 400 kişilik personel sayısı tüm inşaat işlemlerinde çalışacak toplam personel sayısını ifade etmektedir. Uygulama esnasında ise aynı anda 400 personelden daha az sayıda bir personel faaliyet alanında çalışmış olacaktır.

Projenin inşaat aşamasında oluşacak sıvı atıkların bertarafı sırasında 31.12.2004 tarihli ve 25687 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği’ndeki (13.02.2008 tarih ve 26786 sayılı RG, 30.03.2010 tarih ve 27537 sayılı RG, 24.02.2011 tarih ve 27914 sayılı R.G. ve 25.03.2012 tarih ve 28244 sayılı R.G. ile değişik) tüm hususlara uyulacaktır.

Arazi hazırlama, inşaat ve işletme aşamalarında ortaya çıkacak olan evsel nitelikli atıksu sızdırmazsız fosseptik içerisinde toplanacak ve belirli periyotlarla ücreti karşılığında vidanjör ile çekilerek arıtma tesisine verilmek suretiyle bertarafı sağlanacaktır. Aydın Büyükşehir Belediyesi tarafından evsel atıksuyun vidanjör ile alınacağına dair yazı Ek-23’te sunulmaktadır.

III.1.13. Meydana Gelecek Katı Atıkların Cins ve Miktarları, Bu Atıkların Nerelere Taşınacakları veya Hangi Amaçlar İçin Kullanılacakları, Bertaraf Yöntemleri

Evsel Nitelikli Katı Atık

Planlanan projenin inşaat aşamasında 400 kişinin çalışması söz konusu olacaktır. Dolayısıyla çalışacak personellerden kaynaklı evsel nitelikli katı atık oluşumu meydana gelecektir. Projenin inşaat aşamasında; günlük kişi başına üretilen katı atık miktarının 1,16 kg/gün²⁸ kabulü ile oluşan katı atık miktarı aşağıda verilmiştir.

$$\begin{aligned} \text{Oluşacak evsel nitelikli katı atık miktarı} &= 400 \text{ kişi} \times 1,16 \text{ kg/gün-kişi} \\ &= 464 \text{ kg/gün olarak hesaplanır.} \end{aligned}$$

Bahse konu projenin inşaat aşamasında belirtilen 400 kişilik personel sayısı tüm inşaat işlemlerinde çalışacak toplam personel sayısını ifade etmektedir. Uygulama esnasında ise aynı anda 400 personelden daha az sayıda bir personel faaliyet alanında çalışmış olacaktır. Aydın Büyükşehir Belediyesi tarafından kullanma suyu sağlanacağına dair yazı Ek-24’te sunulmaktadır.

Faaliyetin işletme aşamasında personelden kaynaklı oluşacak evsel nitelikli katı atıklar; proje alanı içerisinde niteliklerine göre (organik, cam, plastik, kâğıt, metal vb.) ayrı ayrı konteynırlarda toplanarak görünüş, toz, koku ve benzer faktörler yönünden çevreyi kirletmeyecek şekilde kapalı kaplarda muhafaza edilecektir. Konteynırlarda biriktirilecek katı atıklar belli periyotlarla en yakın belediye olan Germencik Belediyesi’nin katı atık toplama sistemine verilerek bertaraf edilecektir.

Evsel nitelikli katı atıklar toplanırken, depolanırken ve taşınırken 02.04.2015 Tarih ve 29314 Sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Atık Yönetimi Yönetmeliği” hükümlerine uyulacaktır.

Ambalaj Atığı

Projenin inşaat aşamasında oluşacak geri kazanımı mümkün olan atıklar, 24.08.2011 Tarih ve 28035 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği” ve bu yönetmelikte yapılan tüm değişiklikler çerçevesinde; diğer katı atıklardan ayrı olarak toplanacak ve ambalaj atığı toplama lisansına sahip firma ile yapılacak sözleşme dahilinde belirli aralıklarla firmaya teslim edilecektir.

²⁸ Kaynak: TÜİK, biruni.tuik.gov.tr,.

Yapılacak çalışmalar esnasında 08.06.2010 Tarih ve 27605 Sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe giren "Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik" (Değişik: RG-14.6.2012-28323, RG-11.7.2013-28704) hükümlerine uygun hareket edilecektir.

Atık Yağ ve Tehlikeli Atık Oluşumu

Tesiste gerçekleştirilecek bakım-onarım faaliyetlerinden kaynaklı herhangi bir atık oluşumu gözlenmeyecek olup, oluşması durumunda şalt sahası içerisinde yer alan geçici atık depolama sahasına götürülecek, daha sonra da ilgili yönetmelikler çerçevesinde bertaraf edilecektir.

Proje alanında yapılacak tüm çalışmalar kapsamında 30.07.2008 tarih ve 26952 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği” (Değişik: RG-31.07.2009-27305, RG-30.03.2010-27357, RG-05.11.2013-28812) hükümlerine uygun hareket edilecektir.

Proje sahası içerisinde bakım ve onarımlar yapılması durumunda, sızdırmazlığı sağlanmış bir alanda yapılacak olup, yapılacak çalışmalar esnasında 08.06.2010 Tarih ve 27605 Sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe giren "Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik" (Değişik: RG-14.6.2012-28323, RG-11.07.2013-28704) hükümlerine uygun hareket edilecektir.

Bununla birlikte projenin tüm aşamalarında oluşması muhtemel tehlikeli atıklar için 02.04.2015 Tarih ve 29314 Sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Atık Yönetimi Yönetmeliği” hükümlerine uyulacaktır.

Atık Pil ve Akümülatörler

Projenin inşaat çalışmaları kapsamında kullanılacak olan araç ve ekipmanların bakım ve onarımlarının faaliyet alanı dışında yetkili servis istasyonlarında yaptırılacak olduğundan, akümülatör değişimleri de tesis dışarısında yapılacaktır. Oluşan atık akümülatörler de yeni akümülatörün alındığı servis istasyonuna verilecektir.

Ancak herhangi bir acil durumda akümülatör değişimlerinin proje sahasında yapılması durumunda, ortaya çıkması muhtemel atık aküler 31.08.2004 tarih ve 25569 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği” (Değişik: R.G.-03.03.2005/25744, R.G.-30.03.2010/27537, RG-5.11.2013-28812, RG-23.12.2014-29214) hükümleri doğrultusunda proje alanı içerisinde taban sızdırmazlığı sağlanmış, kapalı bir ortamda geçici depolanacak ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’ndan lisans almış geri kazanım/geri dönüşüm firmasına verilmek sureti ile bertarafı sağlanacaktır.

Planlanan faaliyetin inşaat aşamasında 26.03.2010 tarih ve 27533 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan ve 01.04.2010 tarihinde yürürlüğe giren “Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik” (Değişik: RG: 11.03.2015 – 29292) ve 31.08.2004 tarih ve 25569 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği” (ve yinetmelikteki tüm değişiklikler) hükümlerine uygun hareket edilecektir.

Ömrünü Tamamlamış Lastikler

Faaliyetin işletme aşamasında çalışacak araçlardan kaynaklanması muhtemel araç lastikleri, 25.11.2006 tarih ve 26357 sayılı “Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği” (Değişik: RG-30.03.2010-27537, RG-10.11.2013-28817, RG-11.3.2015-29292) hükümlerine doğrultusunda proje alanı içerisinde taban sızdırmazlığı sağlanmış, kapalı bir ortamda geçici depolanacak ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’ndan lisans almış geri kazanım/geri dönüşüm firmasına verilerek bertaraf edilmesi sağlanacaktır.

Tıbbi Atık

İnşaat aşaması sırasında çalışacak personelin herhangi bir kaza ile karşı karşıya kaldıklarında ilk müdahaleyi yapabilecek kapasitede tıbbi donanım bulundurulacak olup; enjeksiyon, dikiş gibi tıbbi müdahaleler yapılmadığı için kesici, delici tıbbi atıklar oluşmayacaktır. Daha ağır yaralanmalar ve kazalar olması durumunda ise en yakın yerleşim birimlerinde bulunan sağlık kuruluşlarına ivedilikle sevk edilecektir. Bu kapsamda tesiste oluşacak atıkların miktarı belirlenememekle birlikte çok az miktarda olması tahmin edilmektedir.

Tesiste oluşması muhtemel tüm tıbbi atıklar; yırtılmaya, delinmeye, patlamaya ve taşımaya dayanıklı, orta yoğunluklu polietilen hammaddeden sızdırmaz, çift taban dikişli ve körüksüz olarak üretilen, çift kat kalınlığı 100 mikron olan, en az 10 kilogram kaldırma kapasiteli, üzerinde görülebilecek büyüklükte ve her iki yüzünde siyah renkli “Uluslararası Biyotehlike” amblemi ile “DİKKAT! TIBBİ ATIK” ibaresini taşıyan kırmızı renkli plastik torbalar kullanılacaktır. Torbalar en fazla ¾ oranında doldurulacak olup, ağızları sıkıca bağlanacak ve gerekli görüldüğü hallerde her bir torba yine aynı özelliklere sahip diğer bir torbaya konularak kesin sızdırmazlık sağlanacaktır. Tıbbi atık torbalarının içeriği hiçbir suretle sıkıştırma yapılmayacak, tıbbi atıklar torbasından çıkarılmayacak, boşaltılmayacak ve başka bir kaba aktarılmayacaktır.

Kesici ve delici özelliği olan atıklar diğer tıbbi atıklardan ayrı olarak delinmeye, yırtılmaya, kırılmaya ve patlamaya dayanıklı, su geçirmez ve sızdırmaz, açılması ve karıştırılması mümkün olmayan, üzerinde siyah renkli “Uluslararası Biyotehlike” amblemi ile siyah harflerle yazılmış “DİKKAT! KESİCİ ve DELİCİ TIBBİ ATIK” ibaresi taşıyan plastik veya aynı özelliklere sahip lamine kartondan yapılmış kutu veya konteynerler içinde toplanacaktır. Bu biriktirme kapları, en fazla ¾ oranında doldurulacak, ağızları kapatılacak ve tıbbi atık torbalarına konacaktır. Kesici-delici atık kapları dolduktan sonra kesinlikle sıkıştırılmayacak, açılmayacak, boşaltılmayacaktır.

Projenin tüm aşamalarında 25.01.2017 tarih ve 29959 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği” hükümlerine uygun hareket edilecektir.

III.1.14. Meydana Gelecek Vibrasyon, Gürültünün Kaynakları ve Seviyesi, Kümülatif Değerler, Alınacak Önlemler

Planlanan projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında, faaliyet alanında çalışacak olan iş makineleri ve ekipmanlardan kaynaklı çevresel gürültü oluşumu söz konusu olacaktır.

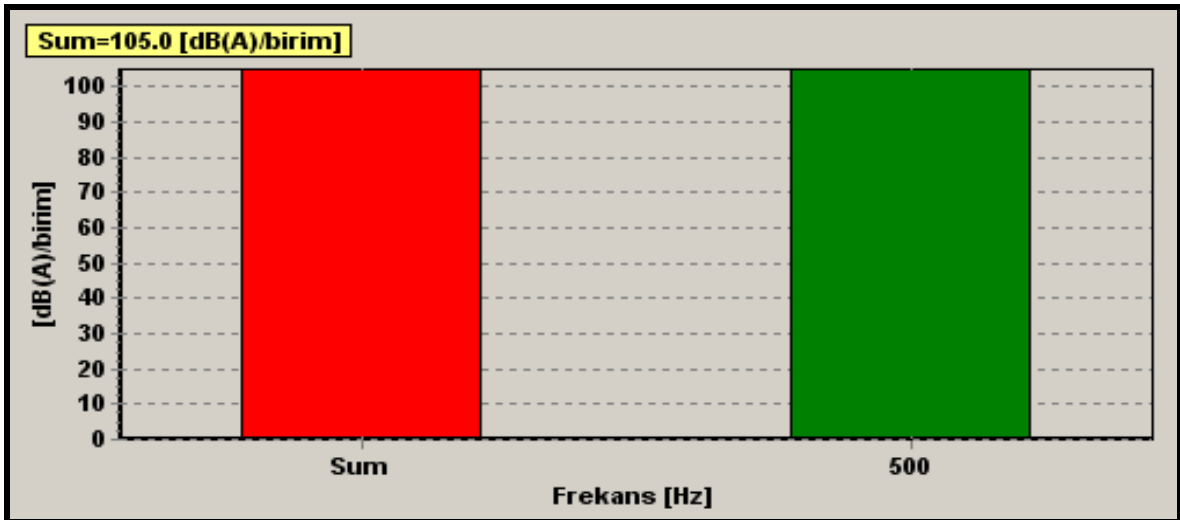
Proje kapsamında inşaat aşamasında gürültüye neden olabilecek makine ve ekipmanların özellikleri Tablo.66'da verilmiştir. Söz konusu araçlardan kaynaklanacak ortalama ses basınç seviyelerinin uzaklığa göre dağılımı Tablo.67'de, dağılımı gösterir grafik ise Şekil.103'te verilmiştir.

Tablo 66. İnşaat Aşamasında Kullanılacak Makine ve Ekipmanların Miktar ve Özellikleri

MAKİNE-EKİPMAN	ADET	SES GÜCÜ DÜZEYİ (dBA)
Ekskavatör	1	105
Loder	1	113
Kamyon	4	94
Silindir	1	94
Beton Transmikseri	1	108
Beton Pompası	1	94
Dizel Motorlu Paletli Vinç	1	105

Ekskavatör (Excavator: Trench excavator)

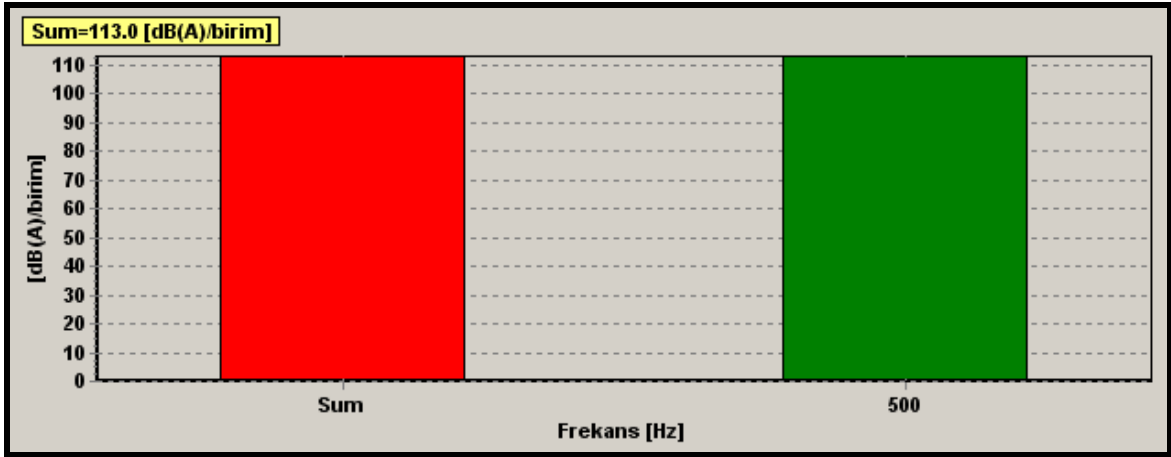
Ekskavatör (Excavator: Trench excavator) aracının oluşturacağı toplam gürültü düzeyi 105 dBA olup, bunun frekanslara göre dağılımı aşağıdaki şekilde verilmiştir.



Şekil 97. Ekskavatöre Ait Gürültü Düzeyinin Frekans Analizi

Yükleyici (Loader: wheeled loader < 110 kW)

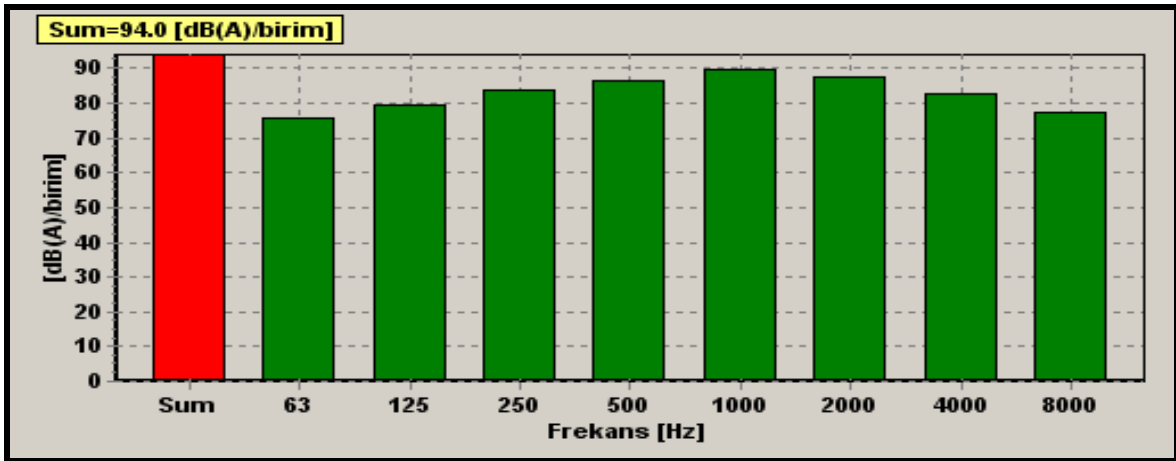
Yükleyici (Loader: wheeled loader < 110 kW) aracının oluşturacağı toplam gürültü düzeyi 113 dBA olup, bunun frekanslara göre dağılımı aşağıdaki şekilde verilmiştir.



Şekil 98. Lodere Ait Gürültü Düzeyinin Frekans Analizi

Damperli Kamyon

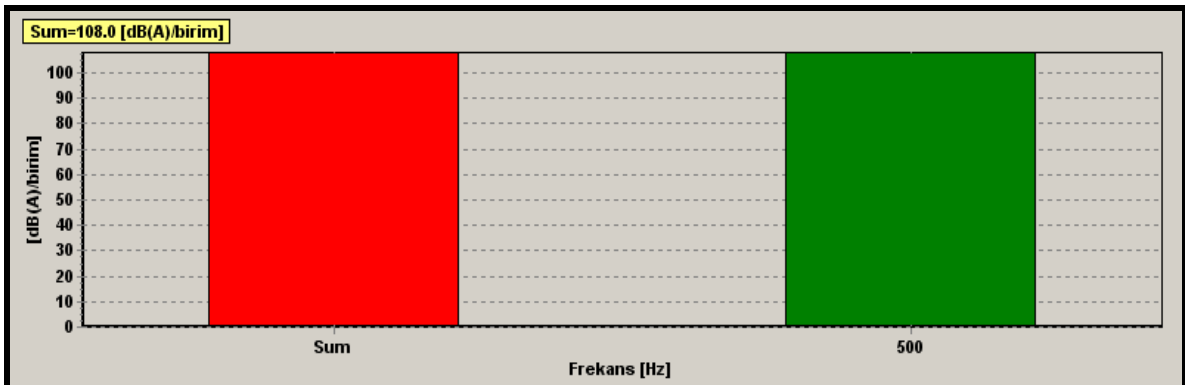
Kamyon (Truck: neutral) aracının oluşturacağı toplam gürültü düzeyi 94 dBA olup, bunun frekanslara göre dağılımı aşağıdaki şekilde verilmiştir.



Şekil 99. Kamyona Ait Gürültü Düzeyinin Frekans Analizi

Beton Mikseri (Concrete mixer: 150 - 500 l, mec.filling)

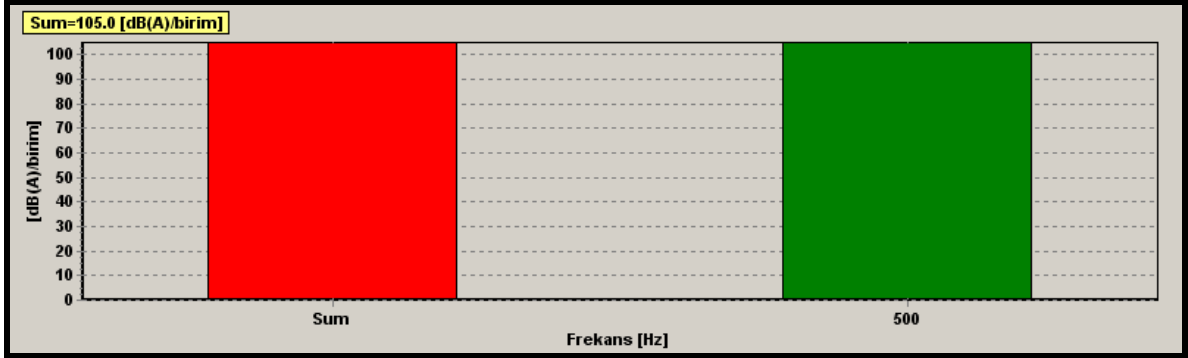
Beton mikseri (Concrete mixer: 150 - 500 l, mec.filling) aracının oluşturacağı toplam gürültü düzeyi 108,0 dBA olup, bunun frekanslara göre dağılımı aşağıdaki şekilde verilmiştir.



Şekil 100. Beton Mikserine Ait Gürültü Düzeyinin Frekans Analizi

Dizel Motorlu Paletli Vinç (Construction crane: > 80 kW)

Dizel motorlu paletli vinç aracının oluşturacağı toplam gürültü düzeyi 105,0 dBA olup, bunun frekanslara göre dağılımı aşağıdaki şekilde verilmiştir.



Şekil 101. Paletli Vinçe Ait Gürültü Düzeyinin Frekans Analizi

Projenin arazi hazırlık ve inşaat aşaması sırasında çalışacak iş makinelerinden kaynaklı gürültü oluşumu söz konusu olacaktır. En olumsuz koşullar göz önüne alındığında ortaya çıkacak ses basınç düzeyinin hesaplanmasında;

$$L_{pt} = 10 \log \left(\sum_{i=1}^n 10^{L_{pi}/10} \right) \text{ formülü kullanılmaktadır.}$$

Formülde;

L_{pt} = Toplam ses basınç düzeyi,

L_{pi} = Her bir iş makinesinden kaynaklanan ses basınç düzeyi

olarak yer almaktadır.

Kullanılacak her bir kaynaktan r uzaklıkta, her bir iş makinesinin yaratacağı ses basınç düzeyinin (L_{pi}) hesaplanmasında da aşağıdaki formül kullanılmaktadır.

$$L_{pi} = L_{wi} + 10 \log (Q/A)$$

$$A = 4 \pi r^2$$

Q =Yönelme katsayısı (Yer düzeyindeki ses kaynağının yarı küresel dağılımı, Q =2)

r = Kaynaktan uzaklık (m)

L_{wi} = Her bir iş makinesinin ses gücü düzeyi (dB)

A_{atm} olarak belirtilen “atmosferin etkisiyle seste azalma”, kaynağın frekansına ve kaynaktan uzaklığa bağlı olarak değişiklik göstermektedir. İş makineleri ve karayolu taşıtları için ortalama frekans aralığı 3.000-3.500 Hertz olarak kabul edilmiştir. Ortalama ses basınç seviyesindeki atmosferik rötuş nedeniyle meydana gelecek hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılmaktadır.

$$A_{atm} = 7,4 \times 10^{-8} \times f^2 \times r / \phi$$

Formülde;

A_{atm} = Atmosferik rötuş ile ses basıncı düzeyindeki düşüş (dBA)

f = İletilen Sesin Frekansı (3500)

r = Kaynaktan Uzaklık (m)

ϕ = Havanın Bağlı Nemi (% 68,7) ⁽²⁹⁾

Ses (gürültü) düzeyinin hesabında ise aşağıdaki formül kullanılmaktadır.

²⁹ Aydın Meteoroloji İstasyonu, 1960-2015

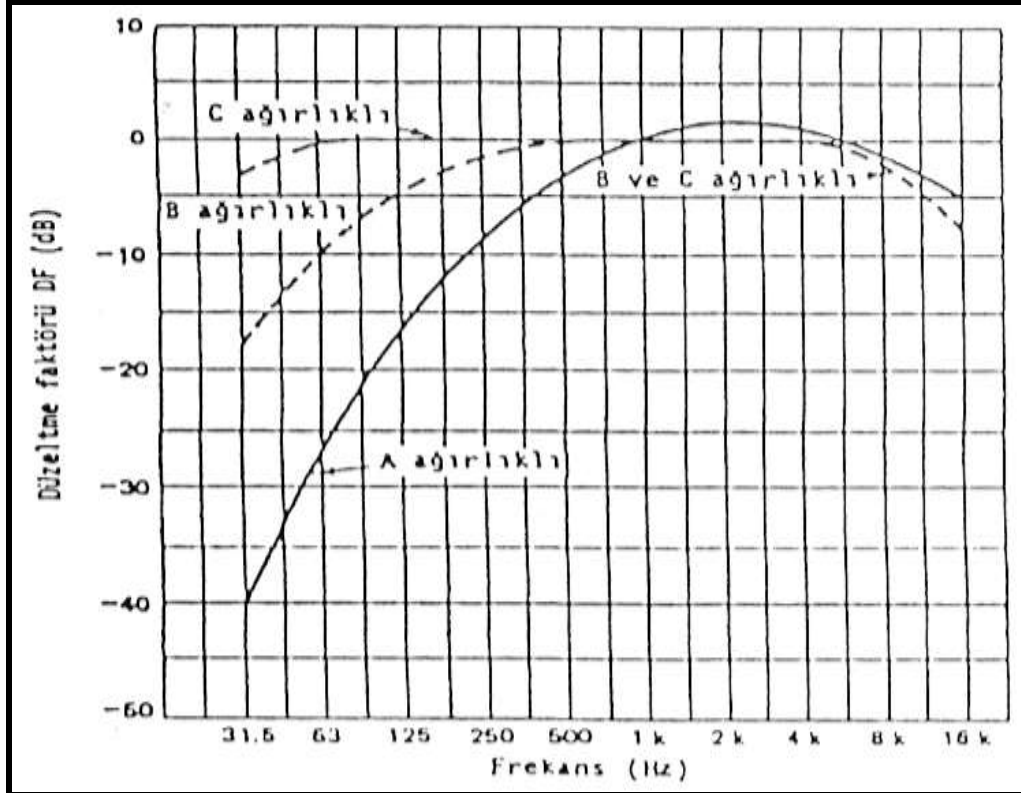
$$L = L_{pt} - A_{atm} + DF$$

Formülde;

L = Ses (gürültü) düzeyi (dBA),

DF = Düzeltme faktörü

Ses düzeyi, ses basıncı düzeyinin belli bir eğriye göre ağırlıklı olarak bulunmuş şeklidir. Karmaşık seslerin ses yüksekliğini tek bir değerle ifade etmek için kullanılmaktadır. Kulağın duyarlılığı ile orantılı ağırlıklar kullanılmakta olup, bu ağırlıklar A, B ve C olarak adlandırılmıştır. Ağırlıklı ses (gürültü) düzeylerinin hesaplanması için kullanılan düzeltme faktörü-frekans eğrisi aşağıdaki şekilde verilmiştir.

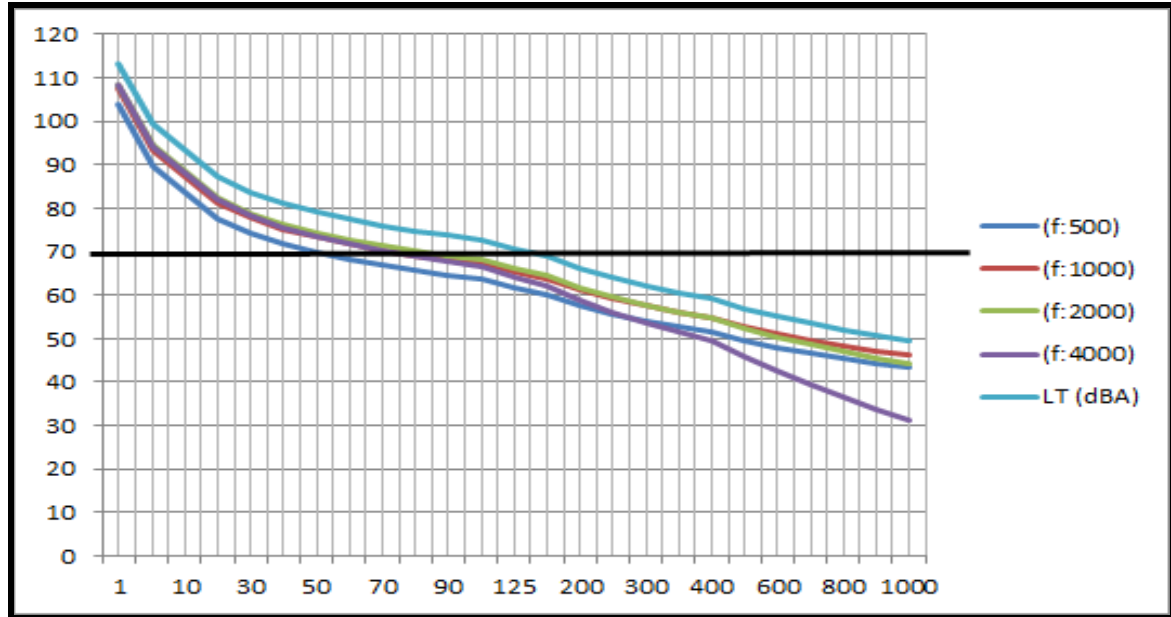


Şekil 102. A, B ve C Ağırlıklı Ses (Gürültü) Düzeyleri İçin Çevirim Eğrileri

Kaynak: Özgüven, N. (Prof. Dr.), Endüstriyel Gürültü Kontrolü

Tablo 67. İnşaat Aşamasında Tüm Kaynaklardan Oluşacak Ortalama Ses Basınç Seviyelerinin Mesafelere Göre Dağılımı

r (m)	L _{PT} (dBA)	Aatm (dBA) (f:500)	DF (dBA) (f=500)	L (dBA) (f:500)	Aatm (dBA) (f:1000)	DF (dBA) (f=1000)	L (dBA) (f:1000)	Aatm (dBA) (f:2000)	DF (dBA) (f=2000)	L (dBA) (f:2000)	Aatm (dBA) (f:4000)	DF (dBA) (f=4000)	L (dBA) (f:4000)	L _T (dBA)
1	107,35	0,00	-3,6	103,75	0,00	0	107,35	0,00	1,2	108,54	0,02	1	108,33	113,38
5	93,37	0,00	-3,6	89,77	0,01	0	93,36	0,02	1,2	94,55	0,09	1	94,28	99,37
10	87,35	0,00	-3,6	83,74	0,01	0	87,34	0,04	1,2	88,50	0,17	1	88,17	93,31
20	81,33	0,01	-3,6	77,72	0,02	0	81,31	0,09	1,2	82,44	0,34	1	81,98	87,22
30	77,80	0,01	-3,6	74,20	0,03	0	77,77	0,13	1,2	78,88	0,52	1	78,29	83,63
40	75,31	0,01	-3,6	71,70	0,04	0	75,26	0,17	1,2	76,33	0,69	1	75,62	81,07
50	73,37	0,01	-3,6	69,75	0,05	0	73,31	0,22	1,2	74,35	0,86	1	73,51	79,06
60	71,78	0,02	-3,6	68,17	0,06	0	71,72	0,26	1,2	72,73	1,03	1	71,75	77,41
70	70,45	0,02	-3,6	66,83	0,08	0	70,37	0,30	1,2	71,34	1,21	1	70,24	76,01
80	69,29	0,02	-3,6	65,66	0,09	0	69,20	0,34	1,2	70,14	1,38	1	68,91	74,79
90	68,26	0,02	-3,6	64,64	0,10	0	68,17	0,39	1,2	69,07	1,55	1	67,71	73,70
100	67,35	0,03	-3,6	63,72	0,11	0	67,24	0,43	1,2	68,12	1,72	1	66,62	72,72
125	65,41	0,03	-3,6	61,78	0,13	0	65,27	0,54	1,2	66,07	2,15	1	64,25	70,64
150	63,83	0,04	-3,6	60,18	0,16	0	63,66	0,65	1,2	64,38	2,59	1	62,24	68,91
200	61,33	0,05	-3,6	57,67	0,22	0	61,11	0,86	1,2	61,66	3,45	1	58,88	66,15
250	59,39	0,07	-3,6	55,72	0,27	0	59,12	1,08	1,2	59,51	4,31	1	56,08	63,96
300	57,80	0,08	-3,6	54,12	0,32	0	57,48	1,29	1,2	57,71	5,17	1	53,63	62,15
350	56,47	0,09	-3,6	52,77	0,38	0	56,09	1,51	1,2	56,16	6,03	1	51,43	60,60
400	55,31	0,11	-3,6	51,60	0,43	0	54,88	1,72	1,2	54,78	6,89	1	49,41	59,24
500	53,37	0,13	-3,6	49,63	0,54	0	52,83	2,15	1,2	52,41	8,62	1	45,75	56,95
600	51,78	0,16	-3,6	48,02	0,65	0	51,14	2,59	1,2	50,40	10,34	1	42,44	55,06
700	50,45	0,19	-3,6	46,66	0,75	0	49,69	3,02	1,2	48,63	12,06	1	39,38	53,44
800	49,29	0,22	-3,6	45,47	0,86	0	48,42	3,45	1,2	47,04	13,79	1	36,50	52,04
900	48,26	0,24	-3,6	44,42	0,97	0	47,29	3,88	1,2	45,58	15,51	1	33,75	50,79
1000	47,35	0,27	-3,6	43,48	1,08	0	46,27	4,31	1,2	44,24	17,23	1	31,11	49,66



Şekil 103. İnşaat Aşamasında Tüm Kaynaklardan Oluşacak Ortalama Ses Basınç Seviyelerinin Mesafelere Göre Dağılımı Grafiği

Sonuç ve Değerlendirme

04.06.2010 tarih ve 27601 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği (ÇGDDY)”de belirtilen, şantiye alanı için çevresel gürültü düzeyi ve gürültünün önlenmesine ilişkin kabul edilebilir en yüksek gürültü seviyeleri Tablo.68’de verilmiştir.

Tablo 68. Şantiye Alanı İçin Çevresel Gürültü Sınır Değeri

Faaliyet türü (yapım, yıkım ve onarım)	L _{gündüz} (dBA)
Bina	70
Yol	75
Diğer kaynaklar	70

Tabloda verilen inşaat aşaması gürültü düzeyleri; ÇGDYY’nin Ek-VII Tablo-5’de belirtilen gürültü sınır değerleri ile karşılaştırıldığında gündüz için; inşaat aşamasında yaklaşık 125 m mesafeden sonra 70 dBA sınır değerini sağlandığı görülmektedir.

Proje kapsamında gerçekleştirilecek inşaat çalışmalarının yerleşim yerlerine herhangi bir olumsuz etkisi söz konusu olmayacaktır.

Projenin inşaat aşamasında gürültüye sebep olacak tüm makine ve ekipmanların düzenli bakımları yaptırılıp, ekonomik ömürleri dolduğunda yenilenecektir. Bunun dışında tesiste çalışan işçilerin kişisel koruyucu ekipman (kulaklık vb.) kullanması sağlanacaktır.

III.1.15. Çalışacak Personelin ve Bu Personele Bağlı Nüfusun Konut ve Diğer Teknik/Sosyal Altyapı İhtiyaçlarının Nerelerde ve Nasıl Temin Edileceği

Projenin inşaat aşamasında çalışması planlanan personelin büyük kısmının yöreden temin edilmesi planlanmaktadır. Bununla beraber dışarıdan gelecek kalifiye işçiler için santral alanı içinde kurulacak olan ana şantiye alanı içerisinde her türlü ihtiyaca cevap verebilecek prefabrik idari ofis ve şantiye kurulması planlanmaktadır. Kuyu açma çalışmalarında ise işçiler kuyu lokasyonlarında oluşturulacak, seyyar konteynerlerinden (idari-sosyal bina) ihtiyaçlarını karşılayacaktır.

Kurulacak şantiyede çalışacak personelin gereksinimlerini karşılayacak yemekhane, tuvalet, banyo gibi yapılar tesis edilecektir. Çalışacak personelin bir kısmının yakın yerleşimler içerisinde ikamet edeceği düşünülmektedir.

III.1.16. Yapılacak Çalışmalarda İnsan Sağlığı ve Çevre İçin Riskli ve Tehlikeli Olanlar, Alınacak Önlemler

Planlanan projenin inşaat aşaması süresince, insan sağlığı üzerine etkiler, inşaat sahasında olabilecek iş kazaları ve potansiyel sağlık problemleridir. Bu etkilerin en aza indirilmesi amacıyla “İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği” çerçevesinde alınması gerekli tüm önlemler alınacaktır.

İnşaat aşamasında çalışacak iş makinelerinin kullanıcılarının eğitilmiş olmaları ve yeterlilik belgesine sahip olmaları, bu önlemlerin başında gelmektedir. Bunun yanı sıra, çalışacak personelin çalışma süreleri sekiz saat ile sınırlandırılacaktır.

İnsan ve çevre açısından riskli olabilecek etkilerin azaltılması için tesiste alınacak olan önlemler kaza, yangın, güvenlik konularını kapsamaktadır. Tesis alanında güvenlik önlemleri alınacak olup, sürekli olarak bekçi bulundurulacaktır.

Tesis sahasında ve çevresinde herhangi bir yangın ve benzeri doğal afetlerde kullanılmak üzere tesiste yeterli miktarlarda alet ve teçhizat bulundurulacaktır. Böylelikle olabilecek herhangi bir yangın durumunda yangına en kısa sürede müdahale edilmiş olacaktır. Ayrıca olabilecek iş kazalarına karşı ilgili yönetmeliklerde belirtilen her türlü tedbir alınacaktır. Tesiste meydana gelebilecek kazalarla ilgili olarak ilk yardım öncelikle tesiste bulundurulacak sağlık malzemeleri ile yapılacaktır. Daha ağır yaralanmalar ve kazalar olması durumunda ise en yakın yerleşim biriminde bulunan sağlık kuruluşlarına ivedilikle sevk edilecektir.

III.1.17. Flora/fauna Üzerine Olabilecek Etkilerin Belirlenmesi ve Alınacak Önlemler

Proje alanının tarım arazisi vasfında olması, doğal bitki türlerinin geniş yayılışı olması, tesis alanı çevresindeki alanlarda da bu türlerin bol olarak bulunmaları, tehlike statüsünde olan ve endemik bitkilerin bulunmaması, flora açısından bitki türlerine etkilerinin çok düşük düzeyde olabileceğini göstermektedir. Bu etkiyi daha da azaltmak amacı ile inşaat faaliyetleri sırasında, sıyrılan bitkisel toprağın depolanması ve bu bitkisel toprağın işletme aşamasında yapılacak peyzaj uygulamalarında kullanılması sağlanacaktır. İnşaat aşamasındaki etkilerin azaltılması için alınması gerekli önlemler aşağıda belirtilmiştir:

- İnşaat faaliyetlerine başlanmadan önce arazideki mevcut bitkisel toprak sıyrılarak depolanması sağlanacak ve inşaat sonrası peyzaj düzenleme alanlarına bu bitkisel toprağın yayılarak doğal bitki türlerine ait tohumların çimlenmesi ya da dikimi sağlanacaktır.
- İnşaat faaliyetleri hayvanların alanı terk etmelerine imkân verecek şekilde tedrici olarak yapılacaktır.
- İnşaat faaliyetleri sırasında alanda sürekli sulama yapılmak suretiyle tozuma önlenecektir.
- İnşaat aşamasında çalışacak ekipmanın düzenli bakımları yapılacaktır.
- İnşaat faaliyetleri süresince, kullanım dışı alanlara, makine/ekipmanların, teçhizatlarının ve işçilerin sokulması engellenecektir.
- İnşaat faaliyetleri sırasında meydana gelecek atıklar mevzuat çerçevesinde bertaraf edilecektir.
- İnşaatta çalışacak personelin bilinçli davranması için (alanda ateş yakılmaması, avlanma yapılmaması vb. konularda) faaliyet öncesi eğitimler verilecektir.

Bern Sözleşmesi hükümlerine uyulacaktır. CITES Sözleşmesi (Nesli Tehlikede Olan Yabani Bitki ve Hayvan Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme) hükümlerine riayet edilecektir.

III.1.18. Yeraltı ve Yerüstünde Bulunan Kültür ve Tabiat Varlıklarına (Geleneksel Kentsel Dokuya, Arkeolojik Kalıntılara, Korunması Gerekli Doğal Değerlere) Olabilecek Etkilerin Belirlenmesi ve Alınacak Önlemler

Proje sahasında inşaat çalışmaları sırasında herhangi bir kültür varlığına rastlanması durumunda çalışmanın durdurulup 2863 sayılı kanunun 4. Maddesi gereği en yakın mülki idare amirliğine veya Müze Müdürlüğü'ne haber verilecektir.

III.1.19. Proje Alanında, Peyzaj Öğeleri Yaratmak veya Diğer Amaçlarla Yapılacak Saha Düzenlemelerinin (Ağaçlandırmalar ve/veya Yeşil Alan Düzenlemeleri Vb.) Ne Kadar Alanda, Nasıl Yapılacağı, Bunun İçin Seçilecek Bitki ve Ağaç Türleri

Proje kapsamında gerçekleştirilecek inşaat çalışmaları esnasında oluşabilecek en az zarar hedeflenerek, çalışma alanı içi ve yakın çevresindeki toprak yapısı, vejetasyonun yoğun olduğu bölgeler, çalılıklar ve ormanlar mümkün olduğu kadar korunacaktır.

Planlanan projenin inşaat aşamasının tamamlanmasından sonra kazı fazlası malzemeden ayrı olarak depolanan bitkisel toprak öncelikli olarak kullanılmak üzere bölgenin iklim ve toprak özelliklerine uygun olarak bitkilendirme ve çevre düzenleme çalışmalarında değerlendirilecektir.

Proje kapsamında yapılacak tesislerin yaratacağı peyzaj ve jeomorfolojik değişimleri düzeltmek için gerekli yerlere, yöreye uygun türler ile bitkilendirme ve peyzaj düzenlemeleri yapılacaktır.

Bitkisel materyalin seçiminde JES sahasında inşaat faaliyetlerinden önce bulunan türlerin kullanılması, habitat ilişkilerinin korunması açısından önemlidir. Ancak bu türlerin fizyolojik özellikleri açısından gelişim hızlarının yavaş olması veya temininde yaşanacak problemler sebebiyle tür seçiminde farklı türler kullanılabilir. Peyzaj onarım sürecinde kullanılacak bitki materyalinin seçiminde birçok faktörün dikkate alınması gerekmektedir. Bu faktörler aşağıdaki başlıklar altında toplanabilir. (Güney 1989)

- Ekolojik kriterler: Bitkiler öncelikle getirileceği alanın içinde bulunduğu bölgeye, sonra da alanın mikro-ekolojik özelliklerine uyum göstermelidir. Yıllık sıcaklık dağılımları ile maksimum ve minimum sıcaklıklar, yağış miktarı, toprak ve hava nemi, tuzluluk, kireçlilik, rüzgar, toprak pH'sı, hava, toprak ve su kirliliği gibi kısıtlayıcı özellikler seçimde önemli rol oynar.

- İşlevsel kriterler: Birbirini çeşitli özellikler bakımından tamamlayan bitkiler seçilerek başarı şansı artırılmalıdır. Toprak yüzeyini iyice örten, yoğun dal ve yaprak dokusuna sahip, yüzeydeki su ve toprak hareketlerini önleyen toprak üstü aksanına, derin ve güçlü kök yapısına sahip, rizom ve stolonlarıyla alana yayılabilen bitkiler olmalıdır. Gelişme hızı yavaş, dallan kırılğan olmamalıdır.

- Kültürel kriterler: Seçilen bitki; çalışılacak alanın büyüklüğüne bağlı olarak kolay ve bol miktarda üretilmeli, özel cihaz, yapı ve kimyasal maddeler gerektirmemelidir. Gerek üretim yerinde gerekse dikildiği–ekildiği yerde bakım ihtiyaçları minimal düzeyde olmalıdır.

- Ekonomik kriterler: Bitkilerin, uygulama yapılacak alanda en ekonomik biçimde temini, özel bazı sorunlar dışında temel ilke olarak alınmalıdır. Birbiri yerine kullanılabilecek bitkilerden en kolay ve ucuz biçimde elde edilebilecek ve ekim- dikimi en ekonomik yolla gerçekleştirilecek, nakliye gideri en düşük, tutma şansı en yüksek bitkiler tercih edilmelidir.

İnşaat sonrası yapılacak çalışmalarda hedef “Doğal Peyzaj Düzenleme” yöntemlerinden yararlanarak ekolojik sistemlerin yeniden oluşturulmasıdır. İnşaat sonrasında, faaliyet alanlarının eski haline getirilmesi çalışmaları kapsamında yapılacak ilk çalışma arazinin eski tesviyesine getirilecektir. Efe-8 JES Projesi kapsamında arazi topoğrafyasının bozulması beklenen alanlarda eski tesviyesine getirme çalışmaları sırasında mümkün olduğunca alanın çevresinde bulunan doğal araziye uyulmaya çalışılacaktır.

Arazi eski tesviyesine getirildikten sonra gerekli noktalarda hem toprak altında hem de yüzeyde gerekli drenaj sistemleri oluşturularak inşaat öncesi dönemde sıyrılan üst toprak serilmesi çalışmalarına başlanacaktır.

Üst toprağın sıyrılması, inşaat döneminde erozyon ve sedimentasyon önlemlerinin alınması, arazi tesviyelerinin yapılması, üst toprağın serilmesi, bitkilendirme yapılacak işlem aşamalarıdır.

Peyzaj onarım çalışmalarında kullanılacak bitkilerin geniş bir ekolojik yayılma alanına sahip olması da beklenir. Bu bitkilerden onarımda kullanılabilecek bazı önemli türler ise aşağıda verilmiştir;

a) Ağaçlar: *Acer negundo* (Akçaağaç) , *Acer campestre* (Akçaağaç), *Ailanthus altissima* (Cennet ağacı), *Betula pendula* (Huş), *Pinus nigra* (Karaçam), *Pinus sylvestris* (Sarıçam), *Populus nigra* (Karakavak), *Populus tremula* (Titrek kavak), *Prunus mahaleb* (Mahlep), *Pyrus amygdalus* (Ahlat), *Quercus infectoria* (Mazı Meşesi), *Robinia pseudoacacia* (Yalanca Akasya), *Salix alba* (Ak Söğüt), *Salix nigra* (Kara Söğüt).

b) Ağaççık ve Çalılar: *Cistus* (Laden) türleri, *Colutea arborescens* (Patlangaç), *Crataegus* (Aliç) türleri, *Elaeagnus angustifolia* (İğde), *Gleditschia triacanthos* (Glediçya), *Ligustrum vulgare* (Kurtbağrı), *Lonicera xylosteum* (Hanımeli), *Pyracantha coccinea* (Ateşdiken), *Quercus* (Meşe) türleri, *Rhus typhina* (Sumak), *Rosa canina* (Kuşburnu), *Salix purpurea* (Erguvani Söğüt), *Tamarix* (Ilgın) türleri,

c) Otsu Bitkiler: *Trifolium pratense* (Üçgül), *Trifolium repens* (Yonca), *Lotus corniculatus* (Gazel boynuzu), *Tussilago farfara* (Öksürük Otu), *Melilotus albus* (Oğulotu), *Melilotus officinalis* (Oğulotu), *Medicago sativa* (Yonca), *Astragalus* (Geven) türleri, *Festuca rubra* (Yumakotu), *Lolium perenne* (Çok yıllık çim), *Silene* (Nakil) türleri, *Dactylis glomerata* (Parmakotu), *Agrostis alba* (Tavusotu), *Cynodon dactylon* (Ayrık), *Poa pratensis* (Yabani buğday), *Poa trivialis* (Yabani buğday).

III.1.20. Faaliyetin Biyoçeşitlilik ve Ekosistem Üzerine Etkileri ve Alınacak Önlemler

Gerçekleştirilmesi planlanan projenin inşaat ve aşamasında meydana gelecek hafriyat, kazı çalışmaları, iş makineleri araç ve ekipmanların çıkardığı gürültü ve titreşim, toz ve emisyonları, katı atık, sıvı atıklar planlanan tesisin faaliyet alanı ve yakın çevresi üzerindeki muhtemel olumsuzluklardır.

Projenin inşaat döneminde alan üzerinde yer alan hareketli fauna türleri inşaat döneminde meydana gelecek toz ve gürültü ile birlikte sahayı terk edecektir.

Proje alanında bulunan flora türleri, yurdumuzda dar ve sınırlı yayılış gösteren ya da baskı altında olan türler değildirler. Dolayısıyla, bu projenin hayata geçirilmesiyle, alanda bulunan geniş yayılışlı ve bol bulunan türlerin nesillerinin ortadan kalkması gibi bir tehdit unsuru söz konusu olmayacaktır.

Hafriyat aşamasında alanda sıyırma işlemiyle bitkisel toprak arazideki iş makinaların çalışmaları sonucu olarak ortadan kalkacaktır. Ancak işletmenin başlangıcında yüzeyden alınarak faaliyetin yapılmadığı alanda depolanan üst toprak katmanı (organik madde ve mineralce zengin toprak) inşaat çalışmaları tamamlandıktan sonra işletme alanı yakın çevresindeki uygun habitatlara yeniden serilerek, çalı ve otsu türler arazi ıslahıyla birlikte yakın çevredeki habitatlarda tekrar yayılım gösterebilecektir. Yapılan bu çalışmalar sonucu inşaat ve işletme aşamasında bu flora türleri için çevresel açıdan olumsuz bir etki oluşmayacaktır.

Projenin kurulum aşamasında iş makinelerinin kullanımından kaynaklanacak kütleli emisyon miktarının, Hava Kalitesinin Kontrolü Yönetmeliğinde bu emisyonlar için belirlenen sınır değerlerinin kontrolü ile hava kirliliği önlenecektir. Emisyonlar normal yoğunluklarda oldukları zaman bitkiler ve hayvanlar için zararlı değildir. Bu yüzden tesisin kurulum aşamasında flora ve faunanın bulunduğu çevre üzerine geçici bir etki söz konusu olmaktadır.

İşletme ve hafriyat aşamasında gürültü ve toz oluşumu söz konusu olacaktır. Sahada kullanılan ekipmanların oluşturacağı gürültü düzeyleri, ekipmanların motor güçleri ile ilgili olup gürültü düzeyleri hesaplanmıştır. İşletme aşamasında oluşacak gürültü seviyesine ait hesaplamalarla mevcut gürültü düzeyinin sınırları aşmaması sağlanacaktır. Toz oluşumu önlemek için inşaat ve işletme aşamasında sulama yapıp tozun önlenmesi sağlanarak bitkiler ve faunanın kullanabileceği sulak alanların bulunabileceği habitatların tozdan etkilenmemeleri sağlanacaktır.

İnşaat sezonunun kuluçka/üreme dönemine rastlayan dilimlerinde gerekli görüldüğü takdirde gürültünün minimuma indirilmesine özen gösterilecektir.

İşletme ve hafriyat aşamasında flora ve fauna üzerine oluşabilecek olumsuz durumlar karşısında özellikle fauna türlerinin su içme, yem kaynağına ulaşma, barınma, üreme alanlarına müdahale edilmeyecektir aynı zamanda av yasaklarına uygun hareket edilecek olması ve alınacak önlemlerle flora ve faunanın yaşamsal faaliyetlerine engel olunmayacaktır.

Faaliyetten ötürü, fauna listelerinde belirtilen ve uluslararası sözleşmelerle koruma altına alınan türler ve diğer yaban hayatı türleri üzerine, faaliyetle ilgili olarak hiçbir ticari kaygı güdülmeyeceğinden bu türlerin avlanması, kasıtlı olarak öldürülmesi veya alı konması, yumurtalarına zarar verilmesi gibi etkiler söz konusu olmayacaktır.

İnşaat aşamasında alınabilecek önlemlere ek olarak proje alanında hassas ve zarar görebilir durumda, koruma altına alınmış herhangi fauna türü tespit edildiği takdirde, ilgili yönetmeliklere göre hareket edilecek, 4915 sayılı Kara avcılığı Kanunu ve Yönetmelikleri (av yasaklarına) ve uluslararası sözleşmelerdeki (BERN VE CİTES Sözleşmesi) önlemlere bağlı kalınarak söz konusu türler korunacaktır.

Proje alanı ve yakın çevresinde peyzaj değeri yüksek yerler ve rekreasyon alanı bulunmamaktadır. Projenin gerçekleştirileceği alan gerek projenin inşaat dönemi boyunca, gerekse işletme aşamasında görsel ve yapısal olarak mevcut durumundan farklılık gösterecektir. Bu sebeple projeye ilişkin olarak inşaat dönemi sonrası ve işletme faaliyete kapandıktan sonra alanın eski haline getirilmesi yönünde gerekli çalışmalar yapılacak, yörenin bitki örtüsüne uygun bitkilendirme çalışmaları yapılacaktır.

İnşaat aşaması süresince bozulan topografyada yapılacak düzenlemeler ve iyileştirmeler ile projenin işletme safhası boyunca doğal görünümüne yakın bir topografya elde edilecektir. Santral alanı tamamlandıktan sonra kullanılmayan alanlarda yeşillendirme ve bitkilendirme çalışmaları yapılacaktır.

III.1.21. Diğer Hususlar

Bu başlık altında belirtilecek başka bir husus bulunmamaktadır.

III.2. Projenin İşletme Aşamasında, Fiziksel ve Biyolojik Çevre Üzerine Etkileri ve Alınacak Önlemler

III.2.1. Proje Kapsamındaki Tüm Ünitelerin Özellikleri, Hangi Faaliyetlerin Hangi Ünitelerde Gerçekleştirileceği, Kapasiteleri, Üretilen Enerji Miktarları, Üretilen Enerjinin Nasıl İletileceği, Santralin Çalışma Süreleri

Jeotermal rezervuarın akışkan sıcaklığına bağlı olarak santralde kullanılan proses tipi değişir. 180°C ve üstü sıcaklıklarda tek ve çift fazlı akışkanlı “flash” tipi santrallerde, sıvıdan ayrıştırılan buhar doğrudan buhar türbinine verilerek elektrik üretilir.

Jeotermal akışkan sıcaklığı 100- 180°C aralığındaki düşük ve orta entalpili jeotermal kaynaklar için uygun olan “İki Akışkan Çevrimli (Binary) Santral” tipidir. Ülkemizde tesis edilen santrallerin çoğunluğu bu türdür. Binary Enerji Santralinde jeotermal akışkan ısı, ısı değiştiricilerde pentan, izo-pentan, izo-bütan gibi sıvılaştırma ısısı düşük ikinci bir akışkana yüklenir. Basınç altında türbinde genişleyen ikinci akışkanın (motive fluid) enerjisi türbin kanatlarını iterek dönme momentine dönüşür. Türbin çıkışından yeniden çevrime girmek üzere yoğunlaştırucuda sıvılaştırılarak rankin çevrimi kapalı devre tekrarlanır, enerji üretimi sürdürülür.

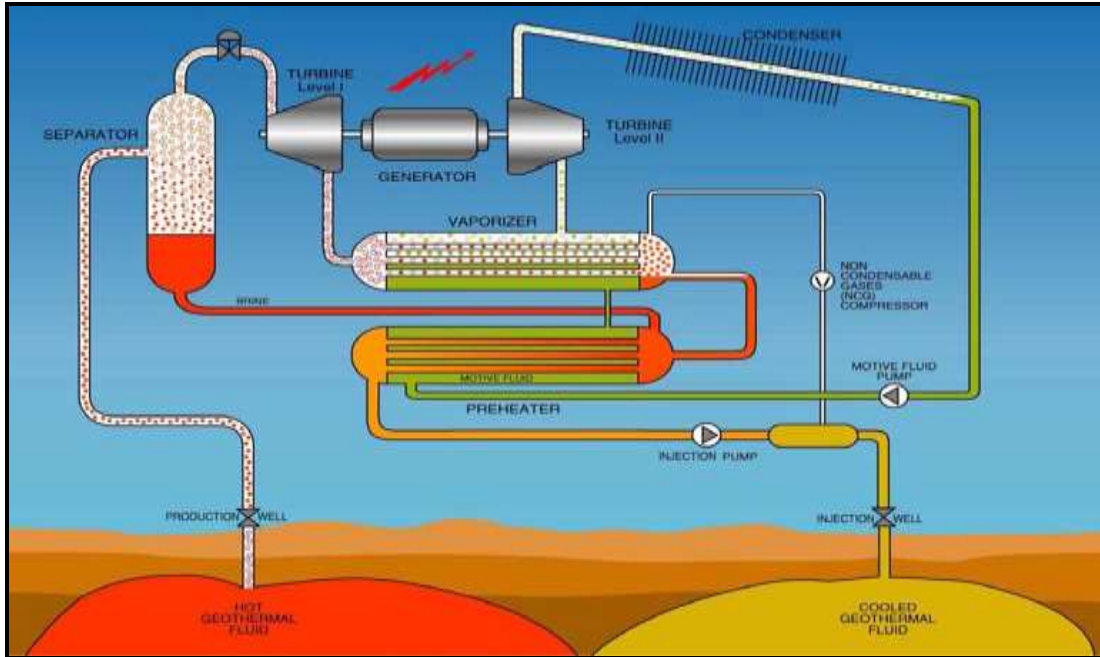
Binary Santral Yapısı Binary Enerji Santrali iki bölümden oluşur.

1-Elektrik üretim bölümü: Akışkan ısıdan Organik Rankin Çevrimiyle elektrik üreten bölüm (ORC –Organik Rankin Çevrimi)

2-Yardımcı Servisler Bölümü: Akışkanın sağlandığı üretim kuyuları, isale hatları, terfi pompaları ve geribasım (reenjeksiyon) sisteminden oluşan (BOP–Blance of Plant) bölümü.

Rankine çevriminde temel olay, türbin çıkışından yeniden çevrime girmek üzere kondensere gönderilen pentanın mümkün olduğunca düşük sıcaklıkta yoğunlaştırılmasıdır. Bir başka deyişle kondenser tasarımı hayati önemdedir. Yaz döneminde ortam sıcaklığının artması sonucu oluşan ve %30'u aşan “Yaz Çökmesi” de göz önüne alındığında, kondenser tipi (hava, su, hibrit) olabilir. Kondenser yerleşimi uygun yapılandırılmalı; santral alanı buna uygun seçilmelidir. Hava soğutmalı kondenserlerde pentan difüzörü maliyet optimizasyonu için başvurulan sırt-sırt kondenser yerleşim yerine, yan yana yerleşim tercih edilmelidir

Proje kapsamında proses olarak çift akışkanlı-binary sistem seçilmiştir. Sistemde ısı çevriminde kullanılan akışkan, bir hidrokarbon tipi olan n-Pentan dır. Pentan jeotermal akışkanın ısını absorbe eder. Böylece pentanın buharlaşmasına sebep olur. Buharlaşan pentan türbine gider. Pentanın genişlemesi sonucu kazanılan kinetik enerjinin dönüşümüyle döner şaft gücü üretilir. Pentanın genişletilmesi işlemi, boru demetli ısı eşanjörleri içerisinde enerjisi alınan jeotermal akışkan ile yapılmaktadır.



Şekil 104. Santral Genel Çalışma Prensibi Şeması

Proseste buharlaştırıcı eşanjörü bölümleri içerisine gelen Jeotermal kızgın su, bir miktar enerjisini transfer ederek pentanı buharlaştırır. Buharlaştırıcı eşanjörü kızgın su bölümlerine doğru girer. Buharlaştırıcı eşanjörü, buhar bölümüne giren buhar ile birlikte pentanı buharlaştırır. Buharlaştırıcı eşanjörü içerisinden bir miktar enerjisini transfer ederek ayrılan jeotermal su, ön ısıtıcı tüplerine girecek şekilde ayrılır. Ön ısıtıcılardan ayrılan jeotermal su birleşir ve santralden reenjeksiyon sistemine gider. Yoğuşan buhar, buharlaştırıcı eşanjörü baş kısmından dışarıya pompalanır ve reenjeksiyon kuyusuna gönderilmek üzere reenjeksiyon hattına bağlanır.

Besleme pompaları, pentanı kondenserden alıp ön ısıtıcıların cidarına doğru pompalar. Pentan ön ısıtıcılarda ısıtıldıktan sonra buharlaştırıcı cidarına doğru akar. Pentan, buharlaştırıcıda kaynama noktasına kadar ısıtılır ve buharlaştırılır. Pentan, buhar girişine doğru ilerler, daha sonra girer ve genişler. Bu basınç ve sıcaklık geçişinde döner şaft gücü üretilir. Türbinlerde enerjisi dönüştürülen düşük basınçlı pentan buharı, hava soğutmalı kondensere doğru gider ve sıvılaşır. Sıvılaşan pentan tekrar ön ısıtıcılara pompalanır.

Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali kapsamında binary sistem ile üretilcek elektrik enerjisi, Efe Jeotermal Enerji tesisinde mevcut durumda bulunan şalt sahasından 154 kV Gürmat I Fiderine aktarılacaktır.

Santralin toplam kuulu gücü 50 MWe olarak belirlenmiştir. Proje kapsamında yıllık enerji üretimi yaklaşık 400.000.000 kW olması amaçlanmıştır.

Proje konusu tesise ait üniteler ve açıklamaları aşağıda verilmiştir.

Türbinler, Jeneratör

Türbinlere gelen gaz fazındaki, yüksek basınçlı ikincil iş akışkanı; türbinlere girerek türbin kanatlarının dönmesini sağlar ve bu şekilde üretilen kinetik enerji, jeneratörde elektrik enerjisine dönüştürülecektir. Her bir türbin girişi, kontrol vanaları ile donatılarak sistem kontrolü sağlanacaktır. Sistemde yer alan yatakların ve yağın soğutulmasını sağlayan soğutma suyu sistemi türbin ve jeneratörün yatak aksamaları ve yağlarının soğutulmasını sağlayacaktır.

Üretim ve Enjeksiyon Sistemi

Bu sistemde jeotermal akışkan üretim kuyularından toplanıp, ayırma istasyonuna taşınacaktır. Burada birbirlerinden ayrıştırılacak olan gaz ve sıvı haldeki jeotermal akışkan buharlaştırıcıya gönderilecektir.

Buharlaştırıcıda ikincil iş akışkanının kızgın hale getirilmesi sağlanacaktır. Buharlaştırıcıdan çıkacak olan sıvı jeotermal akışkan, ön ısıtıcılara gönderilerek ikincil iş akışkanının gaz fazına geçişi sağlanacaktır. Ön ısıtıcıdan çıkan sıvı jeotermal akışkan ise reenjeksiyon pompaları vasıtasıyla enjeksiyon kuyularına iletilecek ve rezervuara reenjekte edilecektir.

Yoğunlaşmayan Gaz Çıkış Sistemi

Buharlaştırıcıdan çıkan yoğunlaşmayan gazlar hava soğutmalı kondenser üzerindeki susturucu vasıtasıyla sistemden uzaklaştırılır.

Hava Soğutmalı Kondenser

Bu sistem, türbinden çıkan ikincil iş akışkanının soğutulması ve sıvı fazına dönüştürülmesi için kullanılacaktır.

Devir Daim Pompası ve Rekuperator

Hava soğutmalı kondenslerden çıkan sıvı fazdaki ikincil iş akışkanı, devir daim pompaları vasıtasıyla rekuperatore pompalanacak ve rekuperator içerisinde hava soğutmalı kondensere yönlendirilmiş olan gaz fazındaki ikincil iş akışkanının ısı enerjisini yüklenerek ön ısıtıcıya doğru akış hareketine devam edecektir.

Yardımcı Sistemler

Yukarıda belirtilen ana sistemlere ek olarak santral sahası için gerekli olan kullanım suyunun temini ve santral ekipmanlarının yangından korunmasına ilişkin gerekli sistemin temin edilmesi amacıyla yardımcı sistemler tasarlanmıştır. Kullanma suyu temini ve yangın müdahale sistemlerinden ve yangın suyu depolama tankından oluşmaktadır.

Santral Enstrüman Kontrol Sistemi

Santral sisteminin korunması, otomasyonu ve kontrol odasından yönetilmesi amacıyla oluşturulan, santral kontrol ve koruma sistemi, izleme enstrümanları kontrol vanaları ve panolarından oluşan bir sistemdir.

Hava Sistemi

Kontrol vanalarının ihtiyaç duyduğu basınçlı havayı tedarik etmek üzere kurulan, kompresör, kurutucu ve tanklardan oluşan sistemdir.

Kuyubaşı Sistemleri

Jeotermal kuyuların yapısında kullanılan borusal malzemeler ve askı aparatları ile kuyubaşında yer alan ve akışı kontrol etmek ve düzenlemek için kuyubaşında kullanılacak olan kuyubaşı ana vanaları, boru içi kabuklaşmaları önleyici inhibitör sistemleri, kontrol vanaları ve test işlemlerinde kullanılan susturucu ve savaklardan oluşmaktadır.

III.2.2. Proje İçin Gerekli Jeotermal Kaynak Miktarı, Yardımcı Madde Miktarı, Nereden ve Nasıl Sağlanacağı, Taşınımları, Depolanmaları, Taşınma ve Depolanması Sırasındaki Etkileri, Alınacak Önlemler

Gürmat Elektrik Üretim A.Ş. tarafından 9 adet üretim kuyusundan üretilecek maksimum 2.500 ton/saat jeotermal akışkan Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali'nde kullanılacaktır.

Proje kapsamında kullanılan jeotermal kaynak 8 adet reenjeksiyon kuyusu ile reenjeksiyon yapılacaktır.

Proses dahilinde iş akışkanı olarak pentan kullanılacaktır. Proje kapsamında kullanılacak olan pentan, yurt dışından temin edilerek proje alanına taşınacaktır.

İş akışkanı olarak kullanılacak olan pentan, özel kaplarda depolanır ve özel güvenlik önlemleri ile tesise kadar getirilir. Tesise getirilen pentan, kuyulara hiçbir şekilde temas etmemekte ve kapalı sistem borular ile santrale aktarılacaktır.

Pentan, şantiyede hiçbir şekilde uzun bir süre beletilmeyecek ve azami bir hafta içerisinde mutlaka sisteme verilecektir. Sadece make-up denilen çok az bir miktar pentan, santral sahası içerisinde yedek olarak bulunacaktır.

Proje kapsamında açılması planlanan her bir kuyu için sondaj sıvısı kullanılacaktır. Sondaj işlemleri sırasında, oluşabilecek atık çamur ve açığa çıkan jeotermal sıvı için sisteme uygun kuyu lokasyonlarında zemin geçirimsizliği sağlanmış çamur havuzu yapılarak bu havuzda toplanacaktır.

Tesiste kabuklaşmayı önleyici olarak kullanılacak olan kimyasallar da jeotermal kuyu alanlarına özel olarak getirilecek ve güvenlik bilgi formlarında belirtildiği şekilde kullanımları sağlanacaktır. Kullanılacak olan kimyasallara ait malzeme güvenlik bilgi formları Ek-16'da verilmiştir.

III.2.3. Proje Ünitelerinde Üretim Sırasında Kullanılacak Tehlikeli, Toksik, Parlayıcı ve Patlayıcı Maddeler, Taşınımları ve Depolanmaları, Alınacak Önlemler

Planlanan jeotermal santral ünitelerinde üretim sırasında tehlikeli, toksik, parlayıcı ve patlayıcı maddeler kullanılmayacaktır. Tesiste büyük çaplı arıza durumlarında, yapılacak yağ transferi işlemi sırasında, meydana gelebilecek kazalar sonucunda, ortama dökülen veya taşan yağ üzerine kum, çakıl veya talaş gibi absorban dökülerek ortama sızması önlenecektir.

Proje kapsamında tehlikeli, toksik, parlayıcı ve patlayıcı madde olarak kullanılması durumunda veya depolanması durumunda 27.11.1973 tarih ve 7551 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Parlayıcı, Patlayıcı, Tehlikeli ve Zararlı Maddelerle Çalışılan İşyerlerinde ve İşlerde Alınacak Tedbirler Tüzüğü" hükümlerine uygun işlemler yürütülecektir.

Santralin faaliyeti sırasında kullanılacak çeşitli kimyasal maddelerin kullanım, taşıma ve depolanmasıyla ilgili tüm işlemler yalnızca vasıflı personel tarafından daha önce hazırlanan talimatlar doğrultusunda dikkatle gerçekleştirilecektir.

III.2.4. Jeotermal Akışkanın Taşıdığı Ağır Metal ve Toksik Kimyasallar (Arsenik, Kurşun, Çinko, Bor İle Birlikte Önemli Miktarda Karbonat, Silika, Sülfat, Klorür vb.) İle Karbondioksit, Hidrojen Sülfür Gibi Gazlara Yönelik Alınacak Önlemler

Jeotermal akışkanların içeriğindeki ağır metal, kimyasal ve barındırdığı gaz türlerinde büyük farklılıklar bulunmazken oranlarında rezervuarın bulunduğu yere göre değişiklikler oluşabilmektedir.

Jeotermal akışkanlar ağır metal ve kimyasalların yanı sıra farklı miktarlarda yoğunlaşmayan gazlar ihtiva eder. Bahse konu gazlar rezervuarda belirli bir basınç altında bulunduğundan jeotermal akışkan içerisinde çözünmüş haldedirler. Jeotermal Enerji Santralinin işletme aşamasında açığa çıkan yoğunlaşmayan gazların içeriği; CO₂, N₂, CH₄, NH₃, H₂S, O₂ ve H₂ olarak sıralanabilir. Hacim olarak yaklaşık % 99 oranda CO₂ eser miktarda da diğer gazlar yer tutmaktadır.

Projenin işletme aşamasında soğutma kulesinden kaynaklı emisyon oluşumu beklenmektedir.

Projenin işletme aşamasından kaynaklanması muhtemel emisyonlar CO₂, N₂, CH₄, NH₃, H₂S ve H₂ gazlarıdır. Hacimce yaklaşık % 99 oranında bulunan CO₂ diğer gazlara nazaran önemli bir yer tutmaktadır.

03.07.2009 tarih ve 27277 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği” Ek-2, Tablo-2.1’deki sınır değerlerde sadece H₂S için yönetmelik sınır değeri bulunmaktadır.

Tablo 69. H₂S Hava Kalitesi Sınır Değerleri

Parametre	Süre	Birimi	Yıl				
			2016	2017	2018	2019-2023	2024ve sonrası
H ₂ S	Saatlik	µg/m ³	100	100	100	100	100
	KVS		20	20	20	20	20

Kaynak: Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği

AERMOD Modeli kullanılarak elde edilen Hava Kalitesine Etki Değerleri’ne bakıldığında, projenin işletme aşamasında kaynaklanacak muhtemel emisyonların SKHKKY sınır değerlerini sağladığı ve dolayısıyla faaliyetin insan ve çevre sağlığı açısından herhangi bir tehlike oluşturmayacağı öngörülmektedir. Modelleme çalışmasında ruhsat sahasındaki tüm santrallerin işletmede olduğu ve mevcut teknolojiler çerçevesinde emisyon dağılımı varsayılarak yapılmış olup, gelişen teknolojiler ile birlikte H₂S arıtım veriminin daha yüksek olduğu prosesler tercih edilerek emisyon miktarlarının azalması beklenmektedir. Proje kapsamında gerçekleştirilen modelleme çalışmasına ait veriler III.2.22 başlığı altında verilmiştir.

Proje kapsamında tesisten kaynaklanacak gaz emisyonlarının Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliğinde belirtilen sınır değerlerde tutulması amaçlanmaktadır. Bu kapsamda Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından akredite edilmiş ölçüm firmalarına gerekli analiz ve ölçümler yaptırılacaktır. Ölçüm sonuçlarının sınır değerlerin aşılması durumunda; gaz salınımının azaltılması adına olası teknik üniteler değerlendirilecektir.

Jeotermal akışkanın santrale taşınması sırasında kullanılan borularda oluşması muhtemel kalsit tabakasının sebep olacağı sorunların giderilmesi ve muhtemel diğer sorunların önlenmesi için her bir kuyu başında boru içerisine uygun bir inhibitörün verilmesi ya da boruların mekanik temizlenmesi için kimyasal dozlama araçları kullanılacaktır. Kullanılan her bir kuyuda kurulacak sistem ile borulardaki ve temas yüzeylerdeki korozyonun önüne geçilerek işletme sorunları engellenmiş olacaktır.

III.2.5. Proje Ünitelerinde Kullanılacak Makinelerin, Araçların, Aletlerin ve Teçhizatın Özellikleri ve Miktarları

Planlanan proje kapsamında kullanılacak olan binary sistem prosesi kapsamında üretim kuyularından elde edilen jeotermal akışkanın basınç seperatörlerine ulaştırılıp ayrıştırılması ve burada elde edilen buharın türbinlenmesi sonucu oluşan mekanik enerjinin jeneratörler vasıtasıyla elektrik enerjisine çevrilerek şalt sahasına iletilmesi esasına dayanmaktadır. Proje kapsamında tesiste kullanılması planlanan makine ve ekipmanlar aşağıda listelenmiştir:

- İnhibitör dozajlama sistemi
- Kuyu başı kontrol vanaları
- Seperatör
- Dengeleme tankı
- Filtreler
- Pompalar
- Ölçüm ekipmanları
- Manuel vanalar
- Emniyet ekipmanları
- Kompresör

- Sürücü panoları
- Otomasyon panosu

Reenjeksiyon kuyuları kuyubaşı tesisinde kullanılacak olan makine-ekipmanlar ise;

- Reenjeksiyon pompaları
- Manuel vanalar ve çekvalfler
- Ölçüm ekipmanları
- Emniyet ekipmanları
- Sürücü panoları
- Otomasyon panoları
- Frekans kontrol cihazı panosu
- Kesici hücreler
- Trafo

Santralde kullanılacak olan makine-ekipmanlar;

- Eşanjörler
- Rekupatörler
- Türbinler
- Trafo
- Soğutma Kulesi Ünitesi ve Aksesuarları
- Dizel Jeneratör Grubu
- Hava Kompresörleri ve Ekipmanları
- Saha Enstrümanları BOP Scada Otomasyon Sistemi
- Yangın Algılama ve Söndürme Sistemi
- AG Dağıtım - Kompanzasyon Panoları

III.2.6. Jeotermal Kaynağın Kullanım Sonrası Değerlendirilmesi veya Bertaraf Edilme Sistemleri, Açılacak Reenjeksiyon Kuyu Sayısı, Derinliği, Kapasitesi, Ortak Kullanılacak Reenjeksiyon Havuzunun Boyutu ve İki Santralin Arıza/Bakım Durumunda Ne Kadar Süre Akışkan Alabileceği, Santralin Arıza/Bakım Sürecinde Havuzdaki Akışkanın Reenjeksiyon Süreci

Proje kapsamında enerji üretimi sonucunda kullanılmış jeotermal suların tekrar yeraltına reenjeksiyonu yapılacak olup, hem çevre hem de rezervuar parametrelerinin korunması açısından reenjeksiyon prosesi önem taşımaktadır.

Jeotermal kaynağın, santral verimini ve ömrünü belirleyen en önemli etken, santralde kullanılacak olan jeotermal akışkanın belli bir seviyede ve miktarda akışının sağlanmasıdır. Bu nedenle, üretim kuyularındaki rezervuar azalmasını önlemek amacıyla reenjeksiyon yöntemi kullanılacaktır. Böylece rezervuarın azalmasından kaynaklanan basınç düşüşü ve ısı kaybı önlenmiş olacaktır. Reenjeksiyon prosesi devreye alınmadan tesis işletmeye geçmeyecektir. Hem üretim aşamasında hem de reenjeksiyon çalışmaları sırasında tatlı su akiferlerinin zarar görmemesine dikkat edilecektir.

Tesiste kullanılan jeotermal akışkan yeraltında tekrar basıldığından dolayı rezervuarın su dengesi bozulmayacak, rezervuarın basıncı korunmuş olacaktır. Tekrar-basma işleminin uygulanmasıyla rezervuarın üretim dönemi uzayacaktır. Böylelikle üretimden dolayı rezervuar hacmindeki azalmanın sonucunda oluşan yeryüzü çökmeleri en aza indirgenmiş olacaktır.

Proje kapsamında 9 adet üretim, 8 adet reenjeksiyon kuyusunun kullanılması planlanmaktadır. Yeni bir reenjeksiyon kuyusu açılması planlanmamaktadır.

Proje kapsamında açılacak olan reenjeksiyon kuyularına ait bilgiler aşağıda verilmiştir.

Tablo 70. Reenjeksiyon Kuyularına Ait Bilgiler

	Sıra	Kuyu Adı	Durum
Reenjeksiyon Kuyuları	1	OB-21	Mevcut
	2	OB-21A	Mevcut
	3	OB-21B	Mevcut
	4	OB -21C	Mevcut
	5	OB -23	Yeni
	6	OB -23A	Yeni
	7	OB -23B	Yeni
	8	OB -23C	Yeni

Jeotermal kaynağın kullanımına ilişkin yapılacak sondajlarda, yerüstü seviyesinden ortalama 2.750 m derinliğe kadar ulaşılabilirilmektedir.

Kullanılacak üretim kuyuları ile santralin beslemesi gerçekleştirilecek olup reenjeksiyon kuyuları vasıtası ile rezervuarın sürdürülebilirliği sağlanacaktır.

Reenjeksiyon işlemi ile rezervuar basıncının korunması, kullanıldıktan sonra kalan suyun bertarafı ve rezervuardan daha fazla ısı üretimini sağlamak amaçlanmaktadır.

Kullanılan akışkan rezervuara tekrar basıldığından dolayı rezervuarın su dengesi bozulmayacak olup rezervuarın basıncı korunmuş olacaktır. Kullanılmayan sıcak suyun çevreyi kirletmesi önleneyeceği gibi rezervuarın üretim dönemi de uzamış olacaktır. Ayrıca üretimden dolayı rezervuar hacmindeki azalmanın sonucunda oluşan yeryüzü çökmeleri en aza indirgenmiş olacaktır.

Reenjeksiyon kuyularında, kaynağın kapalı çevriminde olası bir arıza oluşması durumu otomasyon sistemi ile kontrol merkezinde anında görülebilmekte ve burada müdahale edilebilmektedir. Reenjeksiyon sisteminde olası arızalar için proje kapsamında mevcut durumda işler durumda bulunan Efe-1-3-4 JES yerleşkesinde bulunan 7.500 m³ hacimli depolama havuzu kullanılacaktır. Bahse konu havuz, sistemde kullanılacak 2.500 ton/saat jeotermal kaynağı 3 saat depolayabilecektir. Arızanın daha uzun sürmesi durumunda üretim kuyuları otomasyon sistemi üzerinden kapatılmakta ve jeotermal kaynak akışı durdurulmaktadır. Dolayısıyla tesisten dışarıya herhangi bir jeotermal akışkan transferi söz konusu olmayacaktır.

III.2.7. Jeotermal Kaynağına Kullanımı Sonucu, Kaynağın Üretimi ve Taşınması Aşamasında Yeraltı Suyuna Olması Muhtemel Etkiler, Alınacak Önlemler

Jeotermal enerji yerkabuğu içerisinde erişilebilir derinliklerde geçirimli kayaların oluşturduğu rezervuarlar içerisinde bulunan ısınmış akışkanların içerdikleri enerji türü olarak tanımlanmaktadır.

Jeotermal kaynakların kullanıldığı bu sistem ile jeotermal enerji santralinin sürdürülebilir olarak nitelendirilmesi ve rezervin korunması için enerjisi alınan jeotermal akışkan jeotermal rezerve geri basılacaktır.

Proje kapsamında kullanılacak jeotermal kaynak tamamıyla kapalı bir sistem içinde santrale gelecek ve kullanıldıktan sonra yeraltına reenjeksiyon yapılacaktır. Kuyu açımı sırasında muhafaza boruları kullanılacak olup, yer altı suları ile sondaj akışkanlarının potansiyel akiferlere karışması engellenecektir. Bu kapsamda faaliyetten kaynaklı yeraltısuyuna karışım veya olumsuz bir etki olmayacaktır.

Üretim ve reenjeksiyon kuyularında yeraltı suyuna jeotermal akışkan karışmasına neden olabilecek teknik bir sorun olması durumunda, jeotermal akışkanın yeraltı suyuna karışmasının önüne geçilebilmesi için hemen önlem alınacak ve en kısa zamanda ilgili kurum ile kuruluşlara bilgi verilecektir.

Reenjeksiyon veya santral ile ilgili herhangi bir problemle karşılaşılması sonucu santralin devre dışı kalması ihtimaline karşı 7.500 m³'lük depolama havuzu kullanılacaktır. Bahse konu havuz, reenjeksiyon problemi giderilene kadar jeotermal sıvının depolanması sağlanacaktır. Teknik sorun giderildikten sonra havuzda biriktirilen su herhangi bir alıcı ortama deşarj edilmeden tekrar reenjeksiyon sistemine verilecektir.

Proje kapsamında yapılacak çalışmalar sırasında Yeraltı Suları Hakkındaki Kanun, 7 Nisan 2012 tarih ve 28257 sayılı Yeraltısularının Kirlenmeye ve Bozulmaya Karşı Korunması Hakkındaki Yönetmelik ve Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Hükümlerine uygun hareket edilecektir.

Projenin inşaat ve işletme aşamasında çevredeki dere yataklarına malzeme ve pasa dökülmeyecek, dere yataklarına müdahale edilmeyecek, mevcut taşkın koruma yapılarına zarar verilmeyecek, dere akışını etkileyecek herhangi bir faaliyette bulunulmayacak ve 2006/27 sayılı "Dere Yatakları ve Taşkınlar" ile ilgili Başbakanlık Genelgesi'nde belirtilen hükümlere uyulacaktır.

III.2.8. Jeotermal Kaynağın Kullanımına Bağlı Olarak Bölgede Bulunan Diğer Jeotermal Kaynaklara/Havzaya Olan Etkileri ve Alınacak Önlemler (Kümülatif Değerlendirme) (Germencik İlçesindeki Jeotermal Santrallerinin Bütüncül Olarak Haritada Gösterilmesi ve Değerlendirilmesi)

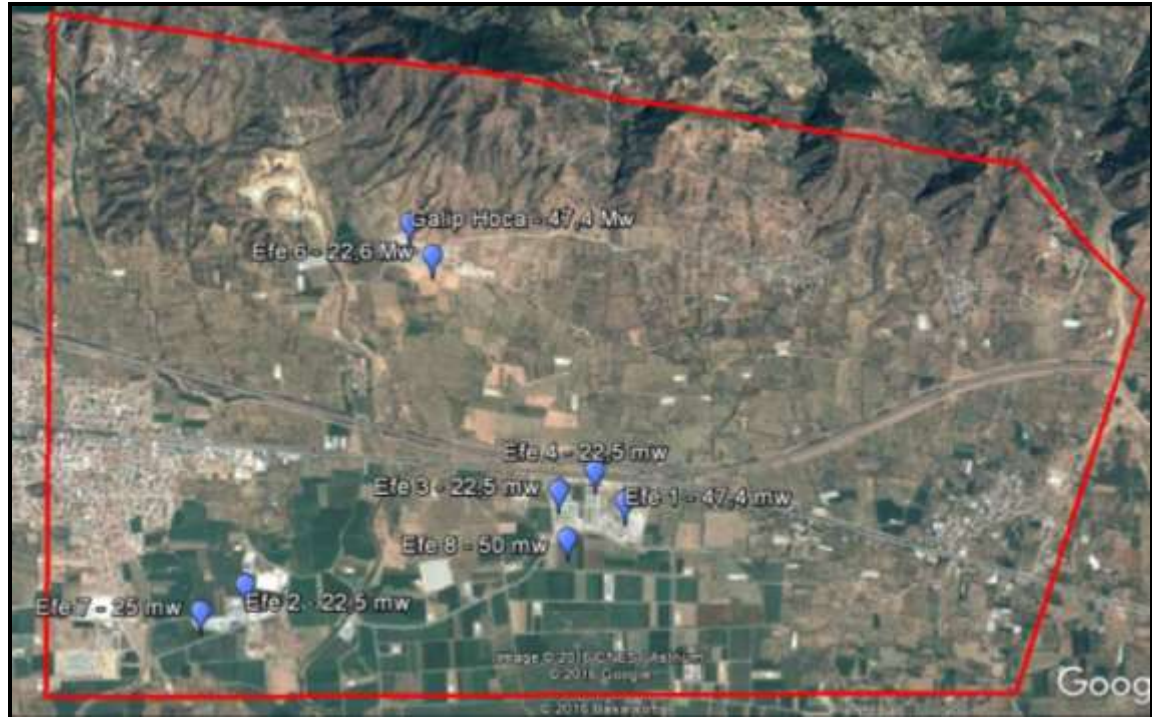
Aydın ili jeotermal kaynak açısından önemli bir potansiyel barındırmaktadır. Aydın-Ortaklar ile Denizli-Sarayköy İlçesi arasında kalan ve Büyük Menderes Grabeni adı verilen çöküntü alanı içinde ülkemizde yüksek sıcaklık değerlerine sahip Jeotermal potansiyelin yaklaşık %70'ini bulundurmaktadır. Aydın'ın en önemli yer altı zenginliği jeotermal enerji kaynaklarıdır. Birçok yörede olmakla birlikte özellikle Germencik-Ömerbeyli jeotermal sahası 230 °C ile Türkiye'de en yüksek sıcaklığa sahip jeotermal sahası olarak bilinmektedir. Aydın ilinde bulunan jeotermal sahalar ve bu sahaların kullanım durumları aşağıdaki şekilde verilmiştir.

JEOTERMAL ALAN ADI	SICAK SU DOĞAL ÇIKIŞ ADI	DOĞAL ÇIKIŞ			SONDAJ			KULLANIM ALANI	KURULU TESİS	DEĞ. BEL.
		Sıcaklık (°C)	Debi (lt/sn.)	Potansiyel (MWt)	Sıcaklık (°C)	Debi (lt/sn.)	Potansiyel (MWt)			
YILMAZKÖY	Ilıcabaşı	34-38	1,1		84-142	47	19	Kaplıcada ve kaplıca tesisi ısıtılmasında	-	***
GERMENCİK-ÖMERBEYLİ	Ömerbeyli Sahası				203-232	725	594,83	Elektrik üretimi, ve reenjeksiyon kuyularına bağlı diğer uygulamalar, şehir ısıtması-soğutması, sera ısıtması, kurutmacılık (ıncir üzüm) Tekstil endüstrisi (İplik), soğuk hava depoları,kaplıca ve kaplıca tesisi ısıtılmasında	-	***
BOZKÖY-ÇAMUR	Bozköy-Çamur	36-92	4		59-142	280	107	Kaplıcada, kaplıca tesisive sera ısıtılmasında	Kaplıca	***
SALAVATLI	Salavatlı				167-172	93,8	53,79	Elektrik üretimi ve reenjeksiyon kuyularına bağlı diğer uygulamalar, şehir ısıtması, soğutması, sera ısıtması, kurutmacılık, endüstriyel proses ısı, kaplıca ve kaplıca tesisi ısıtılması	Kaplıca	***
SULTANHİSAR	Sultanhisar				145-146	200	89			
MALGAÇEMİR-GÜVENDİK	Güvendik	38	0,5					Termal turizm		
ORTAKLAR-GÜMÜŞ	38,7							Kaplıcada, kaplıca tesisi ve sera ısıtılmasında	Kaplıca	***
SÖKE-SAZLIKÖY	Sazlıköy	27								
KUŞADASI	Ilıca		-	-	26	3	-	Kaplıcada, kaplıca tesisive sera ısıtılmasında	-	**
BUHARKENT-ORTAKÇI	Ortakçı	51	0,3		-	-				**
NAZILLI-GEDİK	Gedik	32	-		36	1	1			**
DAVUTLAR	Davutlar-Karina	26-42	-							**
UMURLU-SERÇEKÖY					124-155	116	143			**
ATÇA					63-124	95	35			
PAMUKÖREN					188	58	37			
ÇİFTLİK	-	-	-	-	58	35	3,37	Isılma, termal turizm		

MTA, 1996. Türkiye Jeotermal Envanteri
* MTA, 2005. Türkiye Jeotermal Kaynakları Envanteri
** DPT, 2001. 8. Beş Yıllık Kalkınma Planı Madencilik Özel İhtisas Komisyonu, Enerji Hammaddeleri Alt Komisyonu Jeotermal Enerji Çalışma Grubu raporu.
Not: Sondajlardaki potansiyel değerleri, kuyuların ilk üretim debilerinin toplamına göre hesaplanmıştır.
1- Kuyuların ilk üretim debilerinin toplamına göre,
2- Yüksek sıcaklıklı sahalarda (sıcaklığı 100°C nin üstünde) rezervuar sıcaklığına göre hesaplanmıştır.

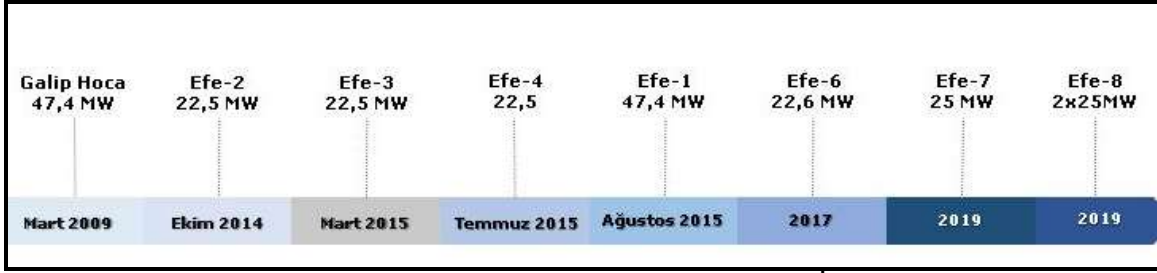
Şekil 105. Aydın İli Jeotermal Kaynakları ve Kullanım Alanları

Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali J-553 numaralı “Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular İşletme Ruhsat” alanı içerisinde gerçekleştirilmesi planlanmaktadır. Bahse konu ruhsat alanında mevcut durumda yatırımcı firma tarafından işletilen jeotermal enerji santralleri bulunmaktadır. Bahse konu tesisler ve J-553 ruhsat alanı aşağıdaki şekilde verilmiştir.



Şekil 106. J-553 Ruhsat Alanında Bulunan Jeotermal Enerji Santralleri

J-553 ruhsat sahası içerisinde mevcut durumda bulunan ve planlanan jeotermal enerji santrallerinin işletme alınma tarihleri aşağıdaki şekilde verilmiştir.



Şekil 107. Ruhsat Sahasındaki Jeotermal Tesislerin Mevcut ve Planlanan İşletme Tarihleri

J-553 numaralı “Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular İşletme Ruhsat” alanı içerisinde yatırımcı firma tarafından çeşitli jeofizik-jeoteknik raporlar, danışmanlık raporları, sosyal etki değerlendirme raporu, mevcut durum tespit çalışmaları ölçüm ve analiz raporları, mevcut tesisler için yapılan H₂S ölçüm raporu ve ÇED Raporları hazırlatılarak, planlanan ve mevcut projelerin çevresel etkileri, rezervuar kullanım durumları, bölgenin jeolojik yapısı ve tesislerin bütüncül değerlendirmeleri uzman personel tarafından bilimsel veriler ışığında gerçekleştirilmiştir.

Ruhsat alanındaki çalışmalardan bir diğeri de Prof. Dr. Şakir ŞİMŞEK tarafından hazırlanan “Aydın-Germencik Jeotermal İşletme Ruhsat Sahaları Jeoloji-Hidrojeoloji-Jeofizik Potansiyel Değerlendirme ve Üretim/Reenjeksiyon Kuyu Lokasyonları Belirleme Danışmanlık Raporu”dur. Gerçekleştirilen çalışmalar neticesinde mevzuat kapsamında ilgili kurum/kuruluşlardan gerekli izinler alınarak ruhsat alanında planlanan yeni tesislerin işletilmesi amaçlanmaktadır. Bahse konu çalışmalarda planlanan Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali projesinin rezervuar kullanımı açısından sorun oluşturmayacağı görülmüştür.

Proje kapsamında reenjeksiyon kuyuları; belirli miktarlarda basınç artışının sağlanması ve su seviyesinde görülen düşüşün yavaşlatılması, yer çökmesi ve kaymanın önlenmesi, reenjeksiyon kuyuları ve tesislerinde yapılacak yatırımın ekonomik olması, çevrenin korunması; yerüstü, yeraltı sularının ve toprağın kalitesinin korunması amaçları göz önünde bulundurularak seçilmiştir.

İşletme aşamasında, faaliyet süresi boyunca; 19.07.2013 tarih ve 28712 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan “Koku Oluşturan Emisyonların Kontrolü Hakkında Yönetmelik” hükümlerine harfiyen uyulacak olup, gerekmesi ve/veya istenmesi durumunda ölçüm yapmaya yetkili kuruluşlara koku emisyonu ölçümü yaptırılarak ilgili makama sunulacaktır.

Faaliyetin tüm aşamalarında 03.07.2009 tarih ve 27277 sayılı Resmi Gazetede yayınlanarak Yürürlüğe giren Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği'nde belirtilen hususlara uyulacak, belirtilen önlemler alınacak ve ilgili sınır değerler aşılmayacaktır.

Bölgede Bulunan Diğer Jeotermal Tesisler

Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu (EPDK) verilerine göre; projenin yer aldığı Aydın ilinde bulunan jeotermal sahalara ilişkin yürürlükte olan lisans bilgileri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 71. Aydın İlindeki Jeotermal Sahalara İlişkin Lisans Verileri

Tür	Durumu	No	Unvan	Tesis Adı	Kurulu Gücü (mwm)	Kurulu Gücü (mwe)
Lisans	Yürürlükte	EÜ/6619-2/03596	LİNGAZ ELEKTRİK ÜRETİM MADENCİLİK SANAYİ VE TİCARET ANONİM ŞİRKETİ	Buharkent JES	5	5
	Yürürlükte	EÜ/6550-4/03579	MAREN MARAŞ ELEKTRİK ÜRETİM SANAYİ VE TİCARET A.Ş.	MEHMETHAN JES	24.8	24.8
	Yürürlükte	EÜ/6536-1/03575	BEŞTEPELER ENERJİ ÜRETİM TİC. A.Ş.	Kubilay JES	24	24
	Yürürlükte	EÜ/6510/03569	KEN KİPAŞ ELEKTRİK ÜRETİM A.Ş.	KEN 3 JES	24.8	24.8
	Yürürlükte	EÜ/6417-17/03539	KEN KİPAŞ ELEKTRİK ÜRETİM A.Ş.	Ken Kipaş Santrali	24	24
	Yürürlükte	EÜ/6255/03481	TURCAS KUYUCAK JEOTERMAL ELETRİK ÜRETİM ANONİM ŞİRKETİ	Kuyucak JES	18.37	18
	Yürürlükte	EÜ/6111-1/03447	ÇELİKLER SULTANHİSAR JEOTERMAL ELEKTRİK ÜRETİM ANONİM ŞİRKETİ.	Çelikler Sultanhisar Jeotermal Elektrik Üretim Tesis	13.8	13.8
	Yürürlükte	EÜ/6083-18/03439	KARKEY KARADENİZ ELEKTRİK ÜRETİM ANONİM ŞİRKETİ	Umurlu-2 JES	12.37	12
	Yürürlükte	EÜ/5898-1/03395	ÇELİKLER PAMUKÖREN JEOTERMAL ELEKTRİK ÜRETİM ANONİM ŞİRKETİ	Pamukören JES 3	22.51	22.51
	Yürürlükte	EÜ/5842-2/03366	ÇELİKLER PAMUKÖREN JEOTERMAL ELEKTRİK ÜRETİM ANONİM ŞİRKETİ	PAMUKÖREN JES 2	22.51	22.51
	Yürürlükte	EÜ/5255/03112	MAREN MARAŞ ELEKTRİK ÜRETİM SANAYİ VE TİCARET A.Ş.	Kerem JES	24	24
	Yürürlükte	EÜ/3821-5/2327	MENDERES GEOTHERMAL ELEKTRİK ÜRETİM A.Ş.	Dora IV JES	17	17
	Yürürlükte	EÜ/3821-1/2323	MAREN MARAŞ ELEKTRİK ÜRETİM SANAYİ VE TİCARET A.Ş.	Deniz (Maren II) JES	24	24
	Yürürlükte	EÜ/3338-1/2022	KİPER ELEKTRİK ÜRETİM ANONİM ŞİRKETİ	Kiper JES	20	20
	Yürürlükte	EÜ/3230-2/1957	ÇELİKLER JEOTERMAL ELEKTRİK ÜRETİM ANONİM ŞİRKETİ	Çelikler Pamukören Jeotermal Elektrik Üretim Tesis	67.53	67.53
	Yürürlükte	EÜ/3094-11/1845	GÜMÜŞKÖY JEOTERMAL ENERJİ ÜRETİM ANONİM ŞİRKETİ	Gümüşköy JES	13.2	13.2
	Yürürlükte	EÜ/2756-11/1704	KARKEY KARADENİZ ELEKTRİK ÜRETİM ANONİM ŞİRKETİ	Karkey Umurlu JES	12.37	12
	Yürürlükte	EÜ/2709-12/1680	MENDERES GEOTHERMAL ELEKTRİK ÜRETİM A.Ş.	Dora III JES	34	34
	Yürürlükte	EÜ/2191-2/1538	MAREN MARAŞ ELEKTRİK ÜRETİM SANAYİ VE TİCARET A.Ş.	Maren Santrali	44	44
	Yürürlükte	EÜ/1435-4/1040	MENDERES GEOTHERMAL ELEKTRİK ÜRETİM A.Ş.	Dora-2 Jeotermal Enerji Santrali	9.5	9.5
	Yürürlükte	EÜ/126-106/43	MENDERES GEOTHERMAL ELEKTRİK ÜRETİM A.Ş.	Dora-1	7.951	7.951

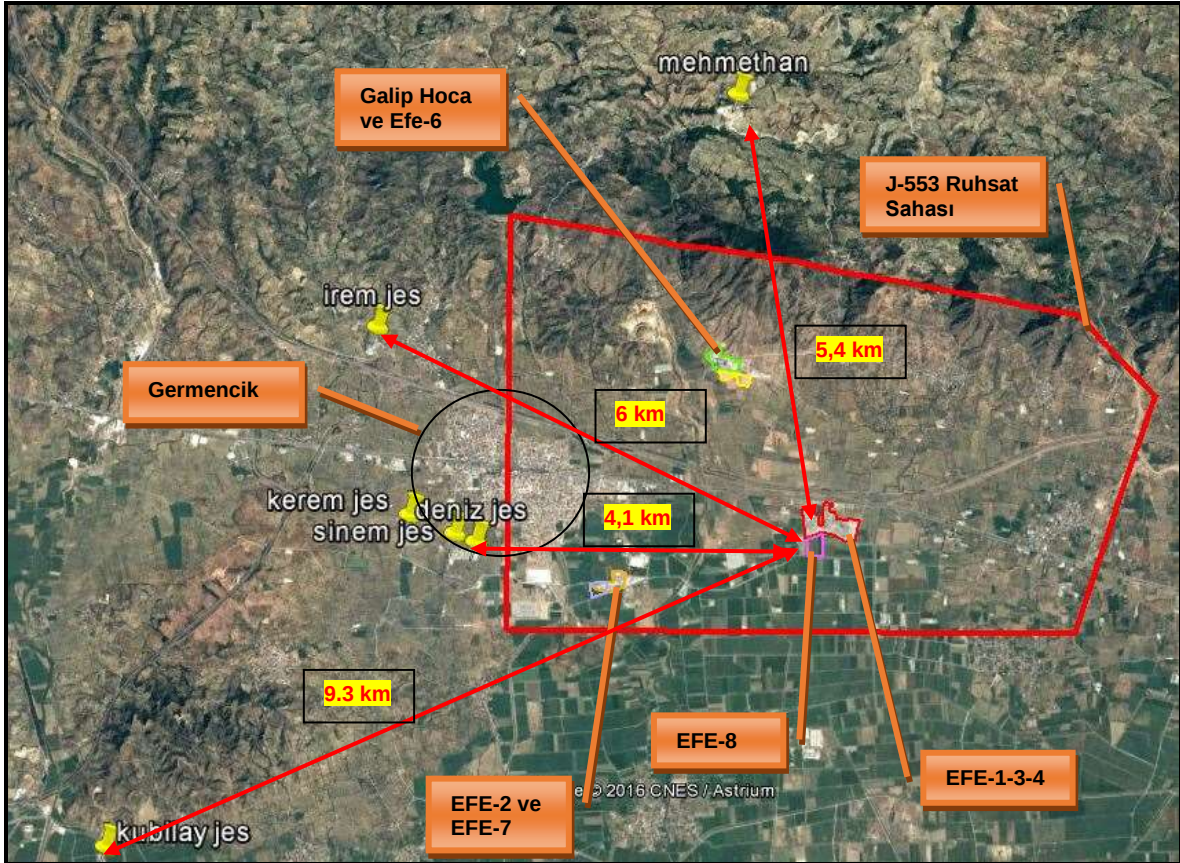
Kaynak: Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu, lisans.epdk.org.tr, Mart, 2017

Germencik ilçesinde faal bulunan jeotermal tesislere ait bilgiler ise aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Tablo 72. Germencik İlçesinde Faal Olan Jeotermal Enerji Santralleri

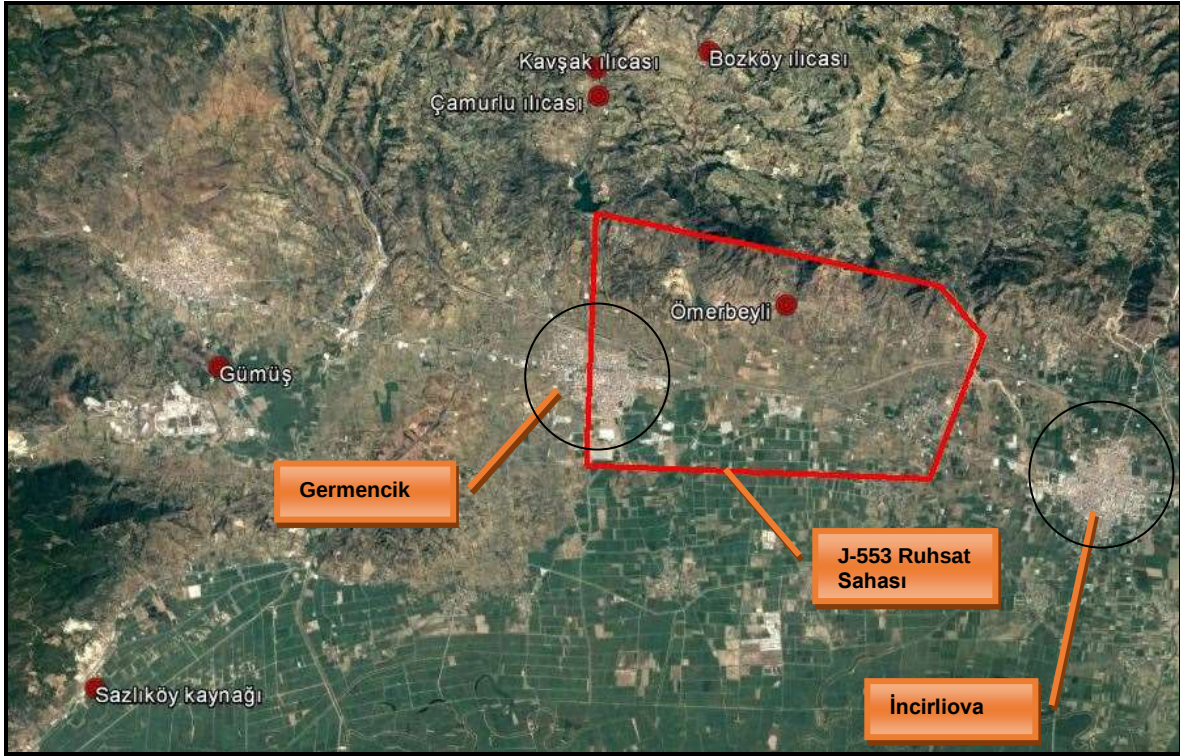
No	Şirket Adı	Proje Yeri	Proje Adı	Kapasitesi (Mwe)
1	MAREN MARAŞ ELEKTRİK ÜRETİM SANAYİ VE TİCARET A.Ş.	Aydın İli, Germencik İlçesi, Bozköy-Çamur Mevkii Sinem JES ve İrem JES	Sinem Jeotermal Enerji Santrali ve İrem Jeotermal Enerji Santrali	20+19
2	MAREN MARAŞ ELEKTRİK ÜRETİM SANAYİ VE TİCARET A.Ş.	Aydın İli, Germencik İlçesi, Bozköy-Çamur Köyü Civarı (J-552/A Ruhsat) Mehmethan JES	Mehmethan Jeotermal Enerji Santrali	24
3	MAREN MARAŞ ELEKTRİK ÜRETİM SANAYİ VE TİCARET A.Ş.	Aydın İli, Germencik İlçesi, Bozköy-Çamur Köyü Civarı (J-552/A Ruhsat)	Kerem Jeotermal Enerji Santrali	24
4	MAREN MARAŞ ELEKTRİK ÜRETİM SANAYİ VE TİCARET A.Ş.	Germencik /AYDIN	Deniz Jeotermal Enerji Santrali	24
5	BEŞTEPELER ENERJİ ÜRETİM TİC. A.Ş.	Moralı köyü ve Uzunkum Köyü Civarı/Germencik	Kubilay Jeotermal Enerji Santrali	48
6	GÜRMAT ELEKTRİK ÜRETİM A.Ş.	Mesudiye Mahallesi/Germencik	EFE-1-2-3-4 Jeotermal Enerji Santrali	162,5
7	GÜRMAT ELEKTRİK ÜRETİM A.Ş.	Ömerbeyli Mahallesi/Germencik	Galip Hoca Jeotermal Enerji Santrali	47,4

Tablo.72’de verilen faal olan jeotermal enerji santralleri aşağıdaki uydu görünümü üzerine işlenmiştir.



Şekil 108. Germencik Bölgesinde Bulunan Jeotermal Tesisler

Germencik ilçesinde MTA-2005 verilerine göre bulunan jeotermal sahalar noktasal olarak aşağıdaki şekil üzerine işlenmiştir.



Şekil 109. Germencik İlçesinde Bulunan Jeotermal Kaynaklar
Kaynak: Jeotermal Kaynaklar Envanteri, 2005. MTA Yayını

Ruhsat alanında; Prof. Dr. Şakir ŞİMŞEK tarafından hazırlanan “Aydın-Germencik Jeotermal İşletme Ruhsat Sahaları Jeoloji-Hidrojeoloji-Jeofizik Potansiyel Değerlendirme ve Üretim/Reenjeksiyon Kuyu Lokasyonları Belirleme Danışmanlık Raporu” çalışması gerçekleştirilmiştir.

Bu kapsamda Germencik jeotermal işletme ruhsat sahasının geliştirilmesi ve sahadan sürdürülebilir olarak yararlanılması amacıyla açılacak derin üretim/reenjeksiyon sondaj kuyu lokasyonlarının ve kuyuların jeolojik ve hidrojeolojik özelliklerinin ayrıntılı olarak belirlenmesi, ayrıntılı jeoloji, hidrojeoloji ve potansiyel değerlendirme çalışmaları değerlendirilmiştir.

Bahse konu rapor; Germencik jeotermal sahasının geliştirilmesi amacıyla jeoloji, hidrojeoloji, hidrojeokimya, jeofizik, potansiyel değerlendirme hizmetinin kapsamı aşağıdaki başlıkları kapsamaktadır.

1-Sahada yapılan tüm verilerin incelenerek saha hakkında jeolojik, hidrojeolojik ve hidrojeokimyasal açıdan değerlendirme yapılması, harita, kesit ve blok diyagramlarının hazırlanması,

2-Sahada yapılmış olan jeofizik gravite, rezistivite, sismik vb. ölçüm ve haritaları ve kesitlerinin yeni ilave çalışmalarla birleştirilerek incelenmesi, jeofizik haritaları ve kesitlerine kuyu bilgilerinin girilerek yeni harita ve kesitlerin hazırlanması, değerlendirilmesi ve yeni jeofizik metotların (MT vd) uygulanması.

3-Kavramsal hidrotermal modelin oluşturulması,

4-Saha potansiyelinin değerlendirilmesi,

5-Düşey ve/veya yönlü arama/üretim/reenjeksiyon sondaj kuyu lokasyonlarının belirlenmesi,

6-Yapılacak sondajlara ilişkin muhtemel kuyu loglarının hazırlanması ve bu loglarda;

a- Kuyu derinliklerinin,

b- Kesilecek kaya birimlerinin litolojik özelliklerinin, özellikle sertlik ve sondajlarda ilerleme üzerine etkilerinin,

- c- Birimlerin kalınlıklarının,
- d-Üretim sağlanacak kırık ve fay zonlarının,
- e-Muhtemel çamur kaçak ve üretim için elverişli rezervuar zonlarının belirtilmesi,
- 7-Yönlü sondajlarda başlangıç ve bitiş koordinatlarının ve muhtemel sapma noktalarının ve eğim derecelerinin belirlenmesi,
- 8-Ruhsat sahasının ve çevresindeki sahalara ilişkisinin araştırılması,
- 9-Sahanın geliştirilmesine yönelik değerlendirmeler,

Yukarıda belirtilen amaç doğrultusunda, yapılan tüm çalışmalar birlikte gözden geçirilerek genel değerlendirme yapılmış, arama/üretim ve reenjeksiyon kuyu lokasyonları önerilmiş, kuyu özellikleri belirlenmiş ve sahanın geliştirilmesine yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Sahada jeotermal model oluşumu ile ilgili olarak rezervuar, örtükaya, beslenme ve ısı kaynağı ile ilgili yapılan değerlendirmeler ve hazırlanan jeotermal model verileri aşağıda verilmiştir.

Jeotermal rezervuarlar (Hazne kaya): Germencik Jeotermal Alanında yapılan arama sondajları sonucunda 2 rezervuar (hazne kaya) belirlenmiştir. Bu rezervuarlar, yoğun graben tektoniği altında oluşan basamaklı fay sistemi ile sert ve kırılğan litolojilerin ikincil gözeneklilik ve geçirimlilik kazanması sonucu oluşmuştur.

I.Rezervuar: Miyosen birimleri içinde tabana yakın seviyelerdeki faylı, kırıklı çatlaklı sert çakıtaşı seviyelerinde oluşmaktadır. Germencik sahasında I. Rezervuarın elektrik üretimi açısından verim ve sıcaklık yönüyle, II. Rezervuara oranla yaygın ve işletilebilir nitelikte görülmemektedir. Ancak, bu birim sahanın güney bölümündeki bazı lokasyonlarda örtü altında yüksek sıcaklıklı ve verimli rezervuar niteliği taşıyabilir.

II.Rezervuar: Sahada yaygın ve ekonomik olarak elektrik üretimine uygun nitelikte görülen II. rezervuarda 216-239.51°C sıcaklıklar ölçülmüştür. I. Rezervuara oranla daha fazla ikincil gözeneklilik ve geçirimlilik gelişmiş olup, bu rezervuardan üretim yapan kuyularda verim daha yüksektir.

Örtü kaya: İnceleme alanında açılan kuyularda rezervuarları birbirinden ayıran ve geçirimsiz özelliği bulunan 2 örtü kaya topluluğu belirlenmiştir.

I.Örtü kaya: Germencik yöresinde karasal-gölsel çökel kayalar olarak yaygın bir şekilde izlenen Pliyosen-Pliyokuvaterner ve Miyosen birimlerinin kumtaşı-miltaşı- kıltaşı aralanması sunan litolojileri, geçirimsiz özellik göstermektedir. Kıltaşları ve miltaşlarının poroziteleri yüksek olmasına karşın permeabiliteleri yok denecek kadar azdır. Ayrıca, grabenleşme sırasında diğer sert ve kırılğan litolojilerde ikincil geçirimlilik gelişirken bu birimler akışkan ve ısı geçirmeyen özelliklerini korumuşlardır. Kalınlıkları Ömerbeyli Fayından güneye doğru 100-1400m arasında değişmekte ve güneye doğru daha da artmaktadır. Bu durum çit diyagramında görülmektedir.

II.Örtü Kaya: Miyosen tabanı, allokton gnays ve temele ait olan şist seviyeleri II.örtü kayayı oluşturmaktadır. Kalınlığı 300-500m arasında değişmektedir. Birinci rezervuar ihmal edilerek I.ve II.örtü kaya birlikte değerlendirildiğinde hesaplanan kalınlıklar en kuzeydeki kuyudan en güneye doğru 730-1279m arasında değişmektedir.

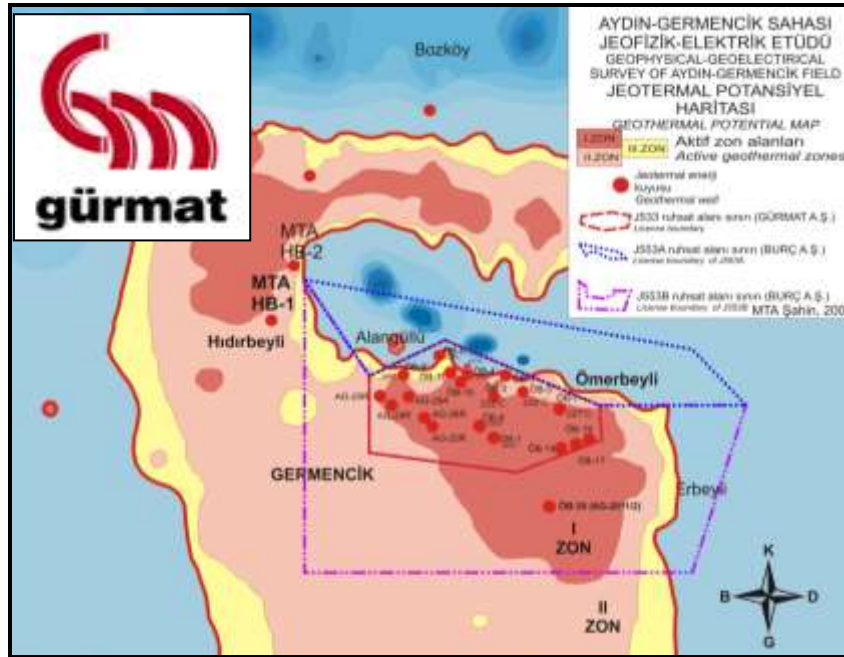
Beslenme: Jeotermal alanın beslenme hinterlandı çok geniştir. Beslenme alanı içinde bulunan Bozdağ, Kızılcagedik ve Koçarlı horstu ile Büyük Menderes grabeninin coğrafik, jeomorfolojik, tektonik ve hidrojeolojik koşulları incelenmiştir.

Büyük Menderes vadisi su bölüm çizgisi bölgesel ve çok geniştir. Germencik jeotermal sahası için bir beslenme alanı belirlemek için sahanın yakın dolay değerlendirmesi gerekmektedir. Ancak, sadece bu saha ile sınırlı kalmamak gerekir. Çünkü başlıca D-B uzanımlı graben fayları birbiri ile bağlantılı K-G doğrultulu faylarla kesişmekte olup çok uzak alanlardan da bu faylar yoluyla beslenme sağlanabileceği açıktır. Jeotermal rezervuarların beslenmesinin ana kaynağı, havzaya düşen meteorik sular havzaya gelen yerüstü ve yeraltı sularının toplamıdır. İnceleme alanındaki rezervuarların beslenmesi horstlarda ve grabenlerdeki litolojilerin geçirimsizliği ile yakından ilgilidir.

Sahadan elde edilen jeolojik, hidrojeolojik, jeokimyasal ve jeofizik veriler değerlendirilerek oluşturulan Kavramsal Jeotermal (Hidrotermal) Modele göre, Germencik ve dolayında yeraltında gelişmiş olan sıcak ve mineralli sular, yağmur ve kar yağışından yeraltına süzülen meteorik kökenli suların jeotermal gradyan ile ısınması, kırıklar ve fay hatları boyunca yükselmeleri sonucu oluşmaktadır.

Sahada derinlerde yerel jeotermal gradyanın yüksek olmasını sağlayan granitik magma yaklaşımının (ısı kaynağı) yaklaşık 9km derinde 900°C sıcaklıkta olduğu hesaplanmıştır.

Hazırlanmış olan danışmanlık raporu doğrultusunda bölgenin jeotermal potansiyeli aşağıdaki şekilde verilmiştir.



Şekil 110. Proje Alanı ve Yakın Çevresinin Jeotermal Potansiyel Haritası

Kaynak: Aydın-Germencik Jeotermal İşletme Ruhsat Sahaları Jeoloji-Hidrojeoloji-Jeofizik Potansiyel Değerlendirme ve Üretim/Reenjeksiyon Kuyu Lokasyonları Belirleme Danışmanlık Raporu, Prof. Dr. Şakir Şimşek, Nisan, 2012.

Bölgenin hidrojeolojik özellikleriyle ilgili olarak jeotermal kaynak ile yeraltısuları konuları için hazırlanmış olan diyagramlar, haritalar ve kesitler; “II.2.3. Hidrojeolojik Özellikler” başlığı altında verilmiştir.

Proje kapsamında J-553 ruhsat sahasındaki yatırımcı firmaya ait tesislerin kümülatif H₂S modelleme çalışması “III.2.22. Bölgenin Mevcut Kirlilik Yükü ve Aynı Bölgede Bulunan ve/veya Kurulması Planlanan Diğer Jeotermal Santrallerle Birlikte, Santralin Olası Etkilerinin (Canlılar, Hava, Su, Toprak) Değerlendirilmesi” başlığı altında verilmiştir.

Projenin işletme aşamasında soğutma kulesinden atmosfere verilecek olan ve Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Tablo 2.2'de limit değerleri verilen kirlletici hidrojen sülfür (H_2S) gazı olup, kümülatif etki değerlendirme çalışmaları kapsamında mevcut durumda işletmede olan Efe 1-2-3-4, Galiphoca JES, inşaatı devam eden Efe-6 ile planlanan Efe-7 ve Efe-8 projelerinin bir arada çalıştığı durum değerlendirilerek model çalışması yapılmıştır.

AERMOD Modeli kullanılarak elde edilen Hava Kalitesine Etki Değerleri'ne bakıldığında, projenin işletme aşamasında kaynaklanacak muhtemel emisyonların SKHKKY sınır değerlerini sağladığı ve dolayısıyla faaliyetin insan ve çevre sağlığı açısından herhangi bir tehlike oluşturmayaacağı öngörülmektedir. Modelleme çalışmasında ruhsat alanındaki tüm santrallerin işletmede olduğu ve mevcut teknolojiler çerçevesinde emisyon dağılımı varsayılarak yapılmış olup, gelişen teknolojiler ile birlikte H_2S arıtım veriminin daha yüksek olduğu prosesler tercih edilerek emisyon miktarlarının azalması beklenmektedir.

Germencik ilçesinde bulunan jeotermal enerji santrallerinden kaynaklanacak olan gaz emisyonlarının Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliğinde belirtilen sınır değerlerde tutulması son derece önemlidir. Yatırımcı firma Gürmat Elektrik Üretim A.Ş. tarafından mevcut durumun tespitine yönelik hava kalitesi ölçümleri ve gürültü ile ilgili ölçümler gerçekleştirilmektedir. J-553 ruhsat alanı içerisinde yapılan bahse konu ölçümler ve alınan numunelerin analizleri akredite olmuş yetkili laboratuvarlar tarafından gerçekleştirilmiştir. Bununla ilgili olarak düzenli aralıklarla akredite laboratuvarlar tarafından gerekli analiz ve ölçümler yaptırılmaya devam edilecek ve ölçümler sonucunda alınan verilere göre gerekli durumda önlemlerin alınması sağlanacaktır.

Jeotermal enerji santrallerinin, mevzuat kapsamında belirlenmiş parametrelere ilişkin ölçümlerini; akredite olmuş yetkili laboratuvarlar aracılığıyla gerçekleştirmeleri, bölgede bulunan jeotermal enerji santrallerinin etkilerinin izlenmesi, kontrol altında tutulması ve bu etkilerin en aza indirgenmesi amacıyla gerekli tedbirlerin alınmasına katkı sağlamış olacaktır.

III.2.9. Jeotermal Kaynağın Kullanımı Sonucu Toprak Tabakasında Olması Muhtemel Etkiler, Göçük veya Obruk vb. Risklerin Değerlendirilmesi

Proje kapsamında kullanılacak teknoloji ile jeotermal akışkan kapalı bir sistemde döngüsel olarak işleyecektir. Reenjeksiyon sistemi ile jeotermal kaynak kaybı minimum seviyede olması beklenmektedir. Bu kapsamda göçük veya obruk gibi riskler ortadan kalkmaktadır.

İşletme aşamasında herhangi bir teknik sorunla karşılaşılması durumunda kullanılacak olan havuz sayesinde problem giderilene kadar jeotermal akışkanın depolanması sağlanacaktır. Sorun giderildikten sonra havuzda biriktirilen su herhangi bir alıcı ortama deşarj edilmeden tekrar reenjeksiyon sistemine verilecektir. Kullanılacak teknoloji ve alınacak önlemler sayesinde jeotermal kaynağın kullanımı sonucu toprağın fiziksel yapısının etkilenmesinin önüne geçilmiş olacaktır.

III.2.10. Mevcut Kuyuların Temizliği ya da Kullanılmayan Kuyuların Tekrar Üretime Geçirilmesi Çalışmaları Sırasında Ortaya Çıkabilecek Etkiler ve Alınacak Önlemler

Jeotermal akışkanın santrale taşınması sırasında kullanılan borularda oluşması muhtemel kalsit tabakasının sebep olacağı sorunların giderilmesi ve muhtemel diğer sorunların önlenmesi için her bir kuyu başında boru içerisine uygun bir inhibitörün verilmesi ya da boruların mekanik temizlenmesi için kimyasal dozlama araçları kullanılacaktır. Kullanılan her bir kuyuda kurulacak sistem ile borulardaki ve temas yüzeylerdeki korozyonun önüne geçilerek işletme sorunları engellenmiş olacaktır. Temizleme tekniğinin seçimi, kuyu testlerinin tamamlanması ile detay projelendirmede tespit edilecektir. Boru hatları vasıtasıyla toplanan jeotermal akışkan belirli bir basınç altında ayrıştırılmak üzere ayırma istasyonuna iletilecek ve elde edilen buhar, türbinlerin çevrilmesinde kullanılıp, geriye kalan basınç ve sıcaklığını kaybetmiş akışkan, reenjeksiyon pompaları ve boru sistemi vasıtasıyla reenjeksiyon kuyularına basılacaktır. Böylelikle, jeotermal akışkan çevreye zarar vermeden tekrar yeraltına iletilecek ve böylece jeotermal kaynağın korunması ve rezervin sürekliliği sağlanmış olacaktır.

Kuyu temizliği ya da kullanılmayan kuyuların tekrar üretime geçirilmesi çalışmaları sırasında jeotermal akışkanın çevreye bırakılması söz konusu olmayacaktır. Geçirimsiz acil durum havuzu kullanılarak sistem tekrar devreye girene kadar jeotermal akışkan depolanacak olup, sistemin devreye girmesi ile birlikte herhangi bir alıcı ortama deşarj edilmeden reenjeksiyon kuyuları ile rezervuara geri basılacaktır.

Kullanılacak kuyulara ek olarak yeni bir kuyudan üretim yapılması halinde bu kuyudan üretim yapılmadan önce reenjeksiyon sistemi kapasitesinin yeterliliği gibi teknik konular değerlendirilecektir. Projede kapasite artışı ve/veya yeni bir kuyu planlanması durumunda ÇED Yönetmeliği doğrultusunda gerekli işlemler gerçekleştirilecektir.

III.2.11. Proje Ünitelerinde Kullanılacak Suyun Hangi Prosesler İçin Ne Miktarlarda Kullanılacağı, Oluşacak Atık Suyun Özellikleri, Nasıl Bertaraf Edileceği

Planlanan projenin işletme döneminde istihdam edilecek personelin ihtiyaç duyacağı içme ve kullanma suyu ve periyodik olarak araçların geçtiği yolların sulanması için gerekli olan su dışında herhangi bir su kullanımı olmayacaktır.

Projenin işletme döneminde çalışacak personelden kaynaklı atıksu oluşumu söz konusu olacaktır. Projenin işletme aşamalarında ortaya çıkacak olan evsel nitelikli atıksu sızdırmaz fosseptik içerisinde toplanacak ve belirli vidanjör ile çekilerek bertarafı sağlanacaktır. Aydın Büyükşehir Belediyesi tarafından evsel atıksuyun vidanjör ile alınacağına dair yazı Ek-23'te sunulmaktadır.

Proje kapsamında personelin ihtiyacı olan içme suyu damacanalardan vasıtasıyla temin edilecektir. Proje kapsamında kullanma suyu ise 17.02.2005 tarih ve 25730 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik" (Değişik: RG-31.7.2009-27305, RG-7.3.2013-28580, RG-11.4.2014-28969) hükümlerine uygun olacaktır. Aydın Büyükşehir Belediyesi tarafından kullanma suyu sağlanacağına dair yazı Ek-24'te sunulmaktadır.

Proje kapsamında 9 adet üretim kuyusundan üretilen yaklaşık 2.500 ton/saat jeotermal akışkan Efe-8 Jeotermal Enerji Santralinde kullanılacaktır. Daha sonra ise 8 adet reenjeksiyon kuyusu ile bahse konu akışkanın %99'u reenjeksiyon yapılacaktır.

Tesisin işletme aşamasında tesis bünyesinde endüstriyel nitelikli atıksu oluşmayacaktır.

Projenin inşaat ve işletme aşamalarında oluşacak sıvı atıkların bertarafı sırasında 31.12.2004 tarihli ve 25687 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği’ndeki tüm hususlara uyulacaktır.

III.2.12. Tesisin Faaliyeti Sırasında Oluşacak Katı Atık Miktar ve Özellikleri, Bertaraf İşlemleri, Alınacak Önlemler

Evsel Nitelikli Katı Atık

Projenin işletme aşamasında çalışacak personellerden kaynaklı evsel nitelikli katı atık oluşumu meydana gelecektir. Projenin işletme aşamasında; 12 kişinin çalışacağı ve günlük kişi başına üretilen katı atık miktarının 1,16 kg/gün³⁰ kabulü ile oluşan katı atık miktarı aşağıda verilmiştir.

$$\begin{aligned}\text{Oluşacak evsel nitelikli katı atık miktarı} &= 12 \text{ kişi} \times 1,16 \text{ kg/gün-kişi} \\ &= 13,92 \text{ kg/gün olarak hesaplanır.}\end{aligned}$$

Faaliyetin işletme aşamasında personelden kaynaklı oluşacak evsel nitelikli katı atıklar; proje alanı içerisinde niteliklerine göre (organik, cam, plastik, kâğıt, metal vb.) ayrı ayrı konteynirlarda toplanarak görünüş, toz, koku ve benzer faktörler yönünden çevreyi kirlilemeyecek şekilde kapalı kaplarda muhafaza edilecektir. Konteynirlarda biriktirilecek bu katı atıklar ise belli periyotlarla Germencik Belediyesi çöp toplama araçları tarafından toplanarak bertaraf edilecektir.

Evsel nitelikli katı atıklar toplanırken, depolanırken ve taşınırken 02.04.2015 Tarih ve 29314 Sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Atık Yönetimi Yönetmeliği” hükümlerine uyulacaktır.

Ambalaj Atığı

Projenin işletme aşamasında oluşacak geri kazanımı mümkün olan atıklar, 24.08.2011 Tarih ve 28035 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği” ve bu yönetmelikte yapılan tüm değişiklikler çerçevesinde; diğer katı atıklardan ayrı olarak toplanacak ve ambalaj atığı toplama lisansına sahip firma ile yapılacak sözleşme dahilinde belirli aralıklarla firmaya telsim edilecektir.

Yapılacak çalışmalar esnasında 08.06.2010 Tarih ve 27605 Sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe giren “Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik” (Değişik: RG-14.6.2012-28323, RG-11.7.2013-28704) hükümlerine uygun hareket edilecektir.

³⁰ Kaynak: TÜİK, www.tuik.gov.tr, 2014

Atık Yağ ve Tehlikeli Atık Oluşumu

Tesiste gerçekleştirilecek bakım-onarım faaliyetlerinden kaynaklı herhangi bir atık oluşumu gözlenmeyecek olup, oluşması durumunda şalt sahası içerisinde yer alan geçici atık depolama sahasına götürülecek, daha sonra da ilgili yönetmelikler çerçevesinde bertaraf edilecektir.

Proje alanında yapılacak tüm çalışmalar kapsamında 30.07.2008 tarih ve 26952 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği” (Değişik: RG-31.07.2009-27305, RG-30.03.2010-27357, RG-05.11.2013-28812) hükümlerine uygun hareket edilecektir.

Proje sahası içerisinde yapılacak bakım ve onarımlar, sızdırmazlığı sağlanmış bir alanda yapılacak olup, yapılacak çalışmalar esnasında 08.06.2010 Tarih ve 27605 Sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe giren "Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik" (Değişik: RG-14.6.2012-28323, RG-11.07.2013-28704) hükümlerine uygun hareket edilecektir.

Projenin tüm aşamalarında oluşması muhtemel tehlikeli atıklar için 02.04.2015 Tarih ve 29314 Sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Atık Yönetimi Yönetmeliği” hükümlerine uyulacaktır.

Bununla birlikte projenin tüm aşamalarında oluşması muhtemel tehlikeli atıklar için 02.04.2015 Tarih ve 29314 Sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Atık Yönetimi Yönetmeliği” hükümlerine uyulacaktır.

Atık Pil ve Akümülatörler

Projenin işletme çalışmaları kapsamında kullanılacak olan araç ve ekipmanların bakım ve onarımlarının faaliyet alanı dışında yetkili servis istasyonlarında yaptırılacak olduğundan, akümülatör değişimleri de tesis dışarısında yapılacaktır. Oluşan atık akümülatörler de yeni akümülatörün alındığı servis istasyonuna verilecektir.

Ancak herhangi bir acil durumda akümülatör değişimlerinin tesis içerisinde yapılması durumunda, ortaya çıkması muhtemel atık aküler 31.08.2004 tarih ve 25569 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği” (Değişik: R.G.-03.03.2005/25744, R.G.-30.03.2010/27537, RG-5.11.2013-28812, RG-23.12.2014-29214) hükümleri doğrultusunda proje alanı içerisinde taban sızdırmazlığı sağlanmış, kapalı bir ortamda geçici depolanacak ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’ndan lisans almış geri kazanım/geri dönüşüm firmasına verilmek sureti ile bertarafı sağlanacaktır.

Planlanan faaliyetin inşaat aşamasında 26.03.2010 tarih ve 27533 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan ve 01.04.2010 tarihinde yürürlüğe giren “Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik” (Değişik: RG: 11.03.2015 – 29292) ve 31.08.2004 tarih ve 25569 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği” (ve yönetmelikteki tüm değişiklikler) hükümlerine uygun hareket edilecektir.

Ömrünü Tamamlamış Lastikler

Faaliyetin işletme aşamasında çalışacak araçlardan kaynaklanması muhtemel araç lastikleri, 25.11.2006 tarih ve 26357 sayılı “Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği” (Değişik: RG-30.03.2010-27537, RG-10.11.2013-28817, RG-11.3.2015-29292) hükümlerine doğrultusunda proje alanı içerisinde taban sızdırmazlığı sağlanmış, kapalı bir ortamda geçici depolanacak ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’ndan lisans almış geri kazanım/geri dönüşüm firmasına verilerek bertaraf edilmesi sağlanacaktır.

Tıbbi Atık

İşletme aşaması sırasında çalışacak personelin herhangi bir kaza ile karşı karşıya kaldıklarında ilk müdahaleyi yapabilecek kapasitede tıbbi donanım bulundurulacak olup; enjeksiyon, dikiş gibi tıbbi müdahaleler yapılmadığı için kesici, delici tıbbi atıklar oluşmayacaktır. Daha ağır yaralanmalar ve kazalar olması durumunda ise en yakın yerleşim birimlerinde bulunan sağlık kuruluşlarına ivedilikle sevk edilecektir. Bu kapsamda tesiste oluşacak atıkların miktarı belirlenememekle birlikte çok az miktarda olması tahmin edilmektedir.

Tesiste oluşması muhtemel tüm tıbbi atıklar; yırtılmaya, delinmeye, patlamaya ve taşımaya dayanıklı, orta yoğunluklu polietilen hammaddeden sızdırmaz, çift taban dikişli ve körüksüz olarak üretilen, çift kat kalınlığı 100 mikron olan, en az 10 kilogram kaldırma kapasiteli, üzerinde görülebilecek büyüklükte ve her iki yüzünde siyah renkli “Uluslararası Biyotehlike” amblemi ile “DİKKAT! TIBBİ ATIK” ibaresini taşıyan kırmızı renkli plastik torbalar kullanılacaktır. Torbalar en fazla ¾ oranında doldurulacak olup, ağızları sıkıca bağlanacak ve gerekli görüldüğü hallerde her bir torba yine aynı özelliklere sahip diğer bir torbaya konularak kesin sızdırmazlık sağlanacaktır. Tıbbi atık torbalarının içeriği hiçbir suretle sıkıştırma yapılmayacak, tıbbi atıklar torbasından çıkarılmayacak, boşaltılmayacak ve başka bir kaba aktarılmayacaktır.

Kesici ve delici özelliği olan atıklar diğer tıbbi atıklardan ayrı olarak delinmeye, yırtılmaya, kırılmaya ve patlamaya dayanıklı, su geçirmez ve sızdırmaz, açılması ve karıştırılması mümkün olmayan, üzerinde siyah renkli “Uluslararası Biyotehlike” amblemi ile siyah harflerle yazılmış “DİKKAT! KESİCİ ve DELİCİ TIBBİ ATIK” ibaresi taşıyan plastik veya aynı özelliklere sahip lamine kartondan yapılmış kutu veya konteynerler içinde toplanacaktır. Bu biriktirme kapları, en fazla ¾ oranında doldurulacak, ağızları kapatılacak ve tıbbi atık torbalarına konacaktır. Kesici-delici atık kapları dolduktan sonra kesinlikle sıkıştırılmayacak, açılmayacak, boşaltılmayacaktır.

Projenin tüm aşamalarında 25.01.2017 tarih ve 29959 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği” hükümlerine uygun hareket edilecektir.

III.2.13. Tesisin Faaliyeti Sırasında Oluşacak Gaz Atık Miktar ve Özellikleri, Yörenin Hava Kalitesi Üzerine Etkisi, Bertaraf İşlemleri, Alınacak Önlemler

Sera gazları, Sera etkisini destekleyen, atmosferde bulunan ve en çok ısı tutma özelliğine sahip olan bileşiklerdir.

Dünya atmosferi çeşitli gazlardan oluşur. Ayrıca küçük miktarlarda bazı asal gazlar bulunmaktadır. Güneşten gelen ışınlar (ısı ışınları/kısa dalgalı ışınlar), atmosferi geçerek yeryüzünü ısıtır. Atmosferdeki gazlar, yeryüzündeki ısının bir kısmını tutar ve yeryüzünün ısı kaybına engel olurlar. Atmosferin, ışığı geçirme ve ısıyı tutma özelliği vardır. Atmosferin ısıyı tutma yeteneği sayesinde suların sıcaklığı dengede kalır. Böylece nehirlerin ve okyanusların donması engellenmiş olur. Bu şekilde oluşan, atmosferin ısıtma ve yalıtma etkisine "Sera etkisi" denir.

Dünya'da başlıca sera etkisine neden olan gazlar %36-70 Su buharı, %9-26 Karbon dioksit, %4-9 Metan ve %3-7 ile Ozon'dur. Sera gazlarının bir kısmı kendi kendine oluşurken, bir kısmı da insanlar tarafından üretilir.

Doğal yollarla oluşan sera gazları su buharı, karbondioksit, metan, nitroz oksit ve ozon içerir. İnsan etkinlikleri sonucunda da bu gaz seviyelerine eklemeler olur ve bunun sonucunda da sera etkisi görülür.

Projenin işletme aşamasında soğutma kulesinden kaynaklı emisyon oluşumu beklenmektedir.

Jeotermal akışkanlar ağır metal ve kimyasalların yanı sıra farklı miktarlarda yoğunlaşmayan gazlar ihtiva eder. Bahse konu gazlar rezervuarda belirli bir basınç altında bulunduğundan jeotermal akışkan içerisinde çözünmüş haldedirler. Jeotermal Enerji Santralinin işletme aşamasında açığa çıkan yoğunlaşmayan gazların içeriği; CO₂, N₂, CH₄, NH₃, H₂S, O₂ ve H₂ olarak sıralanabilir. Hacim olarak yaklaşık % 99 oranda CO₂ eser miktarda da diğer gazlar yer tutmaktadır.

Bilindiği üzere teknolojinin, sanayinin gelişmesi ve nüfusun artmasıyla birlikte dünyamız yoğun bir enerji talebiyle karşı karşıya kalmıştır. Bu talebin karşılanması büyük oranda fosil kaynaklardan sağlanmaktadır. Fakat fosil yakıtların tükenme tehlikesi ve aynı zamanda çevreye verdiği zararları göz önünde bulundurursak alternatif enerji kaynaklarına yönelmemiz kaçınılmazdır. İşte bu kaynakların en önemlilerinden biri de jeotermaldir.

Proje konusu jeotermal enerji santrali ve enerji üretim çeşitleri için karbondioksit salınımını verileri Tablo.73'te verilmiştir.

Tablo 73. Enerji Üretim Çeşitleri ve CO₂ Salınımları

Santral Tipi	En Düşük gCO ₂ eq/kWhe	Ortalama gCO ₂ eq/kWhe	En Yüksek gCO ₂ eq/kWhe
Şu anda ticari olarak temin edilebilir teknolojiler			
Kömür - Yanmalı	740,00	820,00	910,00
Gaz - Kombine Çevrim	410,00	490,00	650,00
Jeotermal	6,00	38,00	79,00
Hidroelektrik	1,00	24,00	2.200,00
Rüzgar - Deniz	8,00	12,00	35,00
Nükleer	3,70	12,00	110,00
Rüzgar - Kara	7,00	11,00	56,00
Ön Ticari Teknolojiler			
CCS - Kömür - Yanmalı	190,00	220,00	250,00
CCS -Gaz - Entegre Kombine Çevrim	170,00	200,00	230,00
CCS -Gaz - Kombine Çevrim	94,00	170,00	340,00
CCS -Gaz – Oksi Yakıt	100,00	160,00	200,00

Kaynak: Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (HDİP) / Intergovernmental Panel on Climate Change, (IPCC)
gCO₂eq/kWhe :Kilo Watt saat başına eşdeğer gram Karbon Dioksit
CCS : Karbon yakalama ve depolama

Proje konusu jeotermal enerji santrali projesi fosil yakıtlar kullanarak elektrik enerjisi elde eden enerji tesislerine nazaran çok daha düşük CO₂ salınımı meydana getirmektedir.

Yatırım konusu JES projesi, sera gazı emisyonlarının belirlenmesi açısından değerlendirilecek olursa; 17 Mayıs 2014 tarih ve 29003 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Sera Gazı Emisyonlarının Takibi Hakkında Yönetmeliği” Ek-1 listesinde belirtilen faaliyetler kapsamında kalmamaktadır.

Yatırımcı firma tarafından mevcut durumun tespitine yönelik hava kalitesi ölçümleri ve gürültü ile ilgili ölçümler gerçekleştirilmektedir. J-553 ruhsat alanı içerisinde yapılan bahse konu ölçümler ve alınan numunelerin analizleri akredite olmuş yetkili laboratuvarlar tarafından gerçekleştirilmiştir.

Projenin tüm aşamalarında 03.07.2009 tarih ve 27277 sayı ile Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği (SKHKKY)” ve yönetmelikte yapılan; RG-30.03.2010-27537, RG-10.10.2011-28080, RG-13.04.2012-28263, RG-16.06.2012-28325, RG-10.11.2012-28463, RG-20.12.2014-29211 Sayılı değişikliklere uyulacaktır.

III.2.14. Proje Kapsamında Meydana Gelecek Vibrasyon, Gürültü Kaynakları ve Seviyeleri ve Alınacak Önlemler

Projenin işletme aşamasında gürültüye sebep olacak tüm makine ve ekipmanların düzenli bakımları yaptırılıp, ekonomik ömürleri dolduğunda yenilenecektir. Bunun dışında tesiste çalışan işçilerin kişisel koruyucu ekipman (kulaklık vb.) kullanması sağlanacak olup, belirli periyotlarda iç ortam gürültü ölçümü yaptırılarak da sürekli kontrol sağlanacaktır.

Proje kapsamında kullanılacak olan pompa, jeneratör vb. ekipmanlar kapalı alanda olacağından dolayı proje alanı ve yakın çevresini olumsuz etkileyecek bir gürültü oluşumuna sebep olmayacaklardır.

Günümüzde teknolojik gelişimlere paralel olarak, tesiste oluşacak gürültünün, hesaplanan değerlerden çok daha düşük seviyeye inmesi beklenmektedir. Ayrıca; oluşacak gürültü düzeyini azaltmak için bakım ve kontroller periyodik olarak yapılacaktır. Bozulan parçalar zamanında değiştirilecektir.

Faaliyet alanında, "İş Kanunu"nda belirtilen koruyucu gereçlerin (kulaklıklar, kulak tıkayıcıları vs.) işçiler tarafından düzenli olarak kullanılması sağlanacaktır. Faaliyetin her aşamasında 04.06.2010 tarih ve 27601 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan "Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği"ne (Değişik: RG-27.4.2011-27917) uygun olarak çalışılacaktır.

10.09.2014 tarih ve 29115 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği" (Düzeltilme:12.09.2014 tarih ve 29117 sayılı RG) incelendiğinde Jeotermal Enerji Santrali'nin söz konusu yönetmeliğin Ek-1 ve Ek-2 Listelerine girmedeği görülmüştür. Dolayısıyla bahse konu faaliyet için gürültü izni muafiyet görüşü için Aydın Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü'ne gerekli başvurular yapılacaktır.

III.2.15. Radyoaktif Atıkların Miktar ve Özellikleri, Alınacak Önlemler

Proje kapsamında radyoaktif madde oluşumu beklenmemektedir.

III.2.16. Orman Alanlarına Olabilecek Etki ve Bu Etkilere Karşı Alınacak Önlemler

Proje alanı orman alanı içerisinde yer almamaktadır.

Proje alanına en yakın orman alanının 1,5 km mesafede bulunmaktadır. Orman alanlarına olası olumsuz etkilere karşı alınacak gerekli önlemler aşağıda sıralanmıştır;

- Projenin kapsamında çalıştırılacak personel yangın konusunda eğitilecektir.
- Olası orman yangınlarına karşı Yangın ve Acil Durum Planı doğrultusunda hareket edilecektir.
- Personelin sahada ateş yakmaları ve sahaya yanıcı madde atmaları engellenecektir.
- Olası bir yangın durumunda en yakın orman idaresine veya kolluk gücüne haber verilecektir.
- Olası bir yangına karşı çalışma alanında gerekli yerlere yangın söndürücü alet ve ekipman konulacaktır.
- Orman vasıflı sahalara hafriyat ve döküm işlemleri yapılmayacaktır.
- İnşaat işlemleri sırasında yapılacak kazı işlemlerinden kaynaklanacak toz emisyonu en aza indirmek için kullanılacak yollar arazöz ile sulanarak nemlendirilecektir. Böylece nakliye sırasında oluşacak toz emisyonu minimuma indirilecektir.

III.2.17. Tarım Alanlarına Olabilecek Etki ve Bu Etkilere Karşı Alınacak Önlemler

Gerçekleştirilmesi planlanan Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali projesi kapsamında; Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi öğretim üyelerinden Doç. Dr. Mücahit Taha Özkaya tarafından "Jeotermal Enerji Santrali Projesi'nin Çevresinde Yer Alan Zeytin Ağaçlarının Vejetatif ve Generatif Gelişimlerine Etkilerinin Belirlenmesi" hakkında hazırlanan rapor Ek-25'de sunulmuştur.

Bahse konu raporda; "sonuç olarak mevcut jeotermal enerji santralleri ile jeotermal sondaj kuyularından kaynaklanan jeotermal akışkan sıvı ve gazlardan dolayı bir zeytin ve incir ağaçlarında zararlanmanın olmadığı gözlenmektedir. Bölgede yer alan incir ve zeytin ağaçları için yeni tesis edilecek jeotermal enerji santrallerinin üretim aşamalarında da benzer bir sonuç olacağı ve zarar vermeyeceği düşünülmektedir." denilmektedir.

Faaliyet sırasında oluşacak katı ve sıvı atıkların ilgili mevzuat çerçevesinde bertarafı sağlanmak suretiyle, yeraltı ve yüzeysel su kaynakları ile toprak kirliliği önlenmiş olacaktır.

Planlanan projenin İşletme aşamasında kullanılan jeotermal akışkan, kapalı bir çevrim içerisinde prosesi tamamlayacak ve toprakla etkileşime girmeyecektir. Proje kapsamında işletme aşamсындаyken teknik bir sorunla karşılaşılması durumunda acil durum havuzu kullanılacaktır. Sistem tekrar devreye girene kadar jeotermal akışkan depolanacak olup, sistemin devreye girmesi ile birlikte herhangi bir alıcı ortama deşarj edilmeden ve yeraltı suları ile etkileşime girmeden reenjeksiyon kuyuları ile rezervuara iletilecektir. Kullanılacak teknoloji ve alınacak önlemler sayesinde jeotermal kaynağın kullanımı sonucu toprağın fiziksel ve kimyasal yapısı bozulmayacak olup, tarım alanlarındaki vejetasyon üzerinde olumsuz bir etki oluşmayacaktır.

Proje kapsamında kullanılmayacak olan fazla kazı malzemesi ve pasa benzeri atıklar dere yatağına dökülmeyecek, mevcut taşkın koruma yapılarına zarar verilmeyecektir.

İnşaat ve işletme aşamasında; 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu'nun 20'inci Su Ürünleri Yönetmeliğinin 11. ve 12. maddeleri çerçevesinde alıcı ortama zararlı maddeler dökülmeyecek ve su kirliliğine sebebiyet verilmeyecektir.

İnşaat aşamasında, çalışılacak alanda ilk önce bitkisel toprak tabakası sıyrılacaktır. Bu tabaka daha sonraki peyzaj çalışmalarında yüzey kaplaması amaçlı kullanılmak üzere bitkisel depolama alanı içerisinde, kazı fazlası malzemeden ayrı olarak tekniğine uygun depolanacak ve inşaat sona erdikten sonra alanı eski haline getirme çalışmalarında tekrar kullanılacaktır.

Peyzaj çalışmalarında kullanılmak istenen bitkisel toprak şu yöntemle göre depolanacaktır;

-Depolanan toprağın hemen kullanılmayıp uzun süre saklanması gerektiği durumlarda, bitkisel toprak depolarının üzeri erozyona, kurumaya ve yabani ot sarmasına karşı korunacak ve toprağın canlılığını sürdürmesi amacıyla çim, çayır-mera bitkisi vb. bitki örtüsü ile kaplanacaktır.

-Proje kapsamında oluşacak bitkisel toprak ve kazı fazlası malzeme kuru dere yataklarına ve yüzey sularına kesinlikle dökülmeyecektir. Yine depolanan bitkisel toprağın akararak yüzey suyuna karışmasını engellemek için gerekli drenajlar yapılacaktır.

Proje kapsamındaki tarım alanlarının tarım dışı amaçla kullanılması için, 19.07.2005 tarih ve 25880 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 5403 sayılı "Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu" hükümleri gereğince, Aydın Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü ve/veya Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'ndan gerekli izinler alınacaktır.

III.2.18. Flora/fauna Üzerine Alınacak Önlemler

Proje alanının tarım arazisi vasfında olması, doğal bitki türlerinin geniş yayılış göstermesi, tesis alanı çevresindeki alanlarda da bu türlerin bol olarak bulunmaları, tehlike statüsünde olan ve endemik bitkilerin bulunmaması, flora açısından bitki türlerine etkilerinin çok düşük düzeyde olabileceğini göstermektedir. Bu etkiyi daha da azaltmak amacı ile inşaat faaliyetleri sırasında, sıyrılan bitkisel toprağın depolanması ve bu bitkisel toprağın işletme aşamasında yapılacak peyzaj uygulamalarında kullanılması sağlanacaktır.

Proje kapsamında sistem kapalı bir şekilde çalışacak olup alıcı ortama herhangi bir deşarj olmayacaktır. Tesis alanı içerisinde fauna elemanlarının girişini engelleyecek şekilde tel örgü ile çevrilecektir.

Projenin her aşamasında, 4915 sayılı Kara Avcılığı Kanunu'na ve ilgili Yönetmeliklere uyulacaktır.

Faaliyetin işletme aşamasında çevredeki doğal ortamlarından faaliyet alanına gelebilecek olan fauna türlerine herhangi bir zarar verilmemesi konusunda projede çalışacak personele gerekli uyarılar yapılacaktır.

Bern Sözleşmesi hükümlerine ve CITES Sözleşmesi (Nesli Tehlikede Olan Yabani Bitki ve Hayvan Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme) hükümlerine riayet edilecektir.

III.2.19. Yeraltı ve Yerüstünde Bulunan Kültür ve Tabiat Varlıklarına Olabilecek Etkilerin Belirlenmesi, Alınacak Önlemler

Gerçekleştirilmesi planlanan projenin inşaat aşaması kapsamında kapsamında herhangi parlayıcı, patlayıcı madde kullanımı söz konusu olmayacaktır. Yapılacak çalışmalar için iş makineleri kullanılacaktır.

Ek-2'de verilen 1/100.000 ölçekli Aydın-Muğla-Denizli Planlama Bölgesi Çevre Düzeni Planında görüldüğü üzere proje alanında sit alanları, koruma alanları bulunmamaktadır.

Ayrıca Ek-14'te verilen Aydın Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü'nün 22.12.2016 tarih ve 4922 sayılı görüşünde "Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali (2*25=50Mwe) projesi, 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanununun kültür varlığı yönünden tescilli herhangi sit alanı veya bir yapı bulunmamaktadır" denilmektedir.

Proje kapsamındaki çalışmalardan kaynaklanabilecek en önemli etki, hafriyat çalışmalarından oluşacak toz emisyonu olup, bununla ilgili de arazide sulama yapılması, malzemelerin üzerinin kapatılması gibi önlemlerin alınmasıyla bu etkinin ortadan kaldırılması amaçlanmaktadır. Dolayısıyla proje ve yakın çevresinde yer altı ve yerüstünde bulunan muhtemel kültür ve tabiat varlıklarına herhangi bir olumsuz etkinin olması beklenmemektedir.

Proje sahası 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu kapsamında kalmamaktadır. Proje kapsamında yapılacak çalışmalarda herhangi bir arkeolojik kalıntıya rastlanması halinde çalışmalar derhal durdurulacak ve ilgili kuruma bilgi verilecektir.

III.2.20. Projenin İşletilmesi Sırasında Çalışacak Personelin ve Bu Personele Bağlı Nüfusun Konut ve Diğer Sosyal/Teknik Altyapı İhtiyaçlarının Nerelerde, Nasıl Temin Edileceği; İçme ve Kullanmadan Kaynaklı Oluşacak Atık Suların Miktarları, Nasıl Bertaraf Edileceği; Oluşacak Katı Atık Miktar ve Özellikleri, Bu Atıkların Nasıl Bertaraf Edileceği

Planlanan projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında 400 kişi, işletme aşamasında ise yaklaşık 12 kişinin istihdam edilmesi planlanmakta olup, personel ihtiyacı öncelikli olarak proje alanı yakın çevresinde bulunan yerleşim yerlerinden sağlanacaktır.

Proje kapsamında görev alacak olan personelin günlük ihtiyaçları proje alanı yakın çevresinde yer alan yerleşim yerlerinden sağlanacağından, faaliyet yöre halkı için ek bir gelir kaynağı sağlanacaktır.

Çalışacak personelin sosyal ihtiyaçları proje sahasında kurulacak olan idari binada karşılanacaktır.

Projenin inşaat ve işletme aşamasında oluşması muhtemel atık sular, sızdırmazlık fosseptikte toplanacak ve belirli periyotlarda vidanjör ile çekilerek bertarafı sağlanacaktır. Aydın Büyükşehir Belediyesi tarafından evsel atıksuyun vidanjör ile alınacağına dair yazı Ek-23'te sunulmaktadır.

Proje kapsamında personelden kaynaklı oluşacak evsel nitelikli katı atıklar; konteynırlarda çevreyi kirliletmeyecek şekilde toplanacaktır. Konteynırlarda biriktirilecek bu katı atıklar belli periyotlarda Germencik Belediyesi çöp toplama araçlarına verilmesi sağlanacaktır.

III.2.21. Projenin İşletilmesi Aşamasındaki Faaliyetlerden İnsan Sağlığı ve Çevre Açısından Riskli ve Tehlikeli Olanlar

Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali projesinin işletme aşaması süresince, insan sağlığı üzerine etkiler, inşaat sahasında olabilecek iş kazaları ve potansiyel sağlık problemleridir. Bu etkilerin en aza indirilmesi amacıyla "İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği" çerçevesinde alınması gerekli tüm önlemler alınacaktır.

İşletme aşamasında çalışacak personelin eğitilmiş olmaları ve yeterlilik belgesine sahip olmaları, bu önlemlerin başında gelmektedir. Bunun yanı sıra, çalışacak personelin çalışma süreleri sekiz saat ile sınırlandırılacaktır.

İnsan ve çevre açısından riskli olabilecek etkilerin azaltılması için tesiste alınacak olan önlemler kaza, yangın, güvenlik konularını kapsamaktadır. Tesis alanında güvenlik önlemleri alınacak olup, sürekli olarak bekçi bulundurulacaktır.

Tesis sahasında ve çevresinde herhangi bir yangın ve benzeri doğal afetlerde kullanılmak üzere tesiste yeterli miktarlarda alet ve teçhizat bulundurulacaktır. Böylelikle olabilecek herhangi bir yangın durumunda yangına en kısa sürede müdahale edilmiş olacaktır. Ayrıca olabilecek iş kazalarına karşı ilgili yönetmeliklerde belirtilen her türlü tedbir alınacaktır. Tesiste meydana gelebilecek kazalarla ilgili olarak ilk yardım öncelikle tesiste bulundurulacak sağlık malzemeleri ile yapılacaktır. Daha ağır yaralanmalar ve kazalar olması durumunda ise en yakın yerleşim biriminde bulunan sağlık kuruluşlarına ivedilikle sevk edilecektir.

Proje kapsamında sahada hareket eden araçlar insan sağlığı açısından tehlike ve kaza riski oluşturmaktadır. Kaza risklerini en aza indirmek için çalışacak araçların bakımları periyodik olarak yaptırılacak, saha içerisinde her türlü çevre emniyeti alınacak ve gerekli ikaz levhaları konulacaktır.

Projenin işletme döneminde insan sağlığı açısından çalışmalardan kaynaklı iş kazası riski bulunmaktadır. Çevre açısından ise gürültü, hava emisyonları, katı ve sıvı atıkların uygun bertaraf edilmemesi ve gerekli önlemlerin alınmaması durumunda riskli ve tehlikeli durumlar ortaya çıkabilecektir.

Projenin tüm aşamalarında insan sağlığına yönelik muhtemel tüm risklerin önlenmesi amacıyla yönetmeliklerce belirlenmiş tüm sağlık ve güvenlik kurallarına ve işçi sağlığı ve iş güvenliği konusunda 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nun ilgili mevzuatlarına uyulacaktır. Proje dahilinde ayrıca 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu ve bu kanunlara istinaden çıkarılan ve çıkartılacak tüzük ve yönetmenlikler ile ilgili mevzuata uyulacaktır.

III.2.22. Bölgenin Mevcut Kirlilik Yükü ve Aynı Bölgede Bulunan ve/veya Kurulması Planlanan Diğer Jeotermal Santrallerle Birlikte, Santralin Olası Etkilerinin (Canlılar, Hava, Su, Toprak) Değerlendirilmesi**Hava Kalitesi ³¹**

Modern yaşamın getirdiği şehirleşmenin bir sonucu olan hava kirliliği, yerel ve bölgesel olduğu kadar küresel ölçekte de etki alanına sahiptir. Hava kirliliğinin insan sağlığına önemli etkileri olması sebebiyle, hava kalitesi konusuna tüm dünyada büyük önem verilmektedir. Hava kirliliği problemlerini çözmek ve strateji belirlemek için, bilimsel topluluk ve ilgili otoritenin her ikisi de atmosferik kirleticiler konsantrasyonlarını izlemek ve analiz etmek konusuna odaklanmışlardır (Kyrkilis vd., 2007). Otoritelerin hava kalitesinin korunması ve iyileştirilmesi konusunda sorumluluklarının yanı sıra, halk sağlığını doğrudan etki eden bir konu olması sebebiyle, kamuoyuna iletişim araçları vasıtasıyla hava kirliliği güncel bilgilerini sunması da sorumlulukları arasındadır. Ancak farklı kirleticilere ait ölçümleri anlamak bu konuda çalışan bir bilim insanı için mümkün olsa bile genel halk ve yerel otoriteler için oldukça zor olmaktadır. Bu sebeple, hava kirliliğinin/hava kalitesinin durumunu kamuoyuna açıklarken halkın kolayca anlayabileceği bir sınıflama sistemi kullanılmaktadır. Tüm dünyada yaygın olarak kullanılan, Hava Kalitesi İndeksi (HKİ) denilen bu sınıflama sistemi ile havadaki kirleticilerin konsantrasyonlarına göre hava kalitesini iyi, orta, kötü, tehlikeli vb. şeklinde derecelendirme yapılmaktadır. Dünyanın pek çok ülkesinde indeks hesaplanmasında kullanılan yöntem ve kriterler kendi ülkelerinde uygulanan hava kalitesi standartlarına uygun şekilde oluşturulmuştur.

Bir ulusun hava kalitesinin iyileştirilmesi konusundaki başarısı, yerel ve ulusal hava kirliliği problemleri ve kirlilik azaltmadaki gelişmeler konusunda doğru ve iyi bilgilendirilmiş vatandaşların desteğine bağlıdır (Sharma vd., 2003). Bir bölgedeki kirleticiler seviyelerini anlamak için uygun bir aracın geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu araç, vatandaşın hava kirliliği seviyesi hakkında doğru ve anlaşılabilir şekilde bilgi sağlarken, aynı zamanda ilgili otoritelerin toplum sağlığını korumak için önlem almaları konusunda kullanılabilir olmalıdır (Kyrkilis vd., 2007).

Bu amaçla, geliştirilen standart değerler, gerek uyarıcı ve anlaşılabilir olması gerekse de kullanımı açısından yaygın olarak bir indekse çevrilerek sunulabilmektedir. Belli bir bölgedeki hava kalitesinin karakterize edilmesi için ülkelerin kendi sınır değerlerine göre dönüştürdükleri ve kirlilik sınıflandırılmasının yapıldığı bu indekse Hava Kalitesi İndeksi (HKİ) (Air Quality Index/AQI) adı verilmektedir. İndeks belirli kategorilerde farklı tanım ve renkler kullanılarak ifade edilmekte ve ölçümü yapılan her kirleticiler için ayrı ayrı düzenlenmektedir (Yavuz, 2010).

Ulusal Hava Kalitesi İndeksi, EPA Hava Kalitesi İndeksini ulusal mevzuatımız ve sınır değerlerimize uyarlayarak oluşturulmuştur. 5 temel kirleticiler için hava kalitesi indeksi hesaplanmaktadır. Bunlar; partikül maddeler (PM₁₀), karbon monoksit (CO), kükürt dioksit (SO₂), azot dioksit (NO₂) ve ozon (O₃) dur.

³¹ Aydın İli 2015 Yılı Çevre Durum Raporu



Şekil 111. Aydın İli Hava Kalite Ölçüm İstasyonu

Hava kirliliği, doğrudan veya dolaylı olarak insan sağlığını etkileyerek yaşam kalitesini düşürmektedir. Günümüzde hava kirliliği nedeniyle yerel, bölgesel ve küresel sorunlar yaygın olarak yaşanmaktadır.

Yoğun şehirleşme, şehirlerin yanlış yerleşmesi, motorlu taşıt sayısının artması, düzensiz sanayileşme, kalitesiz yakıt kullanımı, topoğrafik ve meteorolojik şartlar gibi nedenlerden dolayı büyük şehirlerimizde özellikle kış mevsiminde hava kirliliği yaşanabilmektedir.

Bir bölgede hava kalitesini ölçmek, o bölgede yaşayan insanların nasıl bir hava teneffüs ettiğinin bilinmesi açısından çok büyük önem taşımaktadır. Ayrıca, önemli bir nokta da, bir bölgede meydana gelen hava kirliliğinin sadece o bölgede görülmeyip meteorolojik olaylara bağlı olarak yayılım göstermesi ve küresel problemlere de (küresel ısınma, asit yağmurları, vb) sebep olmasıdır.

Renksiz bir gaz olan kükürtdioksit (SO_2), atmosfere ulaştıktan sonra sülfat ve sülfürik asit olarak oksitlenir. Diğer kirleticiler ile birlikte büyük mesafeler üzerinden taşınabilecek damlalar veya katı partiküller oluşturur. SO_2 ve oksidasyon ürünleri kuru ve nemli depozisyonlar (asitli yağmur) sayesinde atmosferden uzaklaştırılır.

Azot Oksitler (NO_x), Azot monoksit (NO) ve azot dioksit (NO_2), toplamı azot oksitleri (NO_x) oluşturur. Azot oksitler genellikle (%90 durumda) NO olarak dışarı verilir. NO ve NO_2 'in ozon veya radikallerle (OH veya HO_2 gibi) reaksiyonu sonucunda oluşur. İnsan sağlığını en çok etkileyen azot oksit türü olması itibari ile NO_2 kentsel bölgelerdeki en önemli hava kirleticilerinden biridir. Azot oksit (NO_x) emisyonları insanların yarattığı kaynaklardan oluşmaktadır. Ana kaynakların başında kara, hava ve deniz trafiğindeki araçlar ve endüstriyel tesislerdeki yakma kazanları gelmektedir.

İnsan sağlığına etkileri açısından, sağlıklı insanların çok yüksek NO_2 derişimlerine kısa süre dahi maruz kalmaları, şiddetli akciğer tahribatlarına yol açabilir. Kronik akciğer rahatsızlığı olan kişilerin ise bu derişimlere maruz kalmaları, akciğerde kısa vadede fonksiyon bozukluklarına yol açabilir. NO_2 derişimlere uzun süre maruz kalınması durumunda ise buna bağlı olarak solunum yolu rahatsızlıklarının ciddi oranda arttığı gözlenmektedir.

Toz Partikül Madde (PM10), partikül madde terimi, havada bulunan katı partikülleri ifade eder. Bu partiküllerin tek tip bir kimyasal bileşimi yoktur. Katı partiküller insan faaliyetleri sonucu ve doğal kaynaklardan, doğrudan atmosfere karışırlar. Atmosferde diğer kirleticiler ile reaksiyona girerek PM'yi oluştururlar ve atmosfere verilirler. (PM10- 10 µm'nin altında bir aerodinamik çapa sahiptir) 2,5 µm'ye kadar olan partikülleri kapsayacak yasal düzenlemeler konusunda çalışmalar devam etmektedir. PM10 için gösterilebilecek en büyük doğal kaynak yollardan kalkan tozlardır. Diğer önemli kaynaklar ise trafik, kömür ve maden ocakları, inşaat alanları ve taş ocaklarıdır. Sağlık etkileri açısından, PM10 solunum sisteminde birikebilir ve çeşitli sağlık etkilerine sebep olabilir. Astım gibi solunum rahatsızlıklarını kötüleştirebilir, erken ölümü de içeren çeşitli ciddi sağlık etkilerine sebep olur. Astım, kronik tıkalı akciğer ve kalp hastalığı gibi kalp veya akciğer hastalığı olan kişiler PM10'a maruz kaldığında sağlık durumları kötüleşebilir. Yaşlılar ve çocuklar, PM10 maruziyetine karşı hassastır. PM10 yardımıyla toz içerisindeki mevcut diğer kirleticiler akciğerlerin derinlerine kadar inebilir. İnce partiküllerin büyük bir kısmı akciğerlerdeki alveollere kadar ulaşabilir. Buradan da kurşun gibi zehirli maddeler % 100 olarak kana geçebilir.

Karbonmonoksit (CO), kokusuz ve renksiz bir gazdır. Yakıtların yapısındaki karbonun tam yanmaması sonucu oluşur. CO derişimleri, tipik olarak soğuk mevsimlerde en yüksek değere ulaşır. Soğuk mevsimlerde çok yüksek değerler ulaşılmasının bir sebebi de inversiyon durumudur. CO'nin global arka plan konsantrasyonu 0.06 ve 0.17 mg/m³ arasında bulunur. 2000/69/EC sayılı AB direktifinde CO ile ilgili sınır değerler tespit edilmiştir.

Inversiyon, sıcak havanın soğuk havanın üzerinde bulunarak, havanın dikey olarak birbiriyle karışmasının engellenmesi durumudur. Kirlilik böylece yer seviyesine yakın soğuk hava tabakasının içerisinde toplanır.

CO'nin ana kaynağı trafik ve trafikteki sıkışıklıktır. Sağlık etkileri, akciğer yolu ile kan dolaşımına girerek, kimyasal olarak hemoglobinle bağlanır. Kandaki bu madde, oksijeni hücrelere taşır. Bu yolla, CO organ ve dokulara ulaşan oksijen miktarını azaltır. Sağlıklı kişilerde, daha yüksek seviyelerdeki CO'ye maruz kalmak, algılama ve gözün görme gücünü etkileyebilir. Hafif ve daha ağır kalp ve solunum sistemi hastalığı olan kişiler ve henüz doğmamış ve yeni doğmuş bebekler, CO kirliliğine karşı en riskli grubu oluşturur.

Kurşun (Pb), doğada metal olarak bulunmaz. Kurşun gürültü, ışın ve vibrasyonlara karşı iyi bir koruyucudur ve hava yoluyla taşınır. Kurşun, maden ocakları ve bakır ve tunç (Cu+Sn) alaşımı işlenmesi, kurşun içeren ürünlerin geriye dönüştürülmesi ve kurşunlu petrolün yakılmasıyla çevreye yayılır. Kurşun içeren benzin ilavesi ürünlerinin de kullanılması, atmosferdeki kurşun oranını yükseltir.

Ozon (O₃), kokusuz renksiz ve 3 oksijen atomundan oluşan bir gazdır. Ozon kirliliği, özellikle yaz mevsiminde güneşli havalarda ve yüksek sıcaklıkta oluşur (NO₂+ güneş ışınları = NO+ O => O+ O₂ = O₃). Ozon üretimi uçucu organik bileşikler (VOC) ve karbon monoksit sayesinde hızlandırılır veya güçlendirilir. Ozonun oluşması için en önemli öncü bileşimler NOX (Azot oksitler) ve VOC'dır. Yüksek güneş ışınlarının etkisiyle ozon derişimi Akdeniz ülkelerinde Kuzey-Avrupa ülkelerinden daha yüksektir. Sebebi ise güneş ışınlarının ozon'un fotokimyasal oluşumundaki fonksiyonundan kaynaklanmasıdır.

Diğer kirleticilere kıyasla ozon doğrudan ortam havasına karışmaz. Yeryüzüne yakın seviyede ozon karmaşık kimyasal reaksiyonlar yoluyla oluşur. Bu reaksiyonlara NOX, metan, CO ve VOC'ler (etan (C₂H₆), etilen (C₂H₄), propan (C₃H₈), benzen (C₆H₆), toluen (C₆H₅), xilen (C₆H₄) gibi kimyasal maddelerde eklenir. Ozon çok güçlü bir oksidasyon maddesidir. Birçok biyolojik madde ile etkileşimde bulunur. Tüm solunum sistemine zarar verebilir. Ozonun zararlı etkisi derişim oranına ve ozona maruziyet süresine bağlıdır. Çocuklar büyük bir risk grubunu oluşturur. Diğer gruplar arasında öğlen saatlerinde dışarıda fiziksel aktivitede bulunanlar, astım hastaları, akciğer hastaları ve yaşlılar bulunur.

Hava Kalitesi İzleme istasyonu İlimiz merkezde yer almakta ve yüksek oranda veri sağlamaktadır. Ancak istasyonun konumu itibariyle İzmir-Denizli karayolu sınırında olması ve araç geçiş güzergâhına bitişik nizamda olması nedeniyle PM10 ölçüm sonuçlarının yüksek çıkmasına neden olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca ölçüm istasyonunun kurulmasından bugüne İl merkezinde yerleşim alanlarında genişleme ve konut sayısında da artış olduğundan, tek bir istasyondan alınan verilerin, merkez ilçe genelini temsil eden değerler olmadığı düşünülmektedir. Bu nedenle ilçe merkezinde farklı bir noktaya yerleştirilecek ikinci bir istasyon aracılığıyla da ölçümler yapılmalı ve istasyonlardan elde edilen değerler karşılaştırılarak merkez ilçe genelini temsil eden objektif ve sağlıklı sonuçlar elde edilmelidir. Ayrıca Aydın ilide doğalgaza geçişlerin hızlı bir şekilde gerçekleştiği de göz önünde bulundurularak istasyon tipi ve ölçüm parametrelerinde gerekli yatırım ve çalışma yapılmalıdır.

Aydın ilinde yaşanan hava kirliliği ile mücadele konusunda, İl Müdürlüğümüz, Büyükşehir Belediye Başkanlığı, İl Emniyet Müdürlüğü, İl Jandarma Komutanlığı ile koordineli bir şekilde çalışmaktadır. Büyükşehir Belediyesi tarafından oluşturulan ekipler ve İl Müdürlüğümüz Denetim personelleri tarafından kış sezonu boyunca yakma sistemlerinde denetimler gerçekleştirilmekte, kullanılan yakıtlar, yakma sistemleri, ateşçiler denetlenmekte ve uygun yakma teknikleri konusunda bilgilendirme yapılarak hazırlanmış olan el broşürleri dağıtılmaktadır.

Ayrıca 01.12.2014 tarih ve 179 sayılı Mahalli Çevre Kurulu Kararıyla, Isıl gücü 300 kW'nın üzerinde olan kamu kurum ve kuruluşları ile konutlar, okullar, hastaneler, öğrenci yurtları, apartlar, otel ve moteller, baca gazı emisyonlarını Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği ile belirlenen emisyon sınır değerlere çekebilmek için bacalarına TSE belgeli, Makina Mühendisleri Odası ve/veya Üniversitelerin Çevre Mühendisliği Bölümü tarafından onaylanmış filtre sistemlerini yakma tesisi ile baca arasına kazan maksimum kapasitesine uygun kapasitede kurmaları ile filtreleme zorunluluğu bulunan merkezi sistem bina sahibi veya yöneticilerin Bu Mahalli Çevre Kurulu Kararının ilanından itibaren, 2015-2016 Kış Sezonu başlangıcına kadar, filtre sistemlerinin kurulup faaliyete geçirilmesine ilişkin yönetim kurulu kararı almaları ve bu kararları ilgili Büyükşehir Belediye Başkanlığına bildirmeleri gerektiği yönünde ilave kararlar alınmış ve uygulanması yönünde çalışmalar başlatılmıştır.

Yine Hava Kalitesi Ölçüm İstasyonunun verileri irdelendiğinde, Aydın ilinde PM(10) değerinin yüksek olmasına rağmen SO₂ değerinin düşük olması, Aydın ilinde kullanılan kömür kalitesinde sorun olmadığı varsayımını güçlendirmektedir. Son yıllarda yapılan yakıt denetimlerinde de kaçak ve uygun olmayan kömür tespiti yapılmamıştır. Bununla birlikte özellikle kaloriferlerin ilk yakma saatlerinde görülen yüksek PM(10) değerlerin de, diğer tüm etkenlerin yanında yakma sistemleri ile yakıcılarında önemli bir payı olduğu düşünüldüğünden, İl Müdürlüğümüzce kış sezonunda bu yöndeki denetimlerimiz artırılarak, yakıcıların eğitim almalarının konusunda Halk eğitim merkezi ile işbirliği sağlanmıştır.

Gürültü³²

Aydın ilinde, sanayii tesislerinin genellikle yerleşim yerlerinin dışında yer alması sebebiyle yoğun bir gürültü kirliliği söz konusu değildir. Bunun dışında yeni kurulacak işletmeler için; 2872 sayılı Çevre Kanunu'na istinaden çıkarılan Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Yönetmeliği gereği hazırlanan ÇED Raporlarında gürültü kirliliğinin önlenmesine yönelik gerekli tedbirler aldırılmaktadır.

Bunun yansısı, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'ne intikal eden gürültü şikâyetleri değerlendirilmekte ve ilgili yönetmelikler gereği işlem yapılmaktadır. Yerleşim bölgelerinde, bina ve yol çalışmaları esnasında kullanılan araç ve ekipmanların yüksek düzeyde gürültü yayması ve bu makinelerin uzun süreli çalışması durumunda çalışan işçilerin ve çevrede yaşayan insanların ruh sağlığını ve toplumun huzurunu bozabilmektedir. Kısa ve uzun süreli olabilen bu işlemler, ani ve sürekli, ancak yüksek düzeyli gürültüler ile yakın çevrede özellikle yaz aylarında rahatsızlık oluşturmaktadır.

Uluslararası standartlarda ve gelişmiş ülkelerin standartlarında park, bahçe, ormanlık alanlar ve hatta mezarlıklar kentlerin en sessiz alanları olarak ayrılmıştır. Bu alanların sakinliği, toplumun huzuru, ulaşım ve endüstri gürültülerinden uzak bulunmalarına veya bu tür gürültülere karşı teknik önlemler alınmasına bağlıdır. İnsanların dinlenme ihtiyacı duyduğu bu tür sakin bölgelerde, yerel yönetimler tarafından yapılan imar planlarında gürültünün azaltılmasını sağlayacak tedbirlerin ve teknik önlemlerin yeterince alınmaması, ayrıca çevreye duyarsız ve diğer insanlara saygı duymayan kimi eğlence meraklıları tarafından gürültü kirliliğine sebebiyet verilmektedir.

Bunun yanında son yıllarda artan açık hava eğlence yerleri, bütün gece boyunca sabahın erken saatlerine kadar Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi Ve Yönetimi Yönetmeliğindeki standartlara aykırı olarak çalışabilmekte ve elektronik olarak yükseltilmiş müzik sesleri ile yakın çevredeki konutlar ve dinlenme tesisleri için büyük bir rahatsızlık oluşturabilmektedir. Elektronik olarak yükseltilmiş sesler, ulaşım gürültülerinin ve diğer arka plan gürültülerinin en aza indiği gece saatlerinde çok daha uzun mesafelere yayılabilmektedir.

04.06.2010 tarih ve 27601 Sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliğinde 27.04.2011 tarih ve 27917 Sayılı Resmi Gazetede yayımlanan yönetmelik ile değişiklikler yapılmıştır. Yönetmelik değişikliği ile "Çok hassas kullanımlar" "Yataklı hizmet veren sağlık kurumları, eğitim dönemlerinde yatılı eğitim kurumları, çocuk ve yaşlı bakım evleri gibi kullanımlar", "Hassas kullanımlar" "Konut, yataklı hizmet veren konaklama tesisleri, eğitim kurumları, açık arazideki ve yerleşim alanı içindeki sessiz alanlar gibi kullanımlar", "Az hassas kullanımlar" "İdari ve ticaret binaları, çocuk bahçeleri, oyun alanları ve spor tesisleri gibi kullanımlar" ve "Çok hassas kullanım alanları" "Çok hassas kullanımların sınırlarından itibaren 250 metreyi içine alacak şekilde belirlenen alan" olarak tanımlanmıştır.

³² Aydın İli 2013 Yılı Çevre Durum Raporu

Yönetmelik değişikliği ile çok hassas kullanım alanlarındaki açık ve yarı açık eğlence yerlerinde canlı müzik yayını yapılması yasaklanmıştır. Bu alanlarda, açık ve yarı açık eğlence yerlerinin kurulmasına izin verilmeyecektir. Bu alanlardaki mevcut açık ve yarı açık eğlence yerleri 31.12.2011 tarihine kadar kapalı hale getirilecektir. Eğlence yerlerinden kaynaklanan çevresel gürültüden etkilenen yapı ile bitişik nizamda olan eğlence yerinden/yerlerinden kaynaklanan çevresel gürültü, Leq gürültü göstergesi cinsinden etkilenen yapı içindeki arka plan gürültü seviyesi değerini aşmamalıdır. Eğlence yerlerinden kaynaklanan çevresel gürültüden etkilenen yapı ile bitişik nizamda olmayan eğlence yerinden kaynaklanan çevresel gürültü, Leq gürültü göstergesi cinsinden arka plan gürültü seviyesini 5 dBA'dan ve 7 dBC'den daha fazla aşmamalıdır. Birden fazla eğlence yerinden çevreye yayılan toplam gürültü seviyesi, Leq gürültü göstergesi cinsinden arka plan gürültü seviyesini 7-10 dBA aralığından fazla aşmamalıdır. Hassas kullanımların bulunduğu alanlarda faaliyet gösteren açık ve yarı açık eğlence yerlerinde, 24.00-07.00 saatleri arasında canlı müzik yayını yapılması yasaktır.

Ayrıca bu yönetmelik ile Çok hassas kullanımları etkileyebilecek şekilde yakınında, bitişğinde, altında veya üstündeki alanlarda konser, gösteri, miting, tören, festival, düğün ve benzeri açık hava faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi yasaklanmıştır. Hassas ve az hassas kullanımların bulunduğu alanlarda bu tür faaliyetlerden çevreye yayılan gürültü seviyesi Leq gürültü göstergesi cinsinden mevcut arka plan gürültü seviyesini 5 dBA'dan fazla aşmayacak şekilde yapılabilecektir.

Su Kirliliği³³

Büyük Menderes Nehrinin kirlilik nedenleri aşağıda sayılmıştır:

Dokuzsele Deresi (Uşak), Banaz Çayı (Uşak), Çürüksu Çayı (Denizli), Büyük Menderes Ovası (Aydın), Bafa Gölü (Aydın), Kirliliğin yoğun olduğu sıcak noktalardır. Havzadaki kentsel alanlardan, endüstriyel tesislerden ve düzenli depolama tesislerinden kaynaklanan noktasal kirlilik yükleri ile yayılı kirlilik yükleri kıyaslandığında, noktasal kirlilik, toplam kirlilik içerisinde daha küçük bir paya sahiptir. Endüstriyel kirliliğe sebep olan sektörlerden tekstil ve deri sanayi Denizli ve Uşak'ta yoğunlaşmıştır. Üst havzadaki kirlilik kaynaklarının etkisi ile Aydın iline ulaşan ve Buharkent İlçe sınırlarından giriş yapan Büyük Menderes Nehrinde, DSİ 21.Bölge Müdürlüğüne yapılan izleme çalışmalarına göre su kalitesi açısından görülen en ciddi sorunlar;

-Gökpınar Çayı'nda Denizli'den kaynaklanan aşırı derecede organik madde, azot, pH, ağır metal kirliliği ve oksijen azlığı;

-Çürüksu Çayı'nda ve Büyük Menderes Nehri'nde Denizli-Sarayköy-Kuyucak hattında devam eden organik madde ve azot kirliliğine eklenen tuzluluk problemi ile

-Dokuzsele Deresi'nde (Banaz Çayı öncesi) Uşak'tan kaynaklanan aşırı derecede organik madde ve azot kirliliği, tuzluluk ve oksijen azlığıdır.

³³ Aydın İli 2015 Yılı Çevre Durum Raporu

Nehir Aydın ili sınırlarına, İnorganik kirleticiler bakımından 3. sınıf, organik kirleticiler bakımından ise 4. sınıf (çok kirli su-tarımsal sulamada kullanılamaz) su kalitesinde girmektedir. Nehir, Kuyucak ilçesinden itibaren İnorganik ve organik parametreler bazında iyileşme göstermekte ve II. Sınıf su kalitesine yükselmektedir. (Nehre bağlı yan dere ve çayların etkisiyle kirlilik yükünün seyreltiği görülmekte) Ancak sülfat parametresi bakımından IV. sınıf özelliğini korumaktadır. Aydın ili sınırları içinde Büyük Menderes'e katılan pek çok dere ve çay vardır. Bunlar, sağ yandan katılan Feslek, Kestel, Malgaç, Köşk, Musluca, İmamköy, Tabakhane, Karagöz, Yalkı, İkizdere, Alangüllü, Kocadere, Dalama, Çakırbeyli, Çakmar, Koçarlı, Sarıçay Dereleri ile Çine, Akçay ve Dandalaz Çayları'dır. Aydın ilindeki Büyük Menderes Nehrinin kirliliği sınıflandırıldığında;

-Sanayi Tesislerinden Kaynaklanan Kirlilik;

Uşak İl'inde faaliyet gösteren dericilik, tekstil, pamuklu dokuma, iplik ve seramik sektörlerinin atıksuları Adıgüzel Barajı'nı besleyen ve Banaz Çayı'nın bir kolu olan Dokuzsele Çayına deşarj edilmektedir.

Aynı şekilde Denizli ilinde faaliyet gösteren çok sayıda çoğunlukla tekstil ağırlıklı işyerlerinin atıksuları da Çürüksu Çayı ve Büyük Menderes Nehri'nin diğer yan kolları vasıtası ile Büyük Menderes Nehri'ne Boşalmaktadır. Denizli İl'inde birçok endüstri tesisinin arıtması mevcuttur. Ancak, bu arıtma tesislerinin uygun standartlarda arıtma yapıp yapılmadıklarının sürekli olarak denetlenmesi gerekmektedir. Ayrıca bu arıtmaların hemen hepsinin arıtmaları sektörlere göre belirlenen deşarj kriterlerine göre inşa edilmiştir. Bu atıksuların deşarj edildiği Çürüksu Çayı ve Büyük Menderes Nehri sulan sulamada kullanıldığı için, asgari sulama suyu deşarj kriterlerinin sağlanması gerekmektedir. Dolayısıyla bu atıksu arıtma tesislerinin asgari sulama suyu deşarj kriterlerini sağlayacak şekilde yenilenmelerine ihtiyaç bulunmaktadır. Yine Sarayköy yakınlarında faaliyet gösteren Menderes Tekstil Fabrikası'nın arıtma tesisi mevcut olmasına rağmen arıtma tesisinin sürekli olarak çalıştırılıp çalıştırılmadığı periyodik olarak denetlenmelidir. Çünkü bu fabrikanın atıksuları doğrudan Büyük Menderes Nehri'ne boşaltılmaktadır.

Havzada yer alan illerde faaliyet gösteren diğer küçük sanayi tesislerinin arıtma tesisleri ya bulunmamakta ya da bulunanlar verimli olarak çalıştırılmamaktadır. B. Menderes Nehrinin Aydın ili sınırları içerisine girdikten sonraki kirliliğini etkileyen sanayi tesislerinin durumu aşağıda özetlenmektedir.

Aydın ilinde ise özellikle zeytinin ürün verdiği yıllarda, zeytinyağı fabrikalarından kaynaklanan kızıl su da kirlilik yaratan bir unsur olmaktadır. Aydın ilinde bulunan yaklaşık 154 adet Zeytinyağı fabrikasında zeytinlerin işleme tabii tutulması sırasında çıkan ve kızıl su diye anılan atık sular, ortalama olarak 5,19 ppm yoğunluğunda Bor minerali içermekte ve Kimyasal Oksijen İhtiyacı (COD) değerleri yüksek bulunmaktadır. Bu işletmelerin sezonluk olarak faaliyet göstermelerine rağmen, çok sayıda olmaları, yüksek miktarlarda atık su oluşturmaları, oluşan kızıl suyun kimyasal içeriği ve arıtım teknolojisinin bulunmaması nedeniyle bölgede yarattıkları kirlilik küçümsenemez boyuttadır. Zeytinyağı fabrikalarının hemen hemen tüm ilçelerde dağınık olarak kurulu bulunmasından dolayı söz konusu bu tesislere ortak bir arıtma tesisi yapılamamakta, ayrıca işletmelerin küçük çaplı olması ve zeytin kızıl suyunun arıtma maliyetinin yüksek olması ve mevcut teknolojiler ile tam olarak arıtmanın sağlanamaması nedeniyle arıtma tesisi kurulması güçleşmektedir.

Oluşan zeytin kızılı su sorununun çözülebilmesi için Aydın ilinde faaliyet gösteren Zeytinyağı Fabrikalarının atık sularının bertarafı konusunda, Mülga Çevre Bakanlığı Ç.K.Ö.K. Genel Müdürlüğünün 12.7.2002 tarih ve 10691 sayılı görüş yazıları doğrultusunda, Aydın Mahalli Çevre kurulunun 29.3.1996 gün 15 sayılı ve 09.4.1997 tarih 21 sayılı alınan kararları gereği, uygun şekilde inşa edilecek olan en fazla 1m derinliğinde, üzeri açık sızdırmaz buharlaştırma lagünlerinde (havuzlarında) bir sezonda çıkabilecek tüm atık suların (kızıl su) biriktirilerek buharlaştırılma yöntemi ile bertarafının sağlanması, bunun dışında hiçbir şekilde atık suların alıcı ortama verilmemesi karar uygulanmaktadır.

Aydın ilinde su kirliliğine sebep olan başlıca kaynaklar arasında zeytinyağı işleme tesisleri vardır. Bu tesislerde zeytinin işlenmesi sırasında ortaya çıkan karasu (kızılı su) yüksek miktarlarda kimyasal oksijen içeriği nedeni ile arıtımı zor ve pahalı bir atıksu özelliğindedir. Aydın ilinde, ilin tümüne yayılmış vaziyette yaklaşık 154 adet zeytinyağı fabrikası mevcuttur. Mülga Çevre ve Orman Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğünce zeytinyağı fabrikalarının atıksularının (karasu) bertarafının, geçici olarak, en az bir sezonda çıkabilecek ve tüm atıksuların biriktirileceği kapasitede, sızdırmaz buharlaştırma lagünleri (havuzları) inşa ederek burada biriktirildikten sonra, buharlaştırma yöntemi ile veya yazıda belirtilen diğer yöntemlerden (2 fazlı sisteme geçiş, ortaklaşa arıtma yöntemleri vs.) uygun olanın seçilerek bertarafının sağlanması, bunun dışında hiçbir şekilde alıcı ortama verilmemesi gerektiği belirtildiğinden, İl Müdürlüğümüzce, söz konusu talimat doğrultusunda hareket edilmektedir. Zeytinyağı işletmelerinden kaynaklanan zeytin karasuyunun lagünlerde buharlaştırılarak bertarafı durumunda, lagünlerin geçirimsizliğinin sağlanması (betonarme, pvc veya membran ile kaplama yöntemi, kil serilerek geçirimsizliğin sağlanması yöntemi vs.), yeraltı sularına etkisi, kapasite yeterlilikleri ve mevsimsel şartlara bağlı yağış miktarlarının da dikkate alınması gerekmektedir. Bununla birlikte tesislerin çok sayıda ve dağınık vaziyette olmaları denetimlerini zorlaştırmakta, çoğunun engebeli arazide yer alması nedeni ile uygun ve yeterli büyüklükte lagün yapamayışları, lagünlerin aşırı yağışlarla birlikte dolması gibi sebeplerle bu yöntemin uygulanabilirliğinde sıkıntılar yaşanmaktadır.

Aydın ilindeki endüstriyel kaynaklı kirlilik unsurlarının kurulu /kurulmakta olan toplam 6 adet OSB mevcuttur. Umurlu Beldesinde faaliyet gösteren Aydın OSB'de su kullanımındaki artış ve atıksu karakterindeki değişimler sonucunda yetersiz kalan mevcut 2500 m³/gün kapasiteli Endüstriyel Tip AAT'ne ilave olarak, yeni bir AAT'nin kurulması kararı alınarak projenin hazırlanmasına ilişkin sözleşme imzalanmış olup, tesis alanına ilişkin Kamu Yararı Kararı alınması ile ilgili işlemler devam etmektedir.

Halen OSB atıksularının bir kısmı arıtıldıktan sonra, bir kısmı ise doğrudan Musluca çayına deşarj edilmektedir. Umurlu Sanayi Bölgesi'nde nicelik ve nitelik bakımından yetersiz bir adet atıksu arıtma tesisi mevcuttur ve oluşan atıksuyun kirlilik yükünü azaltabilmek için de halen faaliyettir. Söz konusu OSB'nin atıksuları Musluca çayı vasıtası ile B. Menderes Nehrine ulaşmaktadır.

ASTİM OSB'ne ait 1700 m³/gün kapasiteli Endüstriyel (Fiziksel+Biyolojik+Kimyasal) Tip AAT Aralık 2011 yılında tamamlanarak işletmeye alınmıştır. Tesisin atık sularının alıcı ortama deşarjı ile ilgili GFB müracaatı yapılmış olup, işlemleri devam etmektedir.

Ortaklar OSB Müdürlüğü'ne ait 2000 m³/gün kapasiteli Endüstriyel (Fiziksel+Biyolojik+Kimyasal) Tip AAT İnşaatı devam etmektedir.

Kurulum aşamasındaki Nazilli OSB'de oluşan atıksular Nazilli Belediyesi ve OSB Yönetimi arasında yapılan protokol ve meclis kararı doğrultusunda Nazilli Belediyesine ait AAT'ye verilmektedir.

Kamulaştırma ve altyapı yatırımlarının devam ettiği Çine ve Söke Organize Sanayi Bölgelerinde AAT yapımına ilişkin proje hazırlık çalışmaları (Kurulacak tesislere göre) devam etmektedir.

-Evsel Kaynaklı Su Kirliliği

Havza boyunca mevcut yerleşim yerlerinin çoğunda atıksu arıtma tesisi mevcut olmadığından oluşan atıksular doğrudan veya dolaylı olarak B. Menderes Nehrine deşarj edilmekte, bu da nehrin kirliliğine olumsuz etki yapmaktadır.

-Sulu Tarımda Kullanılan Kimyasal Gübre ve İlaçlar

Sulu tarımın yapıldığı alanlarda kontrolsüz bir şekilde kullanılan kimyasal gübre ve ilaçlar, yüzey sularına karışarak veya derine sızarak tabansuyuna intikal etmektedir. Bu atıklarla kirlenmiş tabansularının bir bölümü de drenaj yoluyla yüzey sularına deşarj edilmekte ve bunun sonucunda yüzey sularının kalitesi düşmektedir. Aynı şekilde bu suların, yer altı sularına karışması ve kirlilik yaratması olasıdır.

Planlanan Projenin Mevcut Kirlilik Yüküne Etkileri

Hava Açısından Kirlilik Yükünün Belirlenmesi

Proje alanının yakın civarında karayolu ve bazı tesisler, bulunmaktadır. Proje sahasını ve yakın çevresini hava kirliliği açısından etkileyebilecek kaynaklar yörede bulunan evsel ısınmadan ve ulaşımdan kaynaklanan emisyonlardır. Ancak proje alanının ege bölgesinde olması, kışların çok sert geçmemesi sebebiyle önemli bir evsel ısınma kaynaklı emisyonlardan bahsetmek güçtür. İzmir-Aydın Karayolunun faaliyet alanına en yakın bölümünden çeşitli büyüklüklerde araç geçmekte olup, bu araçlardan kaynaklanan emisyonlar özellikle yol kenarlarında tarım ürünleri için önemli kirleticiler olarak ortaya çıkmaktadır.

Fosil yakıtlardan kaynaklanan mevsimsel kirleticilerin miktarı, yakılan yakıtın kalitesine ve miktarına bağlı olarak değişmektedir. Kaliteli kömürlerin kullanıldığı varsayılan bölgede evsel ısınmadan oluşan kirlilik ihmal edilebilir seviyededir.

Jeotermal akışkanlar ağır metal ve kimyasalların yanı sıra farklı miktarlarda yoğunlaşmayan gazlar ihtiva eder. Bahse konu gazlar rezervuarda belirli bir basınç altında bulunduğundan jeotermal akışkan içerisinde çözünmüş haldedirler. Jeotermal Enerji Santralinin işletme aşamasında açığa çıkan yoğunlaşmayan gazların içeriği; CO₂, N₂, CH₄, NH₃, H₂S, O₂ ve H₂ olarak sıralanabilir. Hacim olarak yaklaşık % 99 oranda CO₂ eser miktarda da diğer gazlar yer tutmaktadır.

Proje konusu jeotermal enerji santrali projesi fosil yakıtlar kullanarak elektrik enerjisi elde eden enerji tesislerine nazaran çok daha düşük oranda CO₂ salınımı meydana getirmektedir. Bahse konu emisyon salınımının kömür ve doğalgaz kullanan santrallere nazaran daha az olduğu gözlenmektedir.

İşletme aşamasında, faaliyet süresi boyunca; mevzuat hükümlerine harfiyen uyulacak olup, gerekmesi ve/veya istenmesi durumunda ölçüm yapmaya yetkili kuruluşlara emisyon ölçümü yaptırılarak ilgili makama sunulacaktır.

Planlanan proje kapsamında inşaat ve işletme aşamasında emisyonla ilgili tüm önlemler alınacaktır.

Projenin tüm aşamalarında 03.07.2009 tarih ve 27277 sayı ile Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği (SKHKKY)” ve yönetmelikte yapılan;

RG-30.03.2010-27537

RG-10.10.2011-28080

RG-13.04.2012-28263

RG-16.06.2012-28325

RG-10.11.2012-28463

RG-20.12.2014-29211 Sayılı değişikliklere uyulacaktır.

Proje Kapsamında Gerçekleştirilen Kümülatif H₂S Modellemesi

Santralin işletme aşamasında jeotermal kaynak içerisinde bulunan yoğunlaşmayan karbondioksit ve metan gibi sera etkisi yaratacak gazların salınımı söz konusudur. Jeotermal akışkanlar ağır metal ve kimyasalların yanı sıra rezervuar koşullarına bağlı olarak değişken miktarlarda yoğunlaşmayan gazlar ihtiva eder. Bu gazlar rezervuarda belirli bir basınç altında bulunduğundan jeotermal akışkan içerisinde çözünmüş halde bulunurlar. Jeotermal enerji santralinin işletme aşamasında jeotermal akışkanın basınç ve sıcaklığının elektrik enerjisine dönüştürülmesi aşamasında akışkan, basınç ve sıcaklık kaybettiği için açığa çıkan yoğunlaşmayan gazların içeriği; CO₂, N₂, CH₄, H₂S, H₂, O₂, Ar, C₂H₆ ve C₃H₈ olup, hacimce yaklaşık % 99 orandaki CO₂ eser miktardaki diğer gazlara oranla önemli bir yer tutmaktadır.

Planlanan projenin, ruhsat sahasında mevcut durumda işletilen ve planlanan tüm jeotermal enerji santrallerinin işletme aşamasında sadece soğutma kulesinden kaynaklı emisyon oluşması beklenmektedir. Projenin ve proje etki alanı içerisindeki santrallerin jeotermal akışkan kullanım miktarları ve bu miktarların içerisindeki yoğunlaşmayan gaz miktarları Tablo.74’te verilmiştir.³⁴ Söz konusu emisyonların “Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği” sınır değerleri ile kıyaslanması için kütleli debi değerlerinin hesaplanması gerekmektedir. Jeotermal akışkan içerisindeki gazların ortalama mol yüzdeleri hesaplanmış ve ortalama mol yüzdeleri Tablo.75’te sunulmuştur.

Tablo 74. Santrallerin Jeotermal Akışkan Kullanımları ve Bu Kullanımlar İçerisindeki Yoğunlaşmayan Gaz Miktarları

TESİSLER	Akışkan Kullanım Debisi (Ton/saat)	Yoğunlaşmayan Gaz Miktarı (Ton/saat)
Efe 1	2.250	29,7
Efe 2	1.100	14,52
Efe 3	1.100	14,52
Efe 4	1.100	14,52
Efe 6	1.400	18,48
Efe 7	1.500	19,8
Efe 8	2.500	33
Galiphoca	2.250	29,7

Tablo 75. Soğutma Kulesi Çıkışında 1 Mol İçerisindeki Gazların Mol Yüzdesi

	CO ₂	N ₂	CH ₄	H ₂ S	H ₂	O ₂	Ar	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈
Mol Yüzdesi	0.9927500	0.0037590	0.0028600	0.0004490	0.0000580	0.0000420	0.0000300	0.0000260	0.0000060

Buna göre soğutma kulesinden yayılması beklenen gaz emisyonları aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

³⁴ Yapılan analiz ve değerlendirmeler sonucunda jeotermal kaynağın yaklaşık olarak %1,32’sini yoğunlaşmayan gazlar oluşturmaktadır.

1 Mol gazın ağırlığı;

$0,9927500 \times 44 \text{ g/mol (CO}_2\text{)} + 0,003759 \times 28 \text{ g/mol (N}_2\text{)} + 0,00286 \times 16 \text{ g/mol (CH}_4\text{)} + 0,000449 \times 34 \text{ g/mol (H}_2\text{S)} + 0,000058 \times 2 \text{ g/mol (H}_2\text{)} + 0,000042 \times 32 \text{ g/mol (O}_2\text{)} + 0,00003 \times 39,9 \text{ g/mol (Ar)} + 0,000026 \times 30 \text{ g/mol (H}_2\text{)} + 0,000006 \times 44 \text{ g/mol (H}_2\text{)} = \sim 43,85 \text{ g/mol}$

Dolayısıyla H₂S için emisyon miktarları;

H₂S= Yoğuşmayan Gaz Miktarı x 8.760 sa/yıl x 0,000449 x 34 g/mol / 43,85 g/mol olarak hesaplanmaktadır. Buna göre her bir tesisin H₂S emisyon miktarları Tablo.76'da verilmiştir.

Tablo 76. Her bir Tesise Ait H₂S Emisyon Miktarları

TESİSLER	Emisyon Miktarı (ton/yıl)
Efe 1	90,58
Efe 2	44,28
Efe 3	44,28
Efe 4	44,28
Efe 6	56,36
Efe 7	60,38
Efe 8	100,64
Galiphoca	90,58

Hava Kirlenmesine Katkı Değerlerinin Hesaplanması

Hava dağılım modellemesi olarak EPA tarafından geliştirilen ve ABD'de yapılan ÇED çalışmalarında kullanılması aynı kuruluş tarafından onaylanmış olan AERMOD (AMS/EPA Regulatory Model Improvement Committee Model) Modeli kullanılmıştır. AERMODAERMOD modeli uluslararası kabul görmekte, dünya çapında birçok araştırmacı, denetim ve yetki organı tarafından kirlenici konsantrasyonlarını tahmin etmek amacıyla kullanılmaktadır. Modelin temelini sabit Gaussian dağılımı oluşturur. Bu model ile bir çok emisyon kaynağı (nokta, alan, çizgi ve hacim) aynı anda veya ayrı ayrı modellenabilmektedir.

Yapılan modelleme çalışması ile bölgedeki saatlik ve 24 saatlik (günlük) ortalama kirlenici YSK belirlenmiş ve bu değerler SKHKKY'nde yer alan uzun ve kısa vadeli sınır değerler ile karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmalar sonucunda, atmosfere verilecek toz emisyonlarının bölgedeki hava kalitesi üzerine etkileri belirlenmiştir.

Model sonuçları, 20.12.2014 tarih ve 29211 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik (SKHKKY) Ek-2 Tablo 2.2'de H₂S için verilen 2024 yılı değerleri ile karşılaştırılmıştır.

AERMOD modelini çalıştırmak üzere üç çeşit veri seti kullanılmıştır. Bunlar;

- Topografik bilgiler (AERMAP yardımıyla oluşturulan DEM Dosyası)
- Meteorolojik veriler (AERMET yardımıyla oluşturulan Profile ve Surface Dosyaları)
- Emisyon Verileri

Modellemede Kullanılan Emisyon Verileri

Model, en kötü durum senaryosu dikkate alınarak; SKHKKY Ek-2.4'te de belirtildiği üzere, kirleticilerin ıslak veya kuru çökelmeler nedeniyle konsantrasyonlarında herhangi bir azalmanın olmadığı ve kirleticilerin radyoaktif bozulmaya uğramadan ve alt ürünlere dönüşmeden yayıldığı kabul edilerek çalıştırılmıştır.

Model çalıştırılması esnasında emisyon kaynağı olarak; projenin işletme aşamasında soğutma kulelerinden kaynaklı emisyon verileri kullanılmıştır.

Modellemede Kullanılan Topoğrafik Veriler

Modelleme çalışmalarında, santral bacaları dikkate alınarak en yüksek baca yüksekliğinin elli katı mesafeden daha büyük bir alan olarak kabul edilerek 8 x 8 km'lik alan, inceleme alanı olarak seçilmiştir.

AERMOD modelinin ön işlemcisi olan AERMAP yazılımı vasıtasıyla; modelleme yapılacak alan için SKHKKY'nde belirtildiği 500 m'lik referans noktaları oluşturularak, modelleme alanının veri dosyası oluşturulmuştur. Böylece arazinin özellikleri ve hava kirliliğinin dağılımı arasında fiziksel bir ilişki sağlanmaktadır. AERMAP sonuç olarak, her alıcı konumu (grid noktaları) için yükseklik verileri üretir. Ayrıca dağılım modeli, yükseltilerin etrafında dağılıma devam etmeye veya bölme üzerinden akan havanın etkilerini sürdürmesi için veri sağlamaktadır.

AERMAP yardımıyla oluşturulan bu DEM dosyası vasıtasıyla AERMOD'da; kurulması planlanan ünitelerin mevcut hava kalitesi üzerine etkilerini belirlemek üzere; inceleme alanı içerisinde bir grid sistemi oluşturulmuş ve bu sistemde karelerin kenar uzunlukları 500 m olacak şekilde oluşturulmuştur. Grid sistemindeki karelerin köşe noktaları alıcı ortamlar olarak tanımlanmış ve bu noktalardaki topoğrafik yükseltiler oluşturulan DEM dosyası yardımıyla belirlenmiştir. İnceleme alanı bu yöntemle sayısallaştırılmış ve model girdisi olarak kullanılmıştır.

Modellemede Kullanılan Meteorolojik Veriler

Meteoroloji, kirleticilerin atmosferik dağılımını etkileyen en önemli faktördür. Modelleme çalışmaları için gerekli olan meteorolojik bilgilerin temini için Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden temin edilen verileri kullanılmıştır.

AERMET için gerekli profile dosyasının oluşturulması amacıyla ana seviye sondaj verileri gerekmektedir. Ana seviye sondaj verileri, Türkiye'de 8 ilde (Ankara, İstanbul, İzmir, Isparta, Samsun, Adana, Erzurum ve Diyarbakır) yapılmakta olup, İzmir Meteoroloji İstasyonu'na ait ana seviye sondaj verileri ile Aydın ili meteorolojik verileri modellemede kullanılmak üzere temin edilmiştir.

AERMOD Modeli, rüzgâr hızı ve yönü, sıcaklık, kararlılık sınıfı, ana seviye sondaj verileri saatlik bazda kabul etmektedir. Bu nedenle, verilerin modelde kullanılabilmesi için bazı düzenlemelerin yapılması gerekmektedir. Bu aşamada meteoroloji verilerini AERMOD'da kullanılabilecek şekilde düzenleyen bir ön-işlemci olan AERMET Programı kullanılarak modele girilecek meteoroloji dosyalar oluşturulmuştur.

Projenin işletme aşamasında soğutma kulesinden atmosfere verilecek olan ve Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Tablo 2.2’de limit değerleri verilen kirlenici hidrojen sülfür (H_2S) gazı olup, kümülatif etki değerlendirme çalışmaları kapsamında mevcut durumda işletmede olan Efe 1-2-3-4, Galiphoca JES, inşaatı devam eden Efe-6 ile planlanan Efe-7 ve Efe-8 projelerinin bir arada çalıştığı durum değerlendirilerek model çalışması yapılmıştır. Tesislerin Emisyon kaynakları olan soğutma bacalarına ait fiziksel bilgiler Tablo.77’de verilmiştir.

Tablo 77. Tesis Bacalarına Ait Fiziksel Bilgiler

TESİSLER	Soğutma Sistemi	Sayısı	Yükseklik (m)	Çap(m)	Baca Gazı Hızı (m/s)
Efe 1	Su Soğutmalı	8	15,85	9.144	7,20
Efe 2	Hava Soğutmalı	84	12	4.910	3,52
Efe 3	Hava Soğutmalı	84	12	4.910	3,52
Efe 4	Hava Soğutmalı	84	12	4.910	3,52
Efe 6	Hava Soğutmalı	52	12	8.250	4,48
Efe 7	Hava Soğutmalı	52	12	8.250	4,80
Efe 8	Hava Soğutmalı	104	12	8.250	8,00
Galiphoca	Su Soğutmalı	8	15,85	9.144	7,20

Hidrojen sülfür gazı için sınır değerler ve AERMOD modelleme çalışması sonucu bölgedeki tüm santrallerin (Efe 1-2-3-4-6-7-8, Galiphoca) aynı anda çalıştığı durumda kümülatif olarak elde edilen veriler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 78. İşletme Aşamasında Oluşması Muhtemel H_2S Emisyonları için Modelleme Çalışmaları ile Elde Edilen Maksimum Saatlik Değer, Kısa Vadeli Değer ve SKHKKY Sınır Değerleri

EMİSYON	ORTALAMA PERİYOT	Saatlik Değer	Kısa Vadeli Değer	SKHKKY Tablo 2.2. SINIR DEĞERLERİ (KVS ve UVS) (2024 yılı)
H_2S	Saatlik	0,00001	-	100 $\mu g/m^3$
	KVS	-	0,000001	20 $\mu g/m^3$

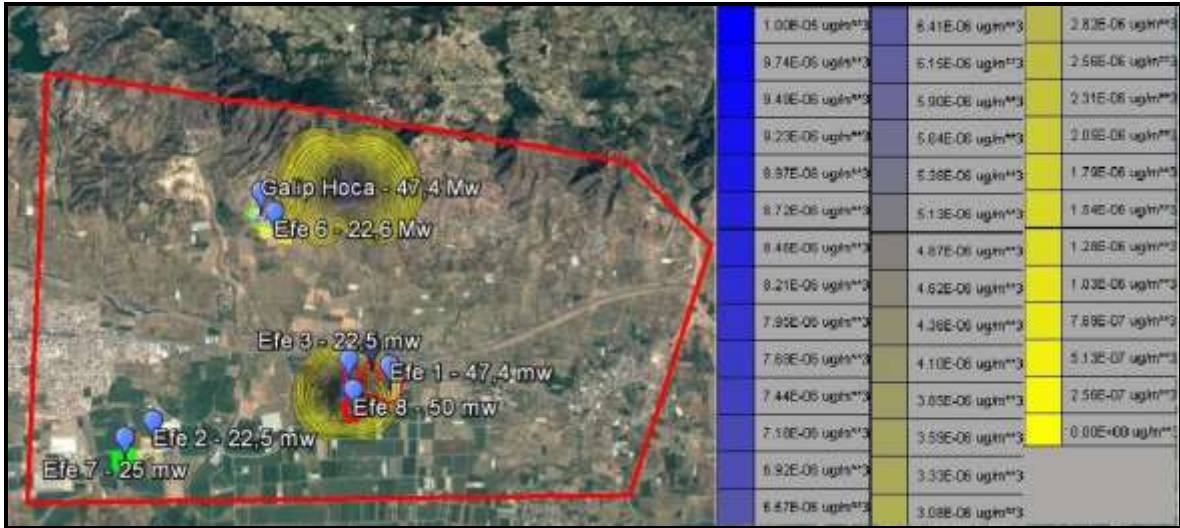
Tablo.78’de görüldüğü üzere işletme aşamasında tüm tesislerden oluşması muhtemel H_2S emisyonları için modelleme çalışmaları ile elde edilen maksimum saatlik değer ve KVD değerleri SKHKKY Tablo 2.2’de belirtilen sınır değerlerini (Saatlik ve KVS) sağlamaktadır.

AERMOD Modeli kullanılarak elde edilen Hava Kalitesine Etki Değerleri’ne bakıldığında, projenin işletme aşamasında kaynaklanacak muhtemel emisyonların SKHKKY sınır değerlerini sağladığı ve dolayısıyla faaliyetin insan ve çevre sağlığı açısından herhangi bir tehlike oluşturmayacağı öngörülmektedir. Modelleme çalışmasında tüm santrallerin işletmede olduğu ve mevcut teknolojiler çerçevesinde emisyon dağılımı varsayılarak yapılmış olup, gelişen teknolojiler ile birlikte H_2S arıtım veriminin daha yüksek olduğu prosesler tercih edilerek emisyon miktarlarının azalması beklenmektedir. Yapılan modelleme çalışmasına ait sonuçlar ve dağılımı gösterir harita aşağıdaki şekillerde sunulmuştur.

BREEZE AERMOD Model Results													
Highest Results of Pollutant: H2S													
Avg. Per.	Grp ID	High	Type	Val	Units	Date	UTM		Elev. (m)	Hill Ht. (m)	Flag Ht. (m)	Rec. Type	Grid ID
						YYMMDDHH	East (m)	North (m)					
1-HR	ALL	1ST	Avg. Conc.	0.00001	ug/m ³	11082110	556535.75	4191092.84	44.00	481.00	0.00	GP	7QKHF000
24-HR	ALL	1ST	Avg. Conc.	0.00000c	ug/m ³	11092524	556535.75	4191092.84	44.00	481.00	0.00	GP	7QKHF000
Summary of Total Messages													
#	Message Type												
0	Fatal Error Message(s)												
2	Warning Message(s)												
804	Informational Message(s)												
8760	Hours Were Processed												
146	Calm Hours Identified												
658	Missing Hours Identified (7.51 Percent)												
Error & Warning Messages													
Msg. Type	Pathway	Ref. #	Description										
WARNING	OU	W565	Possible Conflict With Dynamically Allocated FUNIT PLOTFILE										
WARNING	OU	W565	Possible Conflict With Dynamically Allocated FUNIT PLOTFILE										
www.breeze-software.com													

Şekil 112. Aermod Model Sonucu

Gerçekleştirilen modelleme çalışmasının ruhsat sahası içerisinde dağılımı aşağıdaki şekilde verilmiştir.



Şekil 113. J-553 Ruhsat Alanı İçerisinde Kümülatif Modelleme Dağılımı

Aermod modelleme çalışmalarında tesislere ait emisyon verileriyle beraber; Topografik veriler (AERMAP yardımıyla oluşturulan DEM Dosyası) ve Meteorolojik veriler (AERMET yardımıyla oluşturulan Profile ve Surface Dosyaları) kullanılmıştır.

Aydın meteoroloji istasyonu 1960-2015 yılları arası uzun yıllar esme sayılarına göre birinci derecede hâkim rüzgar yönü E (Doğu), ikinci derecede hâkim rüzgar yönü ESE (Doğugüneydoğu), üçüncü derecede hâkim rüzgar yönü W (Batı)'dir. Gözlem kayıtlarına göre gözlemlenmiş maksimum rüzgarın yönü WSW (Batıgüneybatı) hızı ise 28 m/s'dir. Hakim rüzgar yönü, esme sayıları ve diğer meteorolojik özelliklerle "II.2.1 Meteorolojik ve İklimsel Özellikler" başlığı altında verilmiştir.

Modelleme çalışmalarında kullanılan veriler doğrultusunda ortaya çıkan saatlik modelleme dağılımı Şekil.114 ve Şekil.115 üzerine işlenmiştir. Bahse konu şekillerdeki dağılım verileri, hesaplamalarda ortaya çıkan sayısal değerlerin şekil üzerine yansıtılmasıyla elde edilmiş olup konsantrasyon değerlerinin daha yoğun olduğu alanları göstermektedir.



Şekil 114. Modelleme Dağılımı (Güney)



Şekil 115. Modelleme Dağılımı (Kuzey)

Su Açısından Kirlilik Yükünün Belirlenmesi

Doğal suların en önemli ve öne çıkan kirlilik sebepleri, bilinçsiz gübre kullanımı, evsel atıkların doğrudan toprağa verilmesi ve kentsel ve endüstriyel atık ve atık suların arıtılmadan çevreye verilmesidir. Katı, sıvı ya da gaz atıkların çevreye verildikten sonra, iklim durumuna, toprağın yapısına ve zamana bağlı olarak yeraltı suyuna taşınması sonucunda da kirlilik oluşabilmektedir.

Yeraltı sularında genel olarak azot ve fosfor ağırlıklı kirleticilerin daha yoğun bulunduğunu söylemek mümkündür. Buda yörede yoğun şekilde yapılan tarımcılık faaliyetlerinde kullanılan gübrelerden dolayı yeraltı suyunun olumsuz etkilendiğini göstermektedir.

Faaliyetin tüm aşamalarında evsel nitelikli atık sular sızdırmaz fosseptikte toplanacak olup, herhangi bir alıcı ortama deşarj yapılmayacak ve mevcut kirlilik yüküne etkisi olmayacaktır.

Sondaj çalışmalarında ortaya çıkacak test suları jeomembran malzeme ile geçirimsizliği sağlanmış sondaj çamuru havuzuna aktarılacak olup, herhangi bir alıcı ortama deşarjı yapılmayacağından mevcut kirlilik yüküne etkisi olmayacaktır.

Toprak Kalitesi Açısından Kirlilik Yükünün Belirlenmesi

Proje alanı ve yakın çevresindeki toprak yapısı tarım için oldukça elverişli, verimli topraklardır. Projenin yenilenebilir enerji kaynağı ile elektrik üretmek amacıyla yapılacak olması, herhangi bir atık ve/veya deşarjın toprak ve akarsulara yönetmeliklerde belirtilen sınır değerler sağlanmadan verilmeyecek olması sebebiyle toprak kalitesinde bir değişiklik olmayacaktır.

Diğer taraftan, inşaat ve işletme aşamalarında 08.06.2010 tarih ve 27605 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik hükümlerine uyulacaktır.

Gürültü Açısından Kirlilik Yükünün Belirlenmesi

Yatırımcı firma tarafından mevcut durumun tespitiye yönelik hava kalitesi ölçümleri ve gürültü ile ilgili ölçümler gerçekleştirilmektedir. J-553 ruhsat alanı içerisinde yapılan bahse konu ölçümler ve alınan numunelerin analizleri akredite olmuş yetkili laboratuvarlar tarafından gerçekleştirilmiş olup mevzuatta belirtilen sınır değerlerin üzerinde bir gürültü oluşumu meydana gelmemektedir.

III.2.23. Faaliyetin Biyoçeşitlilik ve Ekosistem Üzerine Etkileri ve Alınacak Önlemler

İşletme aşamasında flora ve fauna üzerine oluşabilecek olumsuz durumlar karşısında özellikle fauna türlerinin su içme, yem kaynağına ulaşma, barınma, üreme alanlarına müdahale edilmeyecektir aynı zamanda av yasaklarına uygun hareket edilecek olması ve alınacak önlemlerle flora ve faunanın yaşamsal faaliyetlerine engel olunmayacaktır.

Faaliyetten ötürü, fauna listelerinde belirtilen ve uluslararası sözleşmelerle koruma altına alınan türler ve diğer yaban hayatı türleri üzerine, faaliyetle ilgili olarak hiçbir ticari kaygı güdülmeyeceğinden bu türlerin avlanması, kasıtlı olarak öldürülmesi veya alı konması, yumurtalarına zarar verilmesi gibi etkiler söz konusu olmayacaktır.

Alınabilecek önlemlere ek olarak proje alanında hassas ve zarar görebilir durumda, koruma altına alınmış herhangi fauna türü tespit edildiği takdirde, ilgili yönetmeliklere göre hareket edilecek, 4915 sayılı Kara avcılığı Kanunu ve Yönetmelikleri (av yasaklarına) ve uluslararası sözleşmelerdeki (BERN VE CİTES Sözleşmesi) önlemlere bağlı kalınarak söz konusu türler korunacaktır.

Gerçekleştirilmesi planlanan Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali projesi kapsamında; Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi öğretim üyelerinden Doç. Dr. Mücahit Taha Özkaya tarafından “Jeotermal Enerji Santrali Projesi’nin Çevresinde Yer Alan Zeytin Ağaçlarının Vejetatif ve Generatif Gelişimlerine Etkilerinin Belirlenmesi” hakkında hazırlanan rapor Ek-25’de sunulmuştur.

Bahse konu raporda; “sonuç olarak mevcut jeotermal enerji santralleri ile jeotermal sondaj kuyularından kaynaklanan jeotermal akışkan sıvı ve gazlardan dolayı bir zeytin ve incir ağaçlarında zararlanmanın olmadığı gözlenmektedir. Bölgede yer alan incir ve zeytin ağaçları için yeni tesis edilecek jeotermal enerji santrallerinin üretim aşamalarında da benzer bir sonuç olacağı ve zarar vermeyeceği düşünülmektedir.” denilmektedir.

Söz konusu raporda; “işletmenin üretim aşamasında zeytincilikle ilgili olarak dikkat etmesi gereken hususlar” başlığı altında verilen tespitlere uygun hareket edilecektir.

III.2.24. Diğer Özellikler

Bu başlık altında belirtilecek başka bir husus bulunmamaktadır.

III.3. Projenin Sosyo-Ekonomik Çevre Üzerine Etkileri ve Alınacak Önlemler

III.3.1. Proje İle Gerçekleşmesi Beklenen Gelir Artışları; Yaratılacak İstihdam İmkanları, Nüfus Hareketleri, Göçler, Eğitim, Sağlık, Kültür, Diğer Sosyal ve Teknik Altyapı Hizmetleri (Tarım, Hayvancılık, Turizm, Seracılık vb.) ve Bu Hizmetlerden Yararlanılma Durumu

Ülkemizin büyüyen sanayii ve ekonomik gelişimine paralel olarak hızla artan bir enerji talebi ortaya çıkmaktadır. Ülkemizin üretim kapasitesine yapılacak ekonomik yatırımların yerli yatırımcının ve halkımızın çıkarlarına hizmet edeceği ortadadır.

Ülkemizin enerji politikası, ekonomik ve sosyal açıdan sağlıklı gelişimi desteklemek amacıyla, tüm kullanıcılarına doğru zamanda, güvenilir, iyi kalitede ve temiz enerji sağlanmasıdır. Bunun için, tüm yerli ve ithal enerji kaynaklarının kullanılması ve tüm yerli-yabancı, özel-kamu yatırım ve finans olanaklarının, enerji taleplerini karşılamak için gereken enerjiyi ekonomik ve güvenilir bir şekilde sağlamak için kullanılması beklenmektedir.

Proje kapsamında üretilen elektrik enerjisi, Türkiye’nin artan elektrik ihtiyacının karşılanmasında önemli bir rol oynayacaktır.

Proje kapsamında ihtiyaç duyulacak malzemelerin bölgedeki tesislerden sağlanacağını; inşaat çalışmalarında yararlanılacak olan iş makineleri ve araçlar için gerekli akaryakıt ve madeni yağ gereksinimi ile istihdam edilecek personelin teknik, sosyal, gündelik ihtiyaçlarının bölgeden temin edileceği düşünüldüğünde yöredeki ekonomik faaliyetlere bir artış kazandıracağı söylenebilir.

Proje kapsamında yapılacak borulama planı, yollara, tarla geçişlerine ve hayvan geçişlerine engel olmayacak şekilde gerçekleştirilecektir. Borulama çalışmaları, bölgedeki parsellerin yol sınırından yapılacaktır. Böylece borular için gereksiz arazi kullanımı olmayacaktır. Bu şekilde civardaki tarım alanlarına olacak etkiler azaltılacaktır.

Gelir Artışları

Santralin kurulacağı alanın yakın çevresinde bulunan kırsal yerleşimlerde ikamet eden halkın geçim kaynağı öncelikli olarak tarım olmakla beraber bölgede bulunan sanayi bölgelerinde civar yerleşimlerde yaşayan halka istihdam sağlamaktadır.

Kurulması planlanan, Efe-8 Jeotermal Enerji Santralinin inşaat ve işletme aşamalarında toplam 412 personelin çalıştırılması planlanmaktadır. Söz konusu proje ile çalıştırılması planlanan vasıfsız işçilerin büyük bir bölümü civar yerleşimlerden alınacaktır.

Yatırımın tüm aşamalarında ve üretim süresi boyunca yörede yaşayanlara iş olanağı sağlanması ve santral faaliyetleri için gerekli tüm ihtiyaçların bölgeden karşılanacak olması yörede ekonomik hareketlilik sağlayacak ve istihdam sağladığı personelin yaşam standartlarını artıracakları öngörülmektedir.

İstihdam

Projenin gerçekleştirilmesi yöredeki ekonomiyi hareketlendirecektir. Efe-8 JES'in inşaat aşamasına 400 ve işletme aşamasında 12 kişiye iş olanağı sağlayacağı ve vasıfsız işgücü ihtiyacının yöreden karşılanacağı göz önünde bulundurulduğunda yörede işsizlik gibi sorunlar azalacaktır. Mümkün olduğu oranda yörede yaşayanlara iş sağlanması, yörede yaşayan işsizler için olumlu bir etkisi sağlayacağı açıktır. Ayrıca yeni iş olanaklarının yaratılması ekonomiyi canlandıracaktır.

Nüfus Hareketleri, Göçler

Projenin yapım aşamasının başlamasıyla işgücüne duyulan ihtiyaç artacaktır ve bu nedenle civar köy ve ilçelerden iş arayan kişilerin yöreye gelmesi muhtemeldir. Projenin yaratacağı iş olanakları inşaat süresince azami 400 kişi ve işletme süresince yaklaşık 12 kişi ile sınırlı olduğu ve bu işgücü ihtiyacının bir bölümünün vasıfsız işçiler olarak yöre halkından seçileceği dikkate alınırsa mevcut yapı üzerinde çok büyük bir etkinin olması beklenmemektedir.

Proje kapsamında çok büyük alanların kullanılmayacak olması, yöre halkının hali hazırda olduğu şekliyle hayatını idame ettirebilecek olması sebebiyle herhangi bir dış göçün görülmesi beklenmemektedir.

Eğitim

Jeotermal kaynak yönünden oldukça zengin olan Aydın ilinde kurulması planlanan santralin bölgede nitelikli personel yetiştirilmesine katkı sağlayacağı ve istihdam sağladığı personelin yaşam standartlarını artıracakları öngörülmektedir.

Yatırımcı firma tarafından finanse edilen Yamantürk Meslek Yüksekokulu çalışmaları kapsamında tarım, seracılık ve jeotermal alanlarında nitelikli personelin yetiştirilmesi planlanmakta olup bahse konu eğitim projesi yatırımcı firmanın bölgede bulunan tesislerinin eğitime dolaylı etkisi olarak yorumlanabilir.



Şekil 116. Yamantürk Meslek Yüksek Okulu Projesi

Proje, Germencik ve ilçe genelinde ticari hareketliliği de artırması beklenmektedir. Yamantürk Meslek Yüksekokulu projesi ile bölgenin zengin jeotermal kaynakları en elverişli şekilde kullanılıp nitelikli işgücü sağlanarak istihdam yaratılacaktır.

AR-GE projelerinde de bölgede önemli rol oynayacağını planlanan üniversite ile Germencik ilçesi eğitimde de marka bir kent olma yolunda ilerleyecektir. Modern bilimin ışığında bilgi çağının imkanlarını en iyi şekilde kullanan, değer üreten, yeniliklere açık, projeler geliştiren, çevre bilincine sahip, doğal ve kültürel kaynaklarını en iyi şekilde kullanmayı bilen öğrenciler yetiştirmek amacıyla bahse konu Meslek Yüksek Okulu projesi yatırımcı firma tarafından desteklenmektedir.

Yamantürk Meslek Yüksekokulu projesinin inşaat çalışmalarından görünüm aşağıdaki şekilde verilmiş olup tesisin bir yıl içinde faaliyete geçmesi planlanmaktadır.



Şekil 117. Yamantürk Meslek Yüksek Okulu İnşaat Çalışmaları, Ocak 2017

III.3.2. Çevresel Fayda-Maliyet Analizi

Proje kapsamında üretilecek elektrik enerjisi ulusal enerji ağına önemli bir katkı sağlaması beklenmektedir. Jeotermal enerji santralleri iyi bir planlama ve projelendirme ile başlı başına enerji üretiminin en temiz kaynağı olarak çevre korumaya destek sağlayan faaliyetlerdir.

Yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde çevresel etkisi en düşük olan faaliyetlerden bir tanesi jeotermal enerji santralleridir. Yeraltından çıkarılan enerji yüklü akışkanın, elektrik üretimi amacıyla kullanılmasından sonra tekrar yeraltına geri basılıyor olması, söz konusu enerji üretiminin devamlılığını sağlamaktadır. Ayrıca bu santraller için, hidroelektrik santrallerde olduğu gibi doğal ortam değişikliği, akarsu yataklarında su miktarının azalması ve büyük inşai faaliyetler gerekmediği için oldukça çevre dostu yatırımlardır.

Bütün bu faydalarının yanı sıra jeotermal enerji üretim santrali için, uygun yerin bulunması, her jeotermal kaynağın enerji üretimine uygun olmaması ve bulunduğu yerde üretim yapılması zorunlulukları da bu projelerin güçsüz yönleri olarak ortaya çıkmaktadır.

Projenin arazi hazırlama, inşaat ve işletme aşamalarında gürültü ve toz oluşumu meydana gelecektir. Buna ilave olarak kurulacak şantiye tesislerinde ve günlük inşaat çalışmalarının yapılacağı kesimlerde işçilerden evsel katı atık ve atıksu oluşumu söz konusu olacaktır. İnşaat çalışmaları sırasında ortaya çıkacak hafriyat malzemesinin geçici depolanması ve sonrasında kalıcı olarak bertarafı da çevresel açıdan önemli bir etki kaynağıdır. Ayrıca proje kapsamında oluşacak tehlikeli atıkların yönetimi mevzuata uygun şekilde yürütülecektir. Etkilerin en aza indirilmesi için yürütülecek çalışmalar ve yapılacak yatırımlar izlenecek ve denetlenecektir.

Projenin çevresel faydaları şu şekilde sıralanabilir:

- Nükleer santraller, termik santraller, gibi elektrik üretim çeşitlerine göre çok daha temiz olması,
- Ülkenin yenilenebilir kaynaklarını kullanıyor olması,
- Ülkenin enerji açığını kapatmasını sağlayacak olması,
- Proje alanı ve çevresinde yer alan yolların iyileştirilecek olması,
- Yörede işsizlik oranını azaltacak olması,
- Gençlerin yöreden göç etmesini engelleyecek olması,
- Yeni iş alanlarının açılması ve ekonomik hareketlilik sağlayacak olması,

III.3.3. Kamulaştırma ve/veya Yeniden Yerleşim

Proje konusu faaliyet, Aydın İli, Germencik İlçesi, Ömerbeyli Mahallesi, İzgar Mevkii, 115 ada, 5, 6 ve 7 numaralı parsellerde, toplam 36.705,33 m² yüzölçümlü alan üzerinde planlanmakta olup, alanın mülkiyeti yatırımcı firmaya aittir. Söz konusu parseller yatırımcı firmaya ait olduğu için herhangi bir kamulaştırma işlemi yapılmayacaktır.

Proje alanı 1/100.000 ölçekli Aydın-Muğla-Denizli Bölgesi Çevre Düzeni Planına göre tarım alanında kalmaktadır. Proje kapsamında tarım arazileri için 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu kapsamında işlem yapılacağından, ilgili kanunun 21. Maddesi (a) bendi gereğince, yasal izinlerin alınması süreci içerisinde proje alanında herhangi bir tarım dışı faaliyette bulunulmayacaktır.

Proje kapsamında 5686 sayılı “Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu” hükümlerine uyulacaktır.

BÖLÜM IV

HALKIN KATILIMI

BÖLÜM IV. HALKIN KATILIMI**IV.1. Projeden Etkilenmesi Muhtemel İlgili Halkın Belirlenmesi (Yöre Halkının Nasıl Ve Hangi Yöntemlerle Bilgilendirildiği) ve Halkın Görüşlerinin Çevresel Etki Değerlendirmesi Çalışmasına Yansıtılması İçin Önerilen Yöntemler (Proje İle İlgili Halkın Görüşlerinin ve Konu İle İlgili Açıklamaların Çed Raporuna Yansıtılması)**

Proje kapsamında birinci derece etkilenecek kesim, proje alanına yakın yerleşim yerlerinde yaşamını sürdüren yerel halktır. Projeden yörede yaşayan ve yöreden geçimini sağlayan yerel halk öncelikli olarak etkilenecektir. Bunların yanı sıra, yakın çevredeki mahallelerde yaşayan bölge halkı dolaylı olarak etkilenecektir. Bölüm II'de proje alanı ve yakın çevresinde yer alan yerleşim birimlerinin proje ünitelerine olan uzaklıkları ayrıntılı olarak verilmiştir.

Proje ile ilgili ÇED çalışmaları süresince çalışma grubunca, proje alanında incelemeler yapmak üzere yöre birçok defa ziyaret edilmiş ve bu ziyaretlerde mümkün olduğunca yöre halkı proje ile ilgili olarak bilgilendirilmiş ve yöre halkının konuya ilişkin düşünceleri ve görüşleri alınmaya çalışılmıştır.

Proje ile ilgili ÇED çalışmaları dahilinde 25.11.2014 tarih ve 29186 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Çevresel Etki Değerlendirme Yönetmeliği'nin 9. Maddesi gereği, kapsam ve özel format belirleme toplantısından önce, halkı yatırım hakkında bilgilendirmek, projeye ilişkin görüş ve önerilerini almak üzere Germencik Belediyesi Konferans Salonu'nda "ÇED Sürecine Halkın Katılım Toplantısı" yapılmıştır.

Halkın Katılım Toplantısının yeri ve saati konusunda Aydın Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü ile mutabakata varıldıktan sonra, projeden en çok etkilenecek ve tüm yerleşim yerlerinden yöre halkının kolayca ulaşabileceği noktada toplantı gerçekleştirilmiştir.

Halkın Katılım Toplantıları için, projeden etkilenmesi muhtemel yerleşim yerlerine toplantı ile ilgili bilgilendirme yazışmaları yapılmış ve toplantının içeriği, tarih ve saatinin yer aldığı duyuru metni, ulusal ve yerel düzeyde yayın yapan gazetelerde yayınlanarak çok sayıda ilgilinin toplantıya katılması sağlanmıştır. Ayrıca toplantı için, proje alanına yakın yerleşim yerlerinde ilgili muhtarlıklara ilan metinleri gönderilmiş, yerleşim yerlerinde toplantılarla ilgili bilgileri içeren anonsların yapılarak halka duyurulması sağlanmıştır.

"Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali" projesi kapsamında gerçekleştirilen halkın katılımı toplantısının yeri ve saati konusunda Aydın İlinde Halkın Katılım Toplantısı'nın halka duyurulması için bu ildeki yerel gazete (10.12.2016 tarihli Ses Gazetesi) ve ulusal düzeyde yayın yapan bir gazete (10.10.2016 tarihli Hürses Gazetesi) ilan verilmiştir.



Şekil 118. Türkiye Geneli ve Yerel Gazete İlanları

Planlanan “Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali” projesi kapsamında düzenlenen Halkın Katılımı Toplantısı Aydın ili, Germencik ilçesinde, Germencik Belediyesi Konfreans Salonunda 23.12.2016 tarihinde saat 13:30’da yapılmıştır.



Şekil 119. Halkın Katılım Toplantısından Görünümler-1



Şekil 120. Halkın Katılım Toplantısından Görünümler-2



Şekil 121. Halkın Katılım Toplantısından Görünümler-3

Halkın Katılımı Toplantısında katılımcılara; proje konusu “Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali” ile ilgili açıklamaların yer aldığı görsel bir sunum yapılarak faaliyet hakkında detay bilgiler verilmiştir. Proje ile ilgili Almer Proje Ltd. Şti. ve Gürmat Elektrik Üretim A.Ş. yetkilileri tarafından sorulan sorular cevaplandırılmış ve bundan sonraki aşamalarda yapılacak prosedürler hakkında bilgiler vermiştir.

Toplantıya Çevre ve Şehircilik Bakanlığı temsilcileri, Aydın Çevre Şehircilik İl Müdürlüğü temsilcileri, Gürmat Elektrik Üretim A.Ş. yetkilileri, Almer Proje ve yöre halkından katılım olmuştur.

Toplantıya katılım sağlamış olan katılımcılar genel olarak bölgedeki jeotermal santrallerden kaynaklı hava kirliliği oluştuğunu ve bu santrallerin civardaki tarım alanlarına zarar verdiğini iddaa etmişlerdir. Ayrıca bölgedeki santrallerin bacalarından çıkan buhardan rahatsız olduklarını dile getirmiş ve bahse konu proje kapsamında kurulacak olan santralin işleyişi hakkında sorular yöneltmişlerdir.

IV.2. Görüşlerine Başvurulması Öngörülen Diğer Taraflar

Gerçekleştirilmesi planlanan proje ile ilgili gerekli görüş ve izinler Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından oluşturulan komisyon tarafından talep edilmesi durumunda yürürlükte olan mevzuatlar çerçevesince ilgili kurum ve kuruluşlardan alınacaktır.

Aydın ilinde jeotermal projelerin etkileri hakkında çeşitli çalıştayların yapılması gündeme gelmektedir. Son olarak Aydın Valisi Sayın Ömer Faruk KOÇAK tarafından konunun ele alınmasına yönelik açıklamalar yapılmıştır. Bu kapsamda 18.01.2017 tarihinde Aydın Ses Gazetesi haberinde yer alan konu aşağıdaki biçimde detaylandırılmıştır.

“Jeotermal İçin Fon Kurulacak”

Vali Koçak toplantının ikinci bölümünde basın mensuplarının sorularını yanıtladı: Vali Koçak jeotermalle ilgili yöneltilen soruya şu cevabı verdi: *“Birçok kesimden konuyla ilgili görüşler geldi. Detayıyla incelemeye çalıştım. Uzmanlık alanım değil ama idarecinin bilmesi gerektiği kadar ilgileniyorum. Jeotermalin faydalı bir şey olduğunu biliyoruz. Jeotermal firmaları Aydın’a geldiğinde büyük bir heyecan oluşmuş. Bu heyecan belli süre sonra yavaş yavaş endişeye çatışmaya dönüşmüş. Bir kamplaşmaya doğru gidiş var. Bir yerde kamplaşma olursa birinin söylediği diğerleri tarafından kabul edilmesi imkansız hale gelir. Bu kamplaşmadan uzak kamunun menfaatine düşünen kişi ve kurumların bu yönde çalışması lazım. Bununla ilgili bir güven zedelenmesi olmuş. Öncelikle bunun giderilmesi lazım. Jeotermal firmaları bir araştırma yapsa onlara kimse inanmayacak. Jeotermal karşıtları bir çalışma yapsa o da inandırıcı olmayacak. Bunların doğru olup olmadığından bağımsız olarak bunları söylüyorum. Bunun için hiçkimseyle bağlantısı olmayan ya da herkesin içinde olduğu kurum veya kurumların bu işi yapması gerekir. Böyle bir çalışma yapmayı düşünüyoruz. Modeli netleştirmek üzereyiz. Acele edilecek kadar vaktimiz yok. Acele edersek sorun kronikleşir ve daha kötü hale getiririz. Öncelikle güveni tesis edecek bir çalışma yapmalıyız. Herkes işin içinde olaksa bir heyet oluşturularak bu çalışma yapılabilir. Bu heyetin ne kadar ehil olduğu tartışılabilir. İkincisi tamamen uluslararası Kabul görmüş kimseyle bağlantısı olmayan tarafsız bir kuruma yaptırılabilir. Bunun maliyetini kimin karşılayacağı önemli olur. Bu maliyetin paydaşlar tarafından paylaştırılabilir. İkinci modele yakın duruyoruz. Bir fon oluşturulması ve paydaşları davet edebiliriz.”*

Jeotermal kaynaklarının kullanım alanını çeşitlendirilmesi gerektiğinin altını çizen Koçak, *“Jeotermal kaynakları açısından Türkiye’nin en zengin iliyiz. Bu kaynağı tek yönlü kullanıp sadece elektrik üretiliyor. Kapasitemizi değerlendirdiğimizde burada konut ısıtması, sanayide kullanılması, soğutma ve ısıtmada, seracılıkta olmak üzere entegre bir şekilde kullanıldığında bölgeyi bile değiştirebilecek kapasiteye sahibiz. Şuan tek yönlü kullanılması değişik yönlü kullanılmayacağı anlamı taşımaz. Bunun da oluşturulacak rapora konularak yasal düzenlemelerin yapılması gerekiyor. Bir yol haritası belirleyeceğiz. Acele etmeyeceğiz. Jeotermal bizim zenginlik kaynağımız, refah kaynağımız. Refahımıza ve mutluluğumuza hizmet edecek hayat kalitemize yükseltecek bir kaynakken mutsuzluğumuza sebep olan kaynak olmamalı”* ifadelerini kullandı.

BÖLÜM V

**İŞLETME FAALİYETE KAPANDIKTAN SONRA
OLABİLECEK VE SÜREN ETKİLER VE BU
ETKİLERE KARŞI ALINACAK ÖNLEMLER**

BÖLÜM V. İŞLETME FAALİYETE KAPANDIKTAN SONRA OLABİLECEK VE SÜREN ETKİLER VE BU ETKİLERE KARŞI ALINACAK ÖNLEMLER**V.1. Rehabilitasyon ve Reklamasyon Çalışmaları**

İşletme faaliyete kapandıktan sonra tesis alanında arazi ıslah ve rehabilitasyon çalışmaları gerçekleştirilecektir. Arazi ıslahı ve rehabilitasyon işlemlerinin amacı, işletme faaliyetleri sebebiyle bozulan sahaların geriye düzenlenmesi, duraylılığı sağlama, düzeltme, üst toprağı serme, tohum ekme, fidan dikme, arazi yapısı uygun yerlerde rekreasyon alanları oluşturulması, bitkilendirme ve ağaçlandırma işlemlerinin yapılmasını sağlamaktır. Tesis faaliyete kapandıktan sonra, tesis dahilindeki tüm üniteler sahadan uzaklaştırılacak rehabilitasyon çalışmaları amacına uygun şekilde devam ettirilecektir.

İhtiyaç duyulması muhtemel saha düzenlemesi, dolgu maddeleri kullanılarak tamamlanacak ve çalışmalar yapılırken yüzey drenajı dikkate alınacaktır. Rehabilitasyon çalışmaları bitiminde, uygun bitki örtüsü seçimiyle toprak yüzeyi kaplanacaktır.

Tesis faaliyetinin sona ermesini takiben ekipman ile binalar kaldırılacak ve ortaya çıkacak malzeme ve ekipmanın hurda olarak değerlendirilmesi sağlanacaktır. Genel olarak arazi ıslahı; sahanın yenilenmesi çalışmaları, alan tesviyesi ve şekillendirilmesi işlemlerini içermektedir. Bu husus bozulan tüm alanların ve doğal seçimi teşvik etme amacıyla geleceğe dönük kullanım planlaması çerçevesinde yeniden bitkilendirilmesi işlemini kapsayacaktır.

Gerçekleştirilmesi planlanan projenin ekonomik ömrü boyunca kullanılabilirliğini sağlamak amacıyla, ekipmanların düzenli olarak bakımlarının yapılması ve işletme ömrü dolan ekipmanların yenilenerek yeniden işletmeye alınması sağlanacaktır.

V.2. Mevcut Su Kaynaklarına Etkiler ve Alınacak Önlemler

Proje işletmeye kapatıldıktan sonra, su kaynakları üzerinde süren herhangi bir etki olması beklenmemektedir. Gerçekleştirilmesi planlanan Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali projesi, işletmeye kapatıldıktan sonra işletilen kuyular emniyetli olarak kapatılacak olup mevcut su kaynaklarına olumsuz herhangi bir etki oluşturmayacaktır.

V.3. Yeraltında Olabilecek Etkiler ve Alınacak Önlemler

Proje alanının deprem riskinin belirlenmesi amacıyla, Aydın kenti ve yakın çevresinde yapılmış araştırmalar incelenmiş ve bölgede 1904 yılından sonra meydana gelmiş, şiddeti 5'den büyük depremler mevcut deprem bilgileri taranarak bulunmuştur. Buna göre verilen haritalarda Aydın ve civarının bütün Türkiye göz önüne alındığında en aktif sismik bölge olduğu görülmektedir. Yakın çevrede bulunan Aydın - Nazilli fayı diri bir fay olup, zaman zaman aktivitesini korumuştur.

Jeotermal kaynaklar sismik hareketin olduğu bölgelerde bulunduğundan bölgede sismik hareketlerin olması, planlanan projeden kaynaklı bir durum olarak görülmemektedir.

Tesiste kullanılan jeotermal akışkan yeraltında tekrar basıldığından dolayı rezervuarın su dengesi bozulmayacak, rezervuarın basıncı korunmuş olacaktır. Reenjeksiyon işleminin uygulanmasıyla rezervuarın üretim dönemi uzayacaktır. Böylece üretimden dolayı rezervuar hacmindeki azalmanın sonucunda oluşan yeryüzü çökmeleri en aza indirgenmiş olacaktır.

Planlanan Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali projesi kapsamında projenin tüm aşamalarında faaliyetten kaynaklı sismik etkiler beklenmemektedir.

BÖLÜM VI

PROJENİN ALTERNATİFLERİ

BÖLÜM VI. PROJENİN ALTERNATİFLERİ

(Bu Bölümde Yer Seçimi, Teknoloji, Alınacak Önlemler, Alternatiflerin Karşılaştırılması ve Tercih Sıralaması Belirtilecektir)

Jeotermal enerjisi ve teknolojisi günümüz dünyasında bütün ülkeler ve çevreler tarafından kabul görmüş kaynağı olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bilindiği üzere teknolojinin, sanayinin gelişmesi ve nüfusun artmasıyla birlikte dünyamız yoğun bir enerji talebiyle karşı karşıya kalmıştır. Bu talebin karşılanması büyük oranda fosil kaynaklardan sağlanmaktadır. Fakat fosil yakıtların tükenme tehlikesi ve aynı zamanda çevreye verdiği zararları göz önünde bulundurursak alternatif enerji kaynaklarına yönelilmesi kaçınılmazdır. İşte bu kaynakların en önemlilerinden biri de jeotermal enerjidir.

Jeotermal enerjisi konusunda ülkemiz, diğer ülkelere göre potansiyel barındırmaktadır. Ülkemizde elektrik üretiminde kurulu gücün artması, dışarı olan enerji bağımlılığın azalması demektir. Aynı zamanda bu sektörün gelişimi istihdam alanı yaratacaktır. Diğer yandan yerli kaynakların kullanımı ve değerlendirilmesi için jeotermal enerjinin önemi bir kez daha anlaşılmaktadır.

Proje Teknolojisinin Alternatifleri

Gürmat Elektrik Üretim A.Ş. tarafından planlanan Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali'nin teknolojisi ve kapasitesi belirlenirken aşağıdaki kriterler dikkate alınmıştır:

- Ülkemizin enerji ihtiyacı,
- İşletme kolaylığı ve ekonomisi açısından termik ve nükleer enerji santralleri gibi tesislere göre avantajlı olması,
- Bölgedeki jeotermal karakteristikleri,
- Servis ve bakım kolaylığı,
- Gürültü kirliliği açısından etkisinin minimum düzeyde olması,

Konvansiyonel metodlarla enerji üretirken meydana gelen su ve karbon dioksit zararlarından başka; enerjinin kullanıldığı yer ile üretildiği yer arasındaki mesafenin doğurduğu kayıplar gaz, katı ve likit yakıtların taşınma sorunu ve bununla ilgili zaman zaman meydana gelen kazaların, bu tesislerin yerleşim bölgelerinden uzak olması halinde emniyetle korunması maliyetleri, yakıtların çıkardıkları gaz, ısı, zehir, asit ve ozon problemi dolayısı ile insan sağlığı üzerindeki ömür azaltıcı ve yıpratıcı tesirlerin maliyeti artık enerji maliyetleri içine konması görüşü yer almaktadır. Petrol, gaz ve kömür maliyetlerinin zamanla artacağı gerçeğiyle jeotermalden elde edilen elektrik akıllı çözümler arasına girme yolunda büyük mesafeler almıştır.

Söz konusu proje ile jeotermal enerji kaynağından elektrik enerjisi üretilecek olup, projenin kendisi alternatif enerji üretimi projesi niteliğindedir. Bu sebeple proje için herhangi bir alternatif belirlenmemiştir.

Proje Yerinin Alternatifleri

Gürmat Elektrik Üretim A.Ş. tarafından Aydın ili, Germencik ilçesi, işletme ruhsat sahası sınırları içerisinde; mevcut durumda diğer jeotermal enerji tesisleri faaliyetlerini sürdürmektedir.

Gelinen noktada yapılan fizibilite çalışmaları sonucunda; Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali projesinin gerçekleştirilmesi planlanmaktadır.

Proje yerinin seçilmesindeki etkenlerden birisi de, ruhsat sahası içerisinde jeotermal kaynağın elektrik enerjisi üretimi yapmak için yeterli durumda olmasıdır. Bununla birlikte yedek parça temininin ve kalifiye personelin kolay ve kısa sürede bulunması önemli avantajlar olarak sıralanabilir.

Faaliyetin işletme aşamasında kullanılacak olan teknoloji modern ve uygulanabilir bir teknoloji olup, benzer tesislerde de halen uygulanmaktadır. Dolayısıyla enerji üretimi için seçilen teknolojinin de optimum koşulları sağlayacağı düşünülmektedir. Proje teknolojisi, projeden kaynaklı oluşması muhtemel çevresel etkilerin minimizasyonu aşamasında yapılacak olan çalışmalara uyum sağlayacak özelliktedir.

Jeotermal enerji santralleri için yer seçimi yapılırken, yatırımın fizibilitesi açısından en önemli parametre, santral için seçilecek alanın hammaddenin yer aldığı bölgede olmasıdır. Bu noktada alternatiflerin değerlendirilmesi sırasında öncelikli olarak değerlendirilmesi gereken kriter kullanılacak teknoloji ve çevresel etkiler olmalıdır.

Aydın ili, Germencik ilçesi sınırları içerisinde bulunan söz konusu jeotermal kaynak, ülkemizin bilinen en büyük sahası olup, enerji amaçlı da değerlendirilen ilk yerdir. Uzun yıllar sahanın gerçek gücünün ekonomiye katkı sağlaması için beklenmiş, enerji santrali esaslı bu proje de bu gücü ülke ekonomisine kazandırarak bu hedefi en yüksek seviyede gerçekleştirmiş olacaktır.

Bu kapsamda kullanılacak hammaddenin yatırımcıya ait ruhsatlı sahadan karşılanacak olması, yine yatırımcı firmanın bölgede faaliyette olan diğer jeotermal enerji santralleri göz önüne alındığında başka bir alan alternatifi arayışına gidilmemiştir.

Mevcut alternatifler incelendiğinde planlanan Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali'nin, faaliyet için seçilen yerin ve üretim yönteminin uygunluk ve ekonomiklik açısından başka bir alternatifi bulunmaktadır.

BÖLÜM VII

BAŞLANGIÇ VE İNŞAAT DÖNEMİNDE Kİ GELİŞMELERE İLİŞKİN BİLGİLENDİRME YÜKÜMLÜLÜĞÜ

BÖLÜM VII. BAŞLANGIÇ VE İNŞAAT DÖNEMİNDE Kİ GELİŞMELERE İLİŞKİN BİLGİLENDİRME YÜKÜMLÜLÜĞÜ

(Faaliyetin inşaatı için önerilen bildirim ve bilgi verme yükümlülüğü ile ilgili program, çevre yönetim planı ve acil eylem planı, ÇED Olumlu Belgesinin verilmesi durumunda, Yeterlik Tebliği kapsamında gerçekleştirilecek işlemler)

25.11.2014 Tarih ve 29186 Sayılı Resmi Gazete’ de yayınlanarak yürürlüğü giren Çevresel Etki Değerlendirme Yönetmeliği, “Madde 18 – (3) Proje sahibi, “ÇED Olumlu” kararını aldıktan sonra yatırımın başlangıç, inşaat dönemine ilişkin izleme raporlarını Bakanlıkça yeterlik verilmiş kurum/kuruluşlara yaptırmakla, Bakanlıkça yeterlik verilmiş kurum/kuruluşlar da bu raporları Komisyonca belirlenen periyotlarda Bakanlığa sunmakla yükümlüdür.” denilmektedir.

09.02.2016 tarih ve 29619 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiş olan “Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik” “Bildirim ve bilgi verme yükümlülüğü” başlıklı 27/B maddesinde (1) Proje sahibi, “ÇED Olumlu” kararını aldıktan sonra yatırımın başlangıç ve inşaat dönemine ilişkin süreçte komisyonca belirlenen periyotlarda yatırım sürecinde kaydedilen gelişmeleri, Bakanlıkça yeterlik verilmiş kurum/kuruluşlarca, Bakanlığa bildirmekle yükümlüdür.” denilmektedir.

Gelinen mevcut durumda, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın 17.02.2017 tarih ve 2766 sayılı yazısında; *‘Bu doğrultuda, bahse konu mahkeme kararı doğrultusunda 2577 sayılı Kanun’un 28.maddesi uyarınca yeterlik sahibi firmalar tarafından “ÇED Olumlu” kararı alan projelerin başlangıç ve inşaat dönemine ilişkin süreçte bilgilendirme yapılamayacağından bildirim formları istenmesine yönelik uygulamalara son verilmesi ve e-çed siteminde gerekli düzenlemelerin yapılması hususunda bilgilerinizi ve gereğini rica ederim*” denilmektedir.

Bu sebeple yatırımın başlangıç ve inşaat dönemine ilişkin bildirim süreci kapsamında ÇED İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü’nün belirleyeceği şekilde gerekli uygulamalar yapılacaktır.

Proje kapsamında yapılacak kontrol çalışmaları ve bertaraf yöntemleri aşağıdaki verilen program dahilinde gerçekleştirilecektir.

Tablo 79. Kontrol Programı

AŞAMA	KONU	ÖNLEM
Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması	Tarihi, kültürel ve arkeolojik varlıklar	Projenin uygulama aşamasında (arazi hazırlık ve inşaat) herhangi bir kültür ve tabiat varlığına rastlanması durumunda çalışmalar derhal durdurularak en yakın Müze Müdürlüğüne veya Mülki İdare Amirliğine haber verilecektir.
	Hafriyat Çalışmaları	Proje kapsamında gerçekleştirilecek hafriyat çalışmaları kapsamında ortaya çıkacak malzeme, dolgu işlemlerinde kullanılacak olup, dolguda kullanılmayan bölümü Germencik Belediyesinin belirteceği alana götürülecektir.
	Hava Emisyonları	Arazi hazırlık ve inşaat aşamasında oluşacak olan toz emisyonlarının minimuma indirilmesini sağlamak amacıyla; yol güzergâhlarında arazöz ile sulama yapılacak, savurma yapmadan doldurma ve boşaltma işlemlerinin yapılması sağlanacak, malzemelerin taşınması sırasında araçların üzerinin branda ile kapatılacak ve malzemenin üst kısmının %10 nemde tutulacaktır.
	Araç Emisyonları	Araçlardan kaynaklanacak emisyonların da minimuma indirilmesi için, kullanılacak tüm araç ve ekipmanların rutin kontrolleri yaptırılarak bakım gereken araçlar bakıma alınacak ve bakımları bitene dek çalışmalarda başka araçlar kullanılacaktır. Ayrıca Trafik Kanunu'na uygun şekilde çalışmaları konusunda uyarılarak özellikle yükleme standartlarına uygun yükleme yapmalarına dikkat edilecektir.
	Zemin Emniyetinin Sağlanması	Proje kapsamındaki tüm inşaat çalışmaları; "Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik" hükümlerine uygun olarak yapılacaktır.
	Atıksu	Kullanım sonrasında oluşacak atık sular, tamamen evsel nitelikli atık su karakteristiğinde olacaktır. Oluşacak evsel nitelikli atık sular, 19.03.1971 Tarih ve 13783 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Lağım Mecrası İnşası Mümkün Olmayan Yerlerde Yapılacak Çukurlara Ait Yönetmelik" hükümleri gereğince; inşaat süresi kapsamında açılacak sızdırmaz fosseptik çukurunda biriktirilecek olup belirli aralıklarda vidanjör ile çektilerilerek ilgili bertarafı sağlanacaktır.
	Katı Atıklar ve Ambalaj Atıkları	Projede çalışacak personelden kaynaklanan evsel katı atıklar, saha içerisinde çeşitli noktalara yerleştirilen ağzı kapalı çöp bidonlarında toplanacaktır. Konteynirlarda biriktirilecek bu katı atıklar ise belli periyotlarda Germencik Belediyesi katı atık toplama sistemine verilerek bertaraf edilmesi sağlanacaktır. Arazi hazırlama ve inşaat çalışmalarından ise parça demir, çelik, sac, ambalaj malzemesi ve benzeri katı atıklarla oluşacak olup, bu atıkların miktarı değişiklik göstereceğinden bir miktar belirlenememektedir. Ancak atıklar hurda olarak toplanıp, proje alanı içinde uygun bir yerde depo edilecek ve geri kazanımı mümkün olan atıklar yeniden kullanılacak ve/veya lisans almış geri dönüşüm firmalarına verilecektir. Geri kazanımı mümkün olmayan atıklar ise yine Germencik Belediyesi katı atık toplama sistemine verilerek bertaraf edilecektir. Özetle, arazi hazırlık ve inşaat aşamasında çalışanlardan kaynaklanacak bütün katı atıkların (yemek artığı vb.) alıcı ortamlara, caddelere ve ormanlara dökülmesinin yasak olduğu konusunda çalışanlar uyarılacaktır. "Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği" kapsamında oluşan atıklar, yönetmelik uyarınca; kullanılan malzeme ve oluştuğu kaynağa bakılmaksızın, diğer atıklardan ayrı olarak biriktirilecek ve lisanslı firmalara verilecektir.
	Atık Yağ	Arazi hazırlama ve inşaat aşamasında çalışacak araçların bakım, onarım ve temizlikleri proje sahasında yapılmayacak olup, en yakın yetkili servislerde ve/veya akaryakıt istasyonlarında yaptırılacaktır. Ancak araç bakımlarının zorunlu olarak proje sahasında yapılması söz konusu olursa, bu durumda oluşması muhtemel atık yağların bertarafı için "Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği" hükümleri uygulanacaktır.
	Bitkisel Atık Yağlar	Tesis alanı içerisinde kurulacak olan yemekhanede oluşacak kullanılmış kızartmalık yağlar, diğer atıklardan ayrı olarak temiz ve ağzı kapaklı bir kaptan toplanacaktır. Kullanılmış kızartmalık yağları, çevrenin korunması amacıyla kanalizasyona, toprağa, denize ve benzeri alıcı ortamlara dökülmeyecektir. Bu bağlamda bitkisel atık yağların bertarafı için 06.06.2015 tarih ve 29378 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği" hükümleri yerine getirilecektir.
	Ömrünü Tamamlamış Lastikler	Ömrünü tamamlamış diğer tüm lastikler, atıklardan ayrı olarak toplanması ve lisanslı firmalara satışı gerçekleştirilecektir. Bu kapsamda, 25.11.2006 tarih ve 26357 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği"nin öngördüğü şartlar yerine getirilecektir.

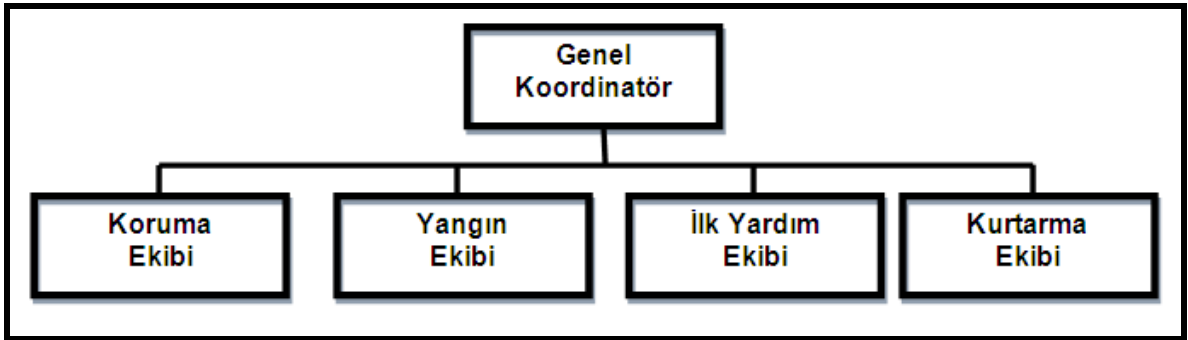
AŞAMA	KONU	ÖNLEM
Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması	Atık Pil ve Aküler	Ömrünü tamamlamış pil ve akülerin, insan sağlığına ve çevreye zarar verecek şekilde doğrudan veya dolaylı olarak alıcı ortama verilmesinin önlenmesi için 31.08.2004 tarih ve 25569 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren "Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği"nin 13. Maddesinde belirtildiği üzere evsel atıklardan ayrı toplanarak biriktirilecek ve lisanslı toplama noktalarına ve geçici depolama yerlerine teslim edilerek bertaraf edilecektir.
	Tıbbi Atıklar	Arazi hazırlık ve inşaat aşamasında çalışacak kişilerin sağlık sorunlarına müdahale etmek amacıyla yapılacak tedavi amaçlı revir ünitesinden oluşacak atıkların miktarı belirlenememekle birlikte çok az miktarda olacağı tahmin edilmektedir. Oluşan tıbbi atıklar, 25.01.2017 tarih ve 29959 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" şartları yerine getirilecektir.
	Gürültü ve Titreşim	Gürültü, çalışmalar süresince gün boyu değişiklik gösterecek ancak çalışmalar gündüz (07.00-19.00) yapılacağından gürültü oluşumu sınırlandırılmış olacaktır. Proje kapsamındaki çalışmalarda, kara yolu araçlarında uyulması gereken şartlar ve açık alanda kullanılan ekipmanlarda uyulması gereken şartlar dikkate alınarak, gürültü oluşumunu minimize etmek için gerekli tedbirler alınacaktır. Ayrıca, proje alanında, inşaat aşamasında meydana gelecek gürültü konusunda "şantiye alanları için gürültü kriterleri" ile ilgili belirtilen hususlara uyulacak ve trafik muayeneleri, egzoz ölçümleri ve bakımları yapılan araçlar kullanılacaktır.
	Personelin Konut ve Diğer Teknik/Sosyal Altyapı İhtiyaçları	Proje kapsamında çalışacak personelin sosyal ihtiyaçları (barınma, dinlenme, yemekhane vb.) proje kapsamında kurulacak şantiye alanında yer alan sosyal tesislerden temin edilecektir. Ayrıca ihtiyaç duyulması halinde teknik ya da sosyal ihtiyaçlar, proje alanı yakın çevresindeki yerleşim birimlerinden karşılanamama durumunda ise Germencik ilçesinden temin edilebilecektir. Çalışan personel, Germencik ilçesindeki sağlık merkezlerinden faydalanabilecektir.
	Kamu Güvenliği	Projenin can ve mal kaybına sebebiyet vermemesi için yapılacak çalışmalar esnasında uyarı levhaları, bariyerler, şeritler vb. ekipmanlar yerleştirilecektir.
	Ulaşım	Proje kapsamında tüm ulaşımın, mevcut yollardan yapılmasına, tedariklerin dönüşümlü olarak getirilmelerinin sağlanmasına, kullanılacak tüm araç ve ekipmanların rutin kontrolleri yaptırılarak bakım gereken araçlar bakıma alınmasına, bakımları bitene dek çalışmalarda başka araçlar kullanılmasına, özellikle yükleme standartlarına uygun yükleme yapılmasına dikkat edilecektir. Projenin tüm aşamalarında, Karayolu Trafik Kanunu'na, karayolları ile ilgili çıkarılan tüm kanun ve yönetmeliklere uygun şekilde çalışılacaktır.
	İş Sağlığı ve İş Güvenliği	Projenin inşaat aşamasında İş Kanunu ve bu kanuna istinaden çıkarılan tüm yönetmelik hükümlerine uygun olarak inşaat çalışmalarının yürütülmesi sağlanacaktır.
İşletme Aşaması	Katı Atıklar ve Ambalaj Atıkları	Oluşacak evsel nitelikli atıklar; proje sahası içerisinde çeşitli noktalara yerleştirilen ağız kapalı çöp bidonlarında toplanacak ve belli periyotlarda Germencik Belediyesi katı atık toplama sistemine verilerek bertaraf edilmesi sağlanacaktır. Projenin işletme aşamasında paketleme faaliyeti kapsamında hatalı paketleme yapılması sonucu oluşması muhtemel, geri kazanımı mümkün olan atıklar, 24.08.2011 tarih ve 28035 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği" çerçevesinde; diğer katı atıklardan ayrı olarak toplanacak ve ambalaj atığı toplama lisansına sahip firma ile yapılacak sözleşme dahilinde belirli aralıklarla firmaya telsim edilecektir. Geri kazanımı mümkün olmayan katı atıklar ise, Germencik Belediyesi katı atık toplama sistemine verilecektir.
	Gürültü	Projenin işletme aşamasındaki tek gürültü kaynakları, işletme binası içerisinde faaliyet gösterecek makine ve ekipmanlar olacaktır. İşletme binası gürültüyü izole edeceğinden bina dışına herhangi bir gürültü ulaşması söz konusu olmayacaktır. İşletme binasında çalışacak personeller için ise; gürültünün çok olduğu alanlarda "İş Kanunu"nda belirtilen, kulaklık, kulak tıkaçları, vb. gibi koruyucu giysiler ve gereçler temin edilerek tesis içerisindeki gürültüden etkilenmemeleri sağlanacaktır.
	Arazi Islahı ve reklamasyon çalışmaları	İnşaat çalışmalarının tamamlanmasının ardından gerçekleştirilecek peyzaj çalışmalarında, öncelikle tahrip edilen bölgenin rehabilitasyonu gerçekleştirilerek, alanın doğal peyzaj değerini tekrar kazanması sağlanacaktır. Böylelikle inşaat ve kullanım süreci içerisinde çevreye olan etkiler en aza indirgenerek, alanda sürdürülebilirlik desteklenecek, inşaat ve işletme aşamasında kaldırılan bitki örtüsü, sıyrılan üst toprak ve eğim nedeniyle oluşabilecek erozyon riskine karşı, erozyon kontrolünü sağlanacak, bölgesel ve yerel karakter pekiştirilecektir.

AŞAMA	KONU	ÖNLEM
İşletme Aşaması	Atıksu	Kullanım sonrasında oluşacak atık sular, tamamen evsel nitelikli atık su karakteristiğinde olacaktır. Oluşacak evsel nitelikli atık sular, 19.03.1971 Tarih ve 13783 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Lağım Mecrası İnşası Mümkün Olmayan Yerlerde Yapılacak Çukurlara Ait Yönetmelik" hükümleri gereğince; inşaat süresi kapsamında açılacak sızdırmaz fosseptik çukurunda biriktirilecek olup belirli aralıklarda vidanjör ile çektilirerek ilgili bertarafı sağlanacaktır.
	Araç Emisyonları	Araçlardan kaynaklanacak emisyonların da minimuma indirgenmesi için 30.11.2013 tarih ve 28837 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Egzoz Gazı Emisyonu Kontrolü ile Benzin ve Motorin Kalitesi Yönetmeliği"; kullanılacak tüm araç ve ekipmanların rutin kontrolleri yaptırılarak bakım gereken araçlar bakıma alınacak ve bakımları bitene dek çalışmalarda başka araçlar kullanılacaktır. Trafik Kanunu'na uygun şekilde çalışmalarını konusunda uyarılarak özellikle yükleme standartlarına uygun yükleme yapmalarına dikkat edilecektir.
	Hava Emisyonlar	Tüm tesislerden kaynaklanacak emisyonlarla ilgili olarak "SKHKKY"de belirtilen sınır değerlere, koşullara uyulacak ve gerekli tedbirler alınacaktır. 03.07.2009 tarih ve 27277 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği"nde (SKHKKY) belirtilen bütün hususlara uyulacaktır.
	Taşkın Önleme ve Drenaj	İnşaat esnasında temel çukuru kazılırken kum-çakıl tabakası içerisindeki tünek sular ile yüzey sularının temele gelebileceği göz önüne alınarak gerekli pompaj tedbirleri alınacaktır. Ayrıca bodrum kat seviyelerinde yüzey ve sızıntı sulara karşı gerekli izolasyon tedbirleri ile temel altlarında drenaj tedbirleri alınacaktır.
	Katı Atık	Oluşan atıklardan geri kazanımı mümkün olan ve geri kazanımı mümkün olmayan atıklar ayrı ayrı toplanacak şekilde proje sahasının çeşitli noktalarına yerleştirilen ağız kapalı konteynırlarda biriktirilecektir. Geri kazanımı mümkün olan atıklar lisanslı geri kazanım firmalarına verilerek bertaraf edilecek; geri kazanımı mümkün olmayan atıklar ise Germencik Belediyesi'nin katı atık toplama sistemine verilerek bertaraf edilecektir. Oluşacak evsel nitelikli katı atıkların (yemek artıkları vb. organik atıklar) denizlere, göllere ve benzeri alıcı ortamlara, caddelere ve ormanlara dökülmesinin yasak olduğu konusunda çalışanlar uyarılacak ve Atık Yönetimi Yönetmeliği'nin öngördüğü hususlar yerine getirilecektir.
	Ambalaj Atıkları	Ambalaj kâğıdı, pet şişe, cam şişe vb. atıklar ise "Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği" 23. Maddesi uyarınca; kullanılan malzeme ve oluştuğu kaynağa bakılmaksızın, diğer atıklardan ayrı olarak biriktirilecek ve lisanslı geri kazanım firmalarına satılarak değerlendirilecektir. Tehlikeli kapsamına giren ambalaj atıkları olması durumunda ise bu konuda lisanslı firmalara verilerek bertaraf sağlanacak olup, atıkların lisanslı araçlarla taşınması sağlanacaktır.
	Atık Yağlar	Proje kapsamında kullanım ömrünü tamamlamış atık yağların bertarafı, 30.07.2008 tarih ve 26952 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren "Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği"nin 2. Bölümünde belirtildiği şekilde lisanslı bertaraf tesislerinde gerçekleştirilecektir. Ayrıca atık yağlar ve tehlikeli maddelerle kontamine olmuş katı atıklar, lisanslı tehlikeli atık bertaraf tesisine gönderilerek bertaraf edilecektir. "Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği" şartlar sağlanarak, işletme içinde, standartlara uygun geçici depolarda kategorilerine uygun ayrı ayrı depolanacak ve taşınmaları sağlanacaktır. Atık yağların bertaraf tesislerine taşınması lisanslı bir taşıyıcı vasıtası ile yapılacaktır. "Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği" 9. Maddesinde belirtildiği üzere atık yağ üreticisinin yükümlülüklerine uyulacaktır.
	Bitkisel Atık Yağlar	Tesis alanı içerisinde kurulacak olan yemekhanede oluşacak kullanılmış kızartmalık yağlar, diğer atıklardan ayrı olarak temiz ve ağız kapaklı bir kaptan toplanacaktır. Kullanılmış kızartmalık yağları, çevrenin korunması amacıyla kanalizasyona, toprağa, denize ve benzeri alıcı ortamlara dökülmeyecektir. Bu bağlamda bitkisel atık yağların bertarafı için 06.06.2015 tarih ve 29378 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği" hükümleri yerine getirilecektir.
	Atık Pil ve Aküler	İşletmede kullanım ömrünü tamamlamış pil ve akülerin, insan sağlığına ve çevreye zarar verecek şekilde doğrudan veya dolaylı olarak alıcı ortama verilmesinin önlenmesi için 31.08.2004 tarih ve 25569 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren "Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği"nin 13. Maddesinde belirtildiği üzere evsel atıklardan ayrı toplanarak biriktirilecek ve lisanslı toplama noktalarına ve geçici depolama yerlerine teslim edilerek bertaraf edilecektir.
	Ömrünü Tamamlamış Lastikler	Ömrünü tamamlamış diğer tüm lastikler, atıklardan ayrı olarak toplanması ve lisanslı firmalara satışı gerçekleştirilecektir. Bu kapsamda, 25.11.2006 tarih ve 26357 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği" hükümleri yerine getirilecektir.

AŞAMA	KONU	ÖNLEM
İşletme Aşaması	Tıbbi Atıklar	Tesiste oluşması muhtemel tüm tıbbi atıklar; yırtılmaya, delinmeye, patlamaya ve taşımaya dayanıklı, orta yoğunluklu polietilen hammaddeden sızdırmaz, çift taban dikişli ve körüksüz olarak üretilen, çift kat kalınlığı 100 mikron olan, en az 10 kilogram kaldırma kapasiteli, üzerinde görülebilecek büyüklükte ve her iki yüzünde siyah renkli "Uluslararası Biyotehlike" amblemi ile "DİKKAT! TIBBİ ATIK" ibaresini taşıyan kırmızı renkli plastik torbalar kullanılacaktır. Torbalar en fazla ¾ oranında doldurulacak olup, ağızları sıkıca bağlanacak ve gerekli görüldüğü hallerde her bir torba yine aynı özelliklere sahip diğer bir torbaya konularak kesin sızdırmazlık sağlanacaktır. Tıbbi atık torbalarının içeriği hiçbir suretle sıkıştırma yapılmayacak, tıbbi atıklar torbasından çıkarılmayacak, boşaltılmayacak ve başka bir kaba aktarılmayacaktır. Kesici ve delici özelliği olan atıklar diğer tıbbi atıklardan ayrı olarak delinmeye, yırtılmaya, kırılmaya ve patlamaya dayanıklı, su geçirmez ve sızdırmaz, açılması ve karıştırılması mümkün olmayan, üzerinde siyah renkli "Uluslararası Biyotehlike" amblemi ile siyah harflerle yazılmış "DİKKAT! KESİCİ ve DELİCİ TIBBİ ATIK" ibaresi taşıyan plastik veya aynı özelliklere sahip lamine kartondan yapılmış kutu veya konteynerler içinde toplanacaktır. Bu biriktirme kapları, en fazla ¾ oranında doldurulacak, ağızları kapatılacak ve tıbbi atık torbalarına konacaktır. Kesici-delici atık kapları dolduktan sonra kesinlikle sıkıştırılmayacak, açılmayacak, boşaltılmayacaktır. Projenin tüm aşamalarında 25.01.2017 tarih ve 29959 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" hükümlerine uygun hareket edilecektir.
	Gürültü ve Titreşim	Tesislerin faaliyete geçmesinden sonra gürültü ölçümleri yapılacak olup, gürültü ölçüm sonuçlarında gürültünün sınır değerlerinin üzerinde çıkması halinde çalışanlara 6331 sayılı "İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu"nda belirtilen, kulaklık, kulak tıkaçları, vb. gibi koruyucu giysiler ve gereçler sağlanacaktır.
	İş Sağlığı ve İş Güvenliği	Projenin işletme aşamasında insan sağlığına yönelik muhtemel tüm risklerin önlenmesi amacıyla yönetmeliklerce belirlenmiş tüm sağlık ve güvenlik kurallarına ve işçi sağlığı ve iş güvenliği konusunda 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nun ilgili mevzuatına uyulacaktır. Proje dahilinde ayrıca 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu ve bu kanunlara istinaden çıkarılan ve çıkartılacak tüzük ve yönetmenlikler ile ilgili mevzuata uyulacaktır.
	Kamu Güvenliği	Projenin can ve mal kaybına sebebiyet vermemesi için yapılacak çalışmalar esnasında uyarı levhaları, bariyerler, şeritler vb. ekipmanlar yerleştirilecektir.
	Ulaşım	Proje kapsamında ulaşımın, mevcut yollardan yapılmasına, kullanılacak tüm araç ve ekipmanların rutin kontrolleri yaptırılarak bakım gereken araçlar bakıma alınmasına, bakımları bitene dek çalışmalarda başka araçlar kullanılmasına, özellikle yükleme standartlarına uygun yükleme yapılmasına dikkat edilecektir. Projenin tüm aşamalarında, Karayolu Trafik Kanunu'na, karayolları ile ilgili çıkarılan tüm kanun ve yönetmeliklere uygun şekilde çalışılacaktır.
	Personelin Konut ve Diğer Teknik/Sosyal Altyapı İhtiyacı	Proje kapsamında çalışacak olan personeller mümkün olduğu kadar bölgeden temin edilecek olup bölge dışından gelecek kişiler için de konut ve diğer teknik/sosyal altyapı ihtiyaçları Germencik ve İncirliova ilçeleri ve yakın yerleşim yerlerinden sağlanacaktır.
	Peyzaj	Proje kapsamında görsel kirliliğin ortadan kaldırılması için peyzaj düzenlemesi gerçekleştirilecektir.

Planlanan projenin arazi hazırlık ve inşaat döneminde kullanılacak olan teknoloji ve malzemelere ilişkin kaza riski, inşaat çalışmaları sırasında iş sağlığı ve güvenliği mevzuatına harfiyen uyulması durumunda çok düşüktür. İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili politika ve prosedürler, inşaat döneminin her aşamasında geçerli olacak ve yürütülecek olan tüm faaliyetler, İş Sağlığı ve Güvenliği ile ilgili güncel mevzuat hükümler çerçevesinde gerçekleştirilecektir.

Santral alanında oluşabilecek sel, deprem gibi doğal felaketlere, yangın, sabotaj ve endüstriyel kazalarda meydana gelebilecek acil durumlara anında müdahale edebilmek, meydana gelebilecek zararları en aza indirebilmek ve bunun çevresel etkilerini önleyebilmek amacı ile görev alacak personel arasında bir organizasyon yapılacaktır. Bu organizasyona göre Koruma, Yangın, Kurtarma ve İlk Yardım Ekipleri oluşturulacaktır. Bu ekiplerin çalışma prensipleri ayrı ayrı belirlenecek ve tüm bu organizasyon işlemlerinden sorumlu olarak da bir Genel Koordinatör görevlendirilecektir.



Şekil 122. Acil Eylem Planı Koordinasyon Yapısı

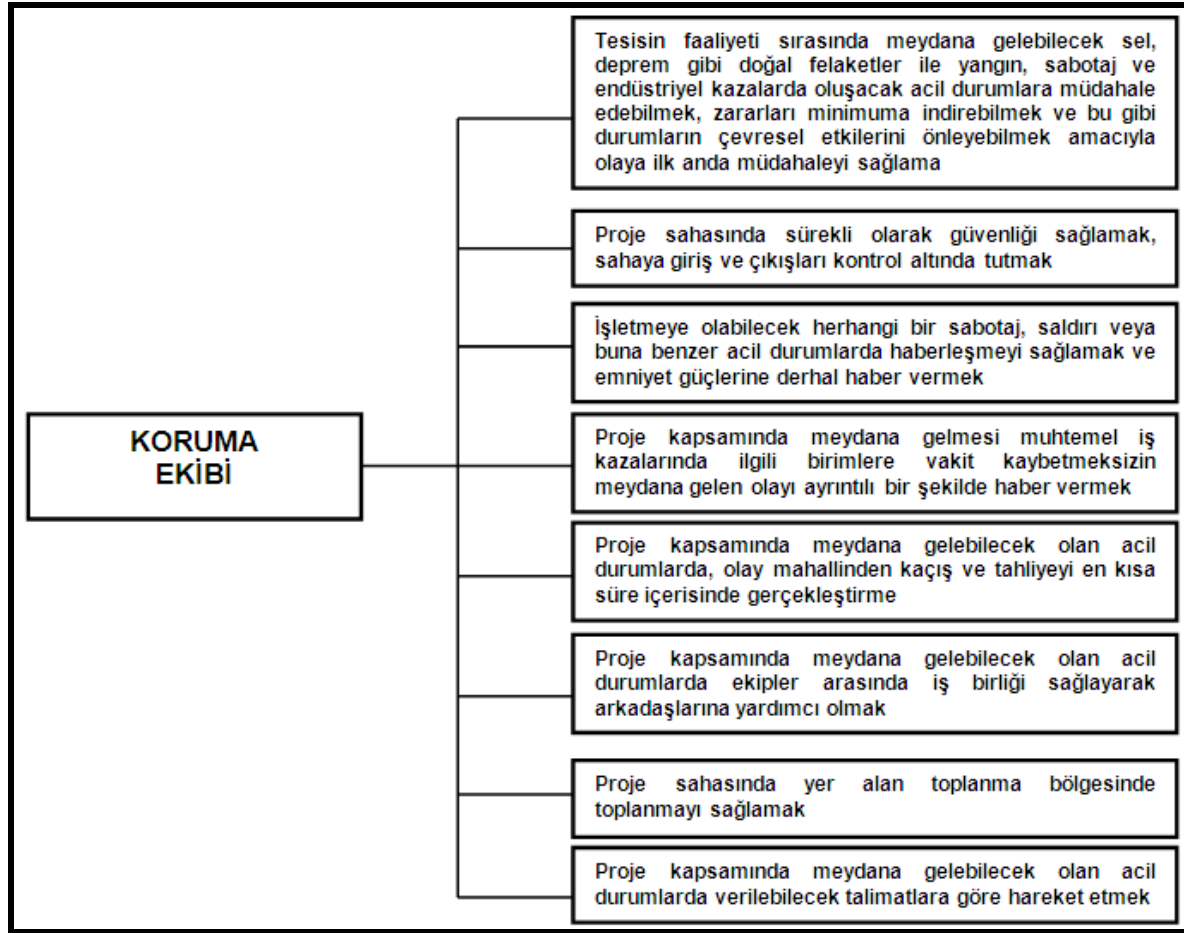
Santral Sahasında karşılaşılabilecek olası acil durumlara müdahalede öncelik sırası, aşağıda belirtilen şekilde olacaktır.

- ✓ Haberleşmenin Temini,
- ✓ Ulaştırmanın Sağlanması ve Trafiğin Düzenlenmesi,
- ✓ Kurtarma,
- ✓ Tıbbi İlk Yardım
- ✓ Hasta ve Yaralıların Hastaneye Nakli
- ✓ Yangın Söndürme
- ✓ Emniyet ve Asayiş Sağlama
- ✓ Yedirme, Giydirme, Isıtma ve Aydınlatma
- ✓ Geçici Barınmayı Sağlama
- ✓ Ölülerin Defini
- ✓ Enkaz Kaldırma ve Temizleme
- ✓ Altyapı Tesislerinin Düzenlenmesi
- ✓ Karantina Tedbirlerinin Alınması

Acil durum planı kapsamında oluşturulacak ekiplerin görev ve sorumlulukları belirlenmiş olup aşağıda özetlenmiştir:

Koruma Ekibinin Görev ve Sorumlulukları

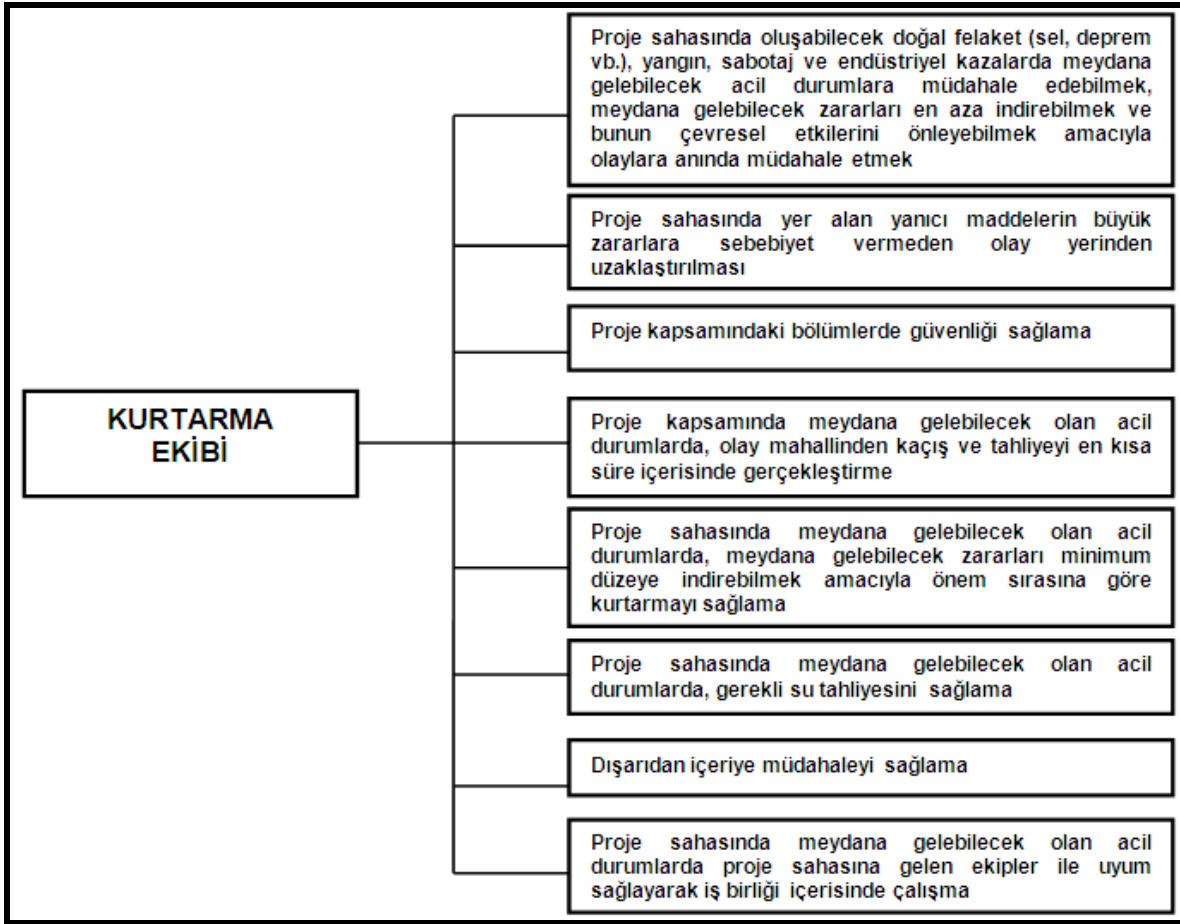
Koruma ekibinin görev ve sorumlulukları aşağıdaki şekilde detaylandırılmıştır.



Şekil 123. Koruma Ekibinin Görev ve Sorumlulukları

Kurtarma Ekibinin Görev ve Sorumlulukları

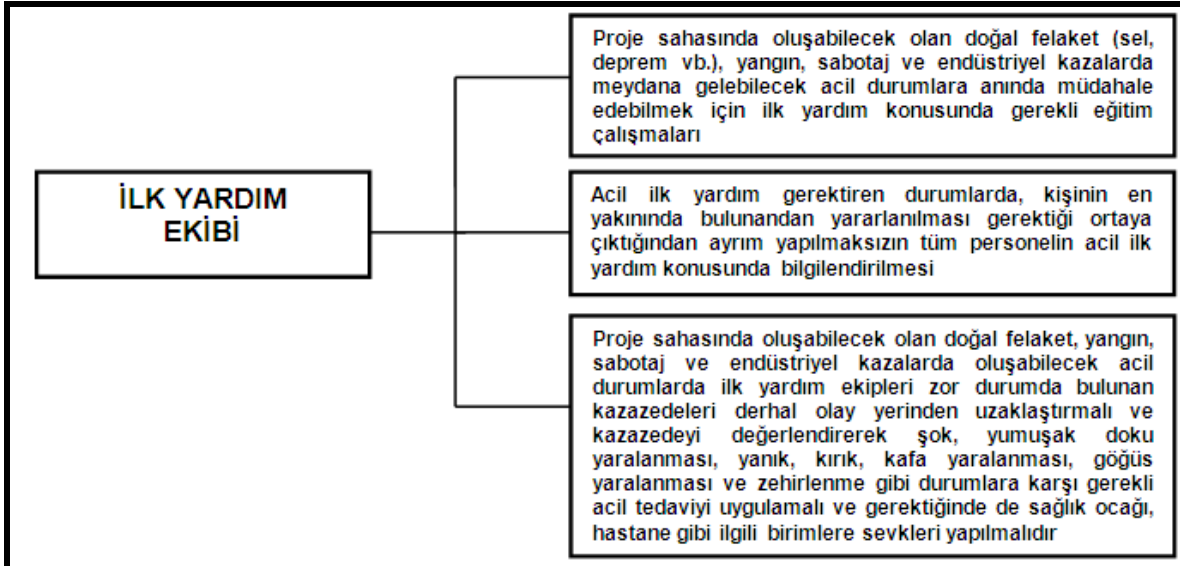
Kurtarma ekibinin görev ve sorumlulukları aşağıdaki şekilde detaylandırılmıştır.



Şekil 124. Kurtarma Ekibinin Görev ve Sorumlulukları

İlk Yardım Ekibinin Görev ve Sorumlulukları

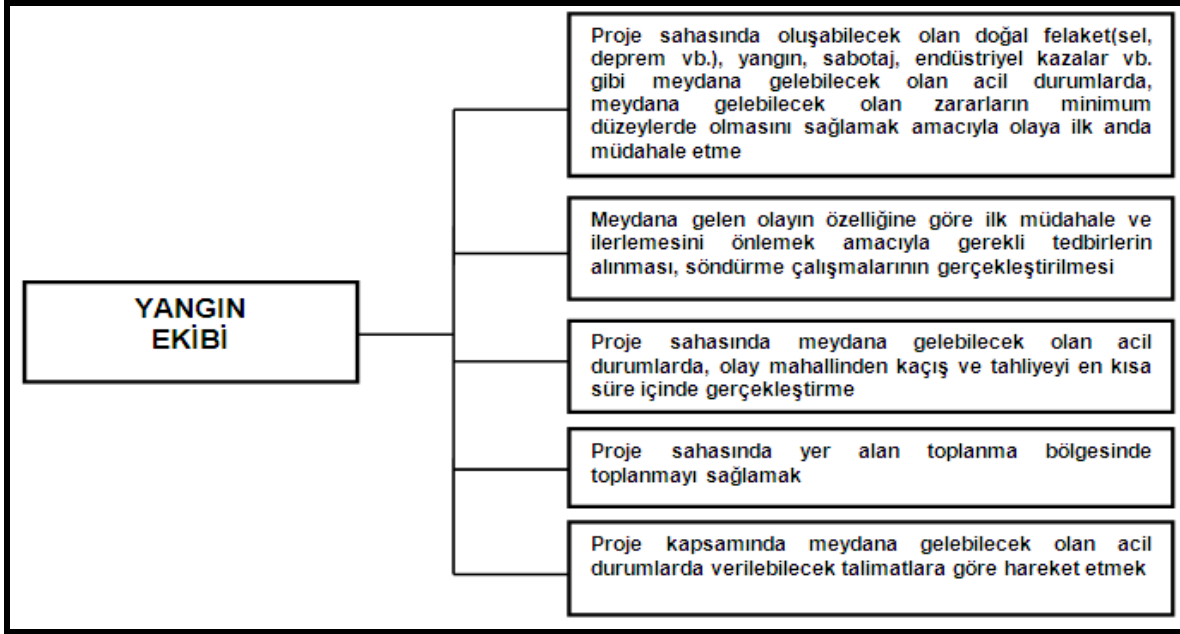
İlk Yardım ekibinin görev ve sorumlulukları aşağıdaki şekilde detaylandırılmıştır.



Şekil 125. İlk Yardım Ekibinin Görev ve Sorumlulukları

Yangın Ekibinin Görev ve Sorumlulukları

Yangın ekibinin görev ve sorumlulukları aşağıdaki şekilde detaylandırılmıştır.



Şekil 126. Yangın Ekibinin Görev ve Sorumlulukları

İnşaat çalışmaları sırasında kullanılacak olan araç, iş makinesi ve teçhizatın kullanımında olası dikkatsizlikler sonucu iş kazaları meydana gelebilecektir. Tüm bu kazaları azaltmak ve engellemek amacıyla, çalışanlara eğitim verilerek gerekli uyarılar yapılacaktır ve uyarı levhaları asılacaktır.

İşyeri ile ilgili olarak "İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü" nde belirtilen ilk yardım malzeme ve gereçleri temin edilerek ilk yardım dolabı oluşturulacaktır. Proje ile ilgili olarak "İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü" nde belirtilen önlemler alınacaktır.

Proje kapsamında çalışacak personelin periyodik olarak portör ve gerekli sağlık muayeneleri yapılacak ve kayıt altında tutulacaktır.

Sonuç olarak, projenin inşaat ve işletme döneminde, gerekli tüm tedbirler alınacaktır. Projenin tüm aşamalarında, İş Kanunu ve bu kanuna bağlı olarak çıkartılmış ve çıkartılacak olan yönetmelik ve tüzük hükümlerine uyulacak ve olası tüm kaza ve risklerin mümkün olan en alt düzeye indirilmesi için gerekli önlemler alınacaktır.

Proje konusu tesis için hazırlanan Acil Durum Eylem Planı Ek-19'da sunulmuştur.

BÖLÜM VIII

SONUÇLAR

BÖLÜM VIII. SONUÇLAR

(Yapılan Tüm Açıklamaların Özeti, Projenin Önemli Çevresel Etkilerinin Sıralandığı ve Projenin Gerçekleşmesi Halinde Olumsuz Çevresel Etkilerin Önlenmesinde Ne Ölçüde Başarı Sağlanabileceğinin Belirtildiği Genel Bir Değerlendirme, Proje Kapsamında Alternatifler Arası Seçimler ve Bu Seçimlerin Nedenleri)

Gürmat Elektrik Üretim A.Ş. tarafından ruhsat sahasındaki jeotermal kaynağın değerlendirilerek elektrik üretiminin gerçekleştirilmesi amacıyla Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali'nin kurulması ve işletilmesi planlanmaktadır.

Proje konusu faaliyet, Aydın İli, Germencik İlçesi, Ömerbeyli Mahallesi, Izgar Mevkii, 115 numaralı ada, 5, 6 ve 7 numaralı parsellerde, 36.705,33 m² yüzölçümlü alan üzerinde planlanmakta olup proje konusu parsellerin alanın mülkiyeti yatırımcı firmaya aittir.

Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali'nin planlandığı 5, 6 ve 7 numaralı parseller, Gürmat Elektrik Üretim A.Ş.'ye ait mevcut durumda faaliyet gösteren jeotermal enerji santrallerinin güneyinde yer almakta olup, kurulması planlanan tesisin; mevcut tesislere ait havuz, şalt sahası ve atölye ünitelerini kullanması projelendirilmiştir.

Planlanan proje; faaliyet sahibi adına kayıtlı J-553 numaralı "Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular İşletme Ruhsat" sahası sınırları içerisinde gerçekleştirilecektir. Faaliyet sahibine ait olan J-553 işletme ruhsat numaralı ruhsat sahası 3.530 hektar büyüklüktedir. Proje kapsamında kullanılacak olan üretim ve reenjeksiyon kuyuları, kuyubaşı tesisleri, ishale hatları vb. yapılar J-553 işletme ruhsat numaralı saha içerisinde yer alacaktır.

Jeotermal enerji santralleri, enerjisi ve teknolojisi günümüz dünyasında bütün ülkeler ve çevreler tarafından kabul görmüş, faydası tartışılmaz ve yenilenebilir enerji kaynağı olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bilindiği üzere teknolojinin, sanayinin gelişmesi ve nüfusun artmasıyla birlikte dünya yoğun bir enerji talebiyle karşı karşıya kalmıştır. Bu talebin karşılanması büyük oranda fosil kaynaklardan sağlanmaktadır. Fakat fosil yakıtların tükenme tehlikesi ve aynı zamanda çevreye verdiği zararları göz önünde bulundurursak alternatif enerji kaynaklarına yönelmemiz kaçınılmazdır. İşte bu kaynakların en önemlilerinden biri de jeotermaldir.

Planlanan Efe-8 JES'in teknolojisi ve kapasitesi belirlenirken aşağıdaki kriterler dikkate alınmıştır:

- Ülkemizin enerji ihtiyacı,
- İşletme kolaylığı ve ekonomisi açısından termik ve nükleer enerji santralleri gibi tesislere göre avantajlı olması,
- Bölgedeki jeotermal karakteristikleri,
- Servis ve bakım kolaylığı,
- Gürültü kirliliği açısından etkisinin minimum düzeyde olması,

Söz konusu proje ile jeotermal enerji kaynağından elektrik enerjisi üretilecek olup, projenin kendisi alternatif enerji üretimi projesi niteliğindedir. Bu sebeple proje için herhangi bir alternatif belirlenmemiştir.

Proje yerinin seçilmesindeki en önemli neden jeotermal enerji santrallerinin kurulacağı alanın ruhsat sahası dahilinde bulunmak zorunda olması ve elektrik enerjisi üretimi yapmak için jeotermal kaynak özelliklerinin yeterli olmasıdır. Bununla birlikte yedek parça temininin ve kalifiye personelin kolay ve kısa sürede bulunması önemli avantajlar olarak sıralanabilir.

Faaliyetin işletme aşamasında kullanılacak olan teknoloji modern ve uygulanabilir bir teknoloji olup, benzer tesislerde de halen uygulanmaktadır. Dolayısıyla enerji üretimi için seçilen teknolojinin de optimum koşulları sağlayacağı düşünülmektedir. Proje teknolojisi, projeden kaynaklı oluşması muhtemel çevresel etkilerin minimizasyonu aşamasında yapılacak olan çalışmalara uyum sağlayacak özelliktedir.

Bu kapsamda mevcut alternatifler incelendiğinde kapasite artışı düşünülen Jeotermal Enerji Santralinin, faaliyet için seçilen yerin ve üretim yönteminin uygunluk ve ekonomiklik açısından başka bir alternatifi bulunmamaktadır.

Projenin İnşaat Aşamasındaki Olası Çevresel Etkiler ve Alınacak Önlemler:

Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali projesi kapsamında inşaat çalışmaları gerçekleştirilecektir.

Proje konusu faaliyet kapsamında inşaat çalışmalarına başlanmadan önce kademeli olarak toprak yüzeyinden 20 cm kalınlığındaki bitkisel toprak sıyrılarak "Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği"nde verilen standartlara göre çalışma içerisinde eğimi % 5'ten fazla olmayan bir yerde geçici olarak depolanacak ve sahanın peyzaj çalışmalarında kullanılacaktır. Bitkisel toprağın alınmasında herhangi bir kırma ve öğütme işlemi yapılmayacaktır. İnşaatı gerçekleştirilecek türbin temelleri ve yeni açılacak yolların hazırlanması sırasında her hangi parlayıcı, patlayıcı, tehlikeli, toksit ve kimyasal madde kullanımı söz konusu olmayacaktır. Yapılacak çalışmalar sırasında iş makineleri kullanılacaktır.

Proje kapsamında inşaat sırasında az bir miktar betonarme ihtiyacı söz konusu olacaktır. Bu aşamda ihtiyaç duyulacak hazır beton piyasadan satın alınmak suretiyle temin edilecektir. Bununla birlikte proje kapsamında herhangi bir ocak işletmeciliği söz konusu olmayacaktır.

Faaliyet alanından çıkartılacak olan kazı fazlası malzeme, saha içerisinde uygun görülecek bir yere biriktirilerek daha sonra dolgu ve arazi düzenleme çalışmalarında tekrar kullanılacaktır. Proje kapsamında gerçekleştirilecek tüm hafriyat çalışmaları sırasında 18.03.2004 tarih ve 25406 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği" hükümlerine uyulacaktır.

Bahse konu projenin inşaat çalışmaları sırasında toz emisyonu, oluşumu söz konusu olacaktır. Proje alanında, inşaat çalışmaları sırasında üretim, boşaltma, nakliye işlemleri esnasında oluşacak toz emisyonu Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliğinde verilen toz emisyon faktörleri dikkate alınarak hesaplanmıştır.

İnşaat aşamasında tüm işlemler aynı anda yapılmayacaktır. Proje kapsamında bitkisel toprak tabakası sıyırma işleminden sonra gerekli kazı ve dolgular yapılacaktır. Projenin inşaat çalışmalarına saha organizasyonu ile başlanacaktır.

Projenin inşaat aşamasının toplam 12 ayda tamamlanması planlanmaktadır.

Yapılacak tüm çalışmalar için gerçekleştirilen hesaplamalarda; göre tüm işlemlerin aynı anda yapılacağı varsayımıyla "SKHKKY" Ek-2'de belirtilen kirletici kütleli debilerinin aşıldığı için tesis etki alanında uluslararası kabul görmüş bir dağılım modeli kullanımıyla "Hava Kirlenmesine Katkı Değerinin Hesaplanması" gerekmemektedir.

Planlanan projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında, faaliyet alanında çalışacak olan iş makineleri ve ekipmanlardan kaynaklı çevresel gürültü oluşumu söz konusu olacaktır.

ÇED Raporunun III.1.14. bölümünde yapılan hesaplamalarda inşaat aşaması gürültü düzeyleri; ÇGDYY'nin Ek-VII Tablo-5'te belirtilen gürültü sınır değerleri ile karşılaştırıldığında gündüz için; inşaat aşamasında yaklaşık 125 m mesafeden sonra 70 dBA sınır değerini sağlandığı görülmektedir. Dolayısıyla planlanan proje kapsamında gerçekleştirilecek inşaat çalışmalarının yerleşim yerlerine herhangi bir olumsuz etkisi söz konusu olmayacaktır.

Projenin inşaat aşamasında gürültüye sebep olacak tüm makine ve ekipmanların düzenli bakımları yaptırılıp, ekonomik ömürleri dolduğunda yenilenecektir. Bunun dışında tesiste çalışan işçilerin kişisel koruyucu ekipman (kulaklık vb.) kullanması sağlanacak olup, belirli periyotlarda iç ortam gürültü ölçümü yaptırılarak da sürekli kontrol sağlanacaktır.

Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali projesinin inşaat aşamasında personelden kaynaklı evsel nitelikli katı atık oluşumu söz konusu olacaktır. Faaliyetin inşaat aşamasında personelden kaynaklı oluşacak evsel nitelikli katı atıklar; proje alanı içerisinde niteliklerine göre (organik, cam, plastik, kâğıt, metal vb.) ayrı ayrı konteynırlarda toplanarak görünüş, toz, koku ve benzer faktörler yönünden çevreyi kirletmeyecek şekilde kapalı kaplarda muhafaza edilecektir.

Evsel nitelikli katı atıklar toplanırken, depolanırken ve taşınırken 02.04.2015 Tarih ve 29314 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Yönetimi Yönetmeliği" hükümlerine uyulacaktır.

Projenin inşaat aşamasında oluşacak geri kazanımı mümkün olan atıklar, 24.08.2011 Tarih ve 28035 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği" ve bu yönetmelikte yapılan tüm değişiklikler çerçevesinde; diğer katı atıklardan ayrı olarak toplanacak ve ambalaj atığı toplama lisansına sahip firma ile yapılacak sözleşme dahilinde belirli aralıklarla firmaya teslim edilecektir.

Yapılacak çalışmalar esnasında 08.06.2010 Tarih ve 27605 Sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren "Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik" (Değişik: RG-14.6.2012-28323, RG-11.7.2013-28704) hükümlerine uygun hareket edilecektir.

Projenin inşaat aşamasında ortaya çıkması muhtemel atık yağlar; çalışmalar sırasında kullanılacak olan iş makinelerinin bakım-onarım işlemleri sonucunda açığa çıkabilecek atık yağlar ile acil durumda oluşabilecek atık yağları olarak sıralanabilir. Bununla birlikte ortaya çıkması muhtemel kontamine ambalajlar, üstübüler, kontamine iş elbiseleri vs. tehlikeli atık olarak nitelendirilebilir.

İnşaat aşaması sırasında çalışacak iş makinelerinin bakım-onarım çalışmaları faaliyet alanı dışındaki yetkili bakım-onarım istasyonlarında yaptırılacaktır. Ancak makine ve ekipmanlarının bakım-onarımlarının proje sahasında yapılmasının zorunlu olduğu durumlarda oluşması muhtemel atık yağların bertarafı için 30.07.2008 tarih ve 26952 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği” (Değişik: RG-31.07.2009-27305, RG-30.03.2010-27357, RG-05.11.2013-28812) hükümlerine uygun hareket edilecektir.

İnşaat aşamasında tehlikeli atık kapsamındaki atıkların ortaya çıkması durumunda bu atıklar cinslerine göre ayrılarak, sızdırmazlığı sağlanmış, üstü kapalı ve her atık türü için bölmeleri bulunacak şekilde inşa edilecek geçici atık depolama alanında depolanacaktır. İnşa edilecek geçici atık depolama alanının her bölümünde, depolanacak atıkları tanımlayacak bilgileri (adı, atık kodu vb.) içeren tabelalar bulunacaktır.

Projenin inşaat çalışmaları kapsamında kullanılacak olan araç ve ekipmanların bakım ve onarımlarının faaliyet alanı dışında yetkili servis istasyonlarında yaptırılacak olduğundan, akümülatör değişimleri de tesis dışarısında yapılacaktır. Oluşan atık akümülatörler de yeni akümülatörün alındığı servis istasyonuna verilecektir.

Faaliyetin inşaat aşamasında çalışacak araçlardan kaynaklanması muhtemel araç lastikleri, 25.11.2006 tarih ve 26357 sayılı “Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği” (Değişik: RG-30.03.2010-27537, RG-10.11.2013-28817, RG-11.3.2015-29292) hükümlerine doğrultusunda proje alanı içerisinde taban sızdırmazlığı sağlanmış, kapalı bir ortamda geçici depolanacak ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’ndan lisans almış geri kazanım/geri dönüşüm firmasına verilerek bertaraf edilmesi sağlanacaktır.

Kullanılacak suyun %100’ünün atık su olarak geri döneceği kabulüyle kullanım sonrasında oluşacak atık sular, tamamen evsel nitelikli atık su karakteristiğinde olacaktır. Oluşacak evsel nitelikli atık sular, 19.03.1971 Tarih ve 13783 Sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Lağım Mecrası İnşası Mümkün Olmayan Yerlerde Yapılacak Çukurlara Ait Yönetmelik” hükümleri gereğince; inşaat süresi kapsamında açılacak sızdırmaz fosseptik çukurunda biriktirilecek olup belirli aralıklarda vidanjör ile çektilerle bertarafı sağlanacaktır. Aydın Büyükşehir Belediyesi tarafından evsel atıksuyun vidanjör ile alınacağına dair yazı Ek-23’te sunulmaktadır.

Projenin tüm aşamalarında gerçekleştirilecek çalışmalar; 31.12.2004 tarih ve 25687 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği” (ve yönetmelikte yapılan tüm değişiklikler) hükümlerine uygun şekilde gerçekleştirilecektir.

Projenin İşletme Aşamasındaki Olası Çevresel Etkiler ve Alınacak Önlemler;

Binary sistem kapsamında üretim kuyularından gelen akışkan öncelikli olarak ayırıştırıcıda buhar ve sıvı fazlarına ayrılacaktır. Daha sonra buhar ve sıvı fazlarına ayrılan her iki akışkan buharlaştırıcılara gönderilecek ve bu buharlaştırıcılarda daha önceden sıcaklığı artırılmış sıvı haldeki ikincil iş akışkanını fiziksel olarak karışmadan buhara çevirecektir.

Buhara çevrilen ikincil iş akışkanı türbine gönderilecek ve türbine bağlı jeneratör yardımı ile enerji üretilecektir. Türbinden çıkan egzoz buharı halindeki ikincil akışkan ise hava soğutmalı kondensörde emilerek soğuyup yoğunlaşacak ve devir daim pompası aracılığıyla ön ısıtıcıya gönderilecektir.

Ön ısıtıcıda, buharlaştırıcıda ısınıp bir miktar kaybetmiş birinci akışkan ile ısı alışverişi yapan ikincil akışkan kaynama sıcaklığına yakın bir sıcaklığa çıkarılarak buharlaştırıcıya gönderilecektir.

Ön ısıtıcıya gönderilen jeotermal akışkan ikincil iş akışkanı kaynama sıcaklığına yakın bir sıcaklığa getirdikten sonra bir miktar daha ısı kaybetmiş şekilde reenjeksiyon kuyularına gönderilecektir.

Jeotermal kaynağın, dolayısıyla da santralin verimini ve ömrünü belirleyen en önemli faktör, santralde kullanılacak olan jeotermal akışkanın belli bir seviyede ve miktarda santrale akışının sağlanmasıdır. Bu nedenle, santrali besleyen jeotermal kuyulardaki rezervuar azalmasını önlemek amacıyla “reenjeksiyon” uygulaması yapılacaktır. Böylece rezervuar azalmasından kaynaklanan basınç düşüşü ve ısı kaybı önlenmiş olacaktır. Reenjeksiyon prosesi devreye alınmadan tesis işletmeye geçmeyecektir. Hem üretim aşamasında hem de reenjeksiyon çalışmaları sırasında tatlı su akiferlerinin zarar görmemesine dikkat edilecektir.

Proje kapsamında yapılacak lisans tadili işlemleriyle birlikte bahse konu projenin ekonomik ömrünün yaklaşık 30 yıl olacağı öngörülmektedir. Projenin ekonomik ömrü boyunca, ekipmanların düzenli olarak bakımlarının yapılması, işletme ömrü dolan ekipmanların yenisi ile değiştirilerek işletmeye alınması gerekmektedir. Bölgedeki jeotermal potansiyelin yeterliliği ve kullanılabilirliği devam ettiği sürece açılacak yeni sondaj kuyularıyla, santral sahası işletmesine uzun yıllar devam edebilecektir.

Söz konusu proje alanına en yakın yerleşim birimi yaklaşık 2.000 m kuzeybatısında bulunan Germencik İlçesidir. Proje sahasının 2,4 km kuzeydoğusunda yer alan Ömerbeyli Mahallesi, 3,3 km kuzeydoğusunda Akçeşme Mahallesi, 2,5 km doğusunda Erbeyli Mahallesi, 2,1 km güneydoğusunda Sınırteke Mahallesi ve 4,25 km güneybatısında Resiköy Mahallesi yer almaktadır. Faaliyet alanının Aydın İl merkezine yaklaşık mesafesi ise 18 km'dir.

Projenin işletme aşamasında soğutma kulesinden kaynaklı emisyon oluşumu beklenmektedir.

Projenin işletme aşamasından kaynaklanması muhtemel emisyonlar CO₂, N₂, CH₄, NH₃, H₂S ve H₂ gazlarıdır. Hacimce yaklaşık % 99 oranında bulunan CO₂ diğer gazlara nazaran önemli bir yer tutmaktadır.

Projenin işletme aşamasında ruhsat sahasındaki tüm tesislerden oluşması muhtemel H₂S emisyonları için modelleme çalışmaları ile elde edilen maksimum saatlik değer ve KVD değerleri SKHKY Tablo 2.2'de belirtilen sınır değerlerini (Saatlik ve KVS) sağlamaktadır.

AERMOD Modeli kullanılarak elde edilen Hava Kalitesine Etki Değerleri'ne bakıldığında, projenin işletme aşamasında kaynaklanacak muhtemel emisyonların SKHKY sınır değerlerini sağladığı ve dolayısıyla faaliyetin insan ve çevre sağlığı açısından herhangi bir tehlike oluşturmayacağı öngörülmektedir. Modelleme çalışmasında tüm santrallerin işletmede olduğu ve mevcut teknolojiler çerçevesinde emisyon dağılımı varsayılarak yapılmış olup, gelişen teknolojiler ile birlikte H₂S arıtım veriminin daha yüksek olduğu prosesler tercih edilerek emisyon miktarlarının azalması beklenmektedir.

Proje kapsamında tesisten kaynaklanacak gaz emisyonlarının Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliğinde belirtilen sınır değerlerde tutulması amaçlanmaktadır. Bu kapsamda Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından akredite edilmiş ölçüm firmalarına gerekli analiz ve ölçümler yaptırılacaktır. Ölçüm sonuçlarının sınır değerleri aşması durumunda; gaz salınımının azaltılması adına olası teknik üniteler değerlendirilecektir.

Jeotermal akışkanın santrale taşınması sırasında kullanılan borularda oluşması muhtemel kalsit tabakasının sebep olacağı sorunların giderilmesi ve muhtemel diğer sorunların önlenmesi için her bir kuyu başında boru içerisine uygun bir inhibitörün verilmesi ya da boruların mekanik temizlenmesi için kimyasal dozlama araçları kullanılacaktır. Kullanılan her bir kuyuda kurulacak sistem ile borulardaki ve temas yüzeylerdeki korozyonun önüne geçilerek işletme sorunları engellenmiş olacaktır.

Sondaj çalışmaları kapsamında bir kuyunun işlemlerinin tamamlanması yaklaşık iki ay sürmektedir. Bu çalışmalarda döner (rotary) sondaj tekniği kullanılmakta olup, üç konlu döner uçlu delici matkaplar ile kaynağa ulaşılması sağlanmaktadır.

Proje kapsamında üretim ve reenjeksiyon amaçlı toplam 17 adet kuyu kullanılacaktır. Planlanan faaliyet dahilinde 9 adet üretim, 8 adet ise reenjeksiyon kuyusu kullanılacaktır. Mevcut kuyularda sadece borulama çalışmaları yapılacak olup sadece yeni açılacak kuyularda ise sondaj çalışmasının ardından borulama aşamasına geçilecektir.

Gerçekleştirilecek sondaj ile ilgili olarak sondaj kulesi yaklaşık belirlenen alan üzerine oturtulmakta olup, bu alan bentonitle kaplanmaktadır. Sondaj sırasında ise zeminde bir çamur havuzu oluşturularak sondaj sırasında oluşan malzeme bu havuza alınacaktır. Sondaj çamuru için kuyuların etrafında geçirimsiz membran ile örtülmüş bahse konu havuzlar oluşturulacaktır.

Sondaj kuyuları açılması esnasında cüzi miktarda hafriyat atığı oluşacaktır. Açığa çıkan hafriyat sondaj alanının bir noktasında biriktirilecektir. Sondaj işlemi bitirildikten sonra hafriyatın bir kısmı çamur havuzunun doldurulması işleminde kullanılacaktır. Değerlendirilmesi mümkün olmayan hafriyat atıkları Germencik Belediyesi veya Aydın Büyükşehir Belediyesi hafriyat döküm sahasına dökülerek bertaraf edilmesi sağlanacaktır.

Proje kapsamında 9 adet üretim kuyusundan temin edilecek yaklaşık 2.500 ton/saat jeotermal akışkan Efe-8 Jeotermal Enerji Santrali'nde kullanılacaktır. Enerji üretimi sonrasında bahse konu akışkanın yaklaşık %99'u reenjeksiyon yöntemiyle yeraltına geri basılacaktır.

Reenjeksiyon kuyularında, kaynağın kapalı çevriminde olası bir arıza oluşması durumu otomasyon sistemi ile kontrol merkezinde anında görülebilmekte ve burada müdahale edilebilmektedir. Reenjeksiyon sisteminde olası arızalar için proje kapsamında mevcut durumda işler durumda bulunan Efe-1-3-4 JES yerleşkesinde bulunan 7.500 m³ hacimli depolama havuzu kullanılacaktır. Bahse konu havuz, sistemde kullanılacak 2.500 ton/saat jeotermal kaynağı 3 saat depolayabilecektir. Arızanın daha uzun sürmesi durumunda üretim kuyuları otomasyon sistemi üzerinden kapatılmakta ve jeotermal kaynak akışı durdurulmaktadır. Dolayısıyla tesisten dışarıya herhangi bir jeotermal akışkan transferi söz konusu olmayacaktır.

Proje alanında herhangi bir patlatma çalışması yapılmayacaktır. Proje alanı içerisinde ve çevresinde tespit edilen mevcut derelerin doğal yatakları korunarak mevcut yatak genişliklerine kesinlikle müdahale edilmeyecek ve suyun serbest akışına engel olacak uygulamalar yapılmayacaktır.

Ulaşım yolu yapım ve bakım çalışmaları için herhangi bir dere geçişi veya sanat yapısı inşası söz konusu olmayacak olup, böyle bir duruma ihtiyaç duyulması halinde gerekli izinler ayrıca alınacaktır. Dere yatak güzergahlarında DSİ Bölge Müdürlüğü bilgisi ve izni olmaksızın herhangi bir değişiklik yapılmayacaktır.

İnşaat ve işletme faaliyetleri süresince yerleşim alanlarına, çevre arazilere ve dere yataklarına zarar verilmeyecek olup yanlış uygulamaların sebep olacağı taşkınlar ve su kirliliği sorunlarından kaynaklanacak her türlü zarar-ziyan ve ilgili hukuki sorunlarda DSİ idaresi sorumlu tutulmayacaktır.

Söz konusu proje alanı etrafında yer alan sulama kanallarından DSİ'den izin alınmadan su kullanılmayacaktır. Ayrıca DSİ tarafından işletmeye açılmış tesislere (sulama ve drenaj kanalları, dere yatakları vb.) hiçbir şekilde deşarjı olmayacaktır.

Proje kapsamındaki tarım alanlarının tarım dışı amaçla kullanılması için, 19.07.2005 tarih ve 25880 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 5403 sayılı "Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu" hükümleri gereğince, Aydın Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü ve/veya Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'ndan gerekli izinler alınacaktır.

Proje alanında yapılacak tüm çalışmalar kapsamında 30.07.2008 tarih ve 26952 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği" (Değişik: RG-31.07.2009-27305, RG-30.03.2010-27357, RG-05.11.2013-28812) hükümlerine uygun hareket edilecektir.

Projenin tüm aşamalarında oluşması muhtemel tehlikeli atıklar için 02.04.2015 Tarih ve 29314 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Yönetimi Yönetmeliği" hükümlerine uyulacaktır.

Bununla birlikte projenin tüm aşamalarında oluşması muhtemel tehlikeli atıklar için 02.04.2015 Tarih ve 29314 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Yönetimi Yönetmeliği" hükümlerine uyulacaktır.

Sonuç olarak;

Planlanan projeden kaynaklanacak olan olası çevresel etkiler ve bu etkilere karşı alınacak kontrol tedbirleri, ÇED Raporu'nun ilgili kısımlarında değerlendirilmiş olup projenin işletme aşamasında raporda verilen tüm taahhütlere uyulacaktır.

Projenin inşaat ve işletme süreci boyunca uyulacak olan kanun ve yönetmelikler aşağıda sıralanmaktadır:

- ✓ 2872 sayılı Çevre Kanunu ve 5491 sayılı Çevre Kanunu'nda değişiklik yapılmasına dair Kanun
- ✓ 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu
- ✓ 6831 sayılı Orman Kanunu
- ✓ 4342 sayılı Mera Kanunu
- ✓ 4086 sayılı Zeytincilik Kanunu
- ✓ 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu
- ✓ 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu ve Yönetmeliği
- ✓ İş Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü (11.01.1974 tarih ve 14765 sayılı RG)
- ✓ Yapı İşlerinde Sağlık ve Güvenlik Yönetmeliği (23.12.2003 tarih ve 25325 sayılı RG)

- ✓ Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği (04.06.2010 tarih ve 27601 sayılı RG) (Değişik: RG-27.4.2011-27917)
- ✓ İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik (17.02.2005 tarih ve 25730 sayılı RG) (Değişik: RG-31.7.2009-27305, RG-7.3.2013-28580, RG-11.4.2014-28969)
- ✓ Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği (18.03.2004 tarih ve 25406 sayılı RG) (Yönetmelikte 26.03.2010 tarih ve 27533 sayılı RG ile yapılan değişiklikler)
- ✓ Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği (03.07.2009 tarih ve 27277 sayılı RG) ve yönetmelikte yapılan tüm değişiklikler
- ✓ Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği (06.06.2008 tarih ve 26898 sayılı RG)
- ✓ Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği ve Yönetmelikte Yapılan Değişiklikler (31.12.2004 tarih ve 25687 sayılı RG) ve yönetmelikte yapılan tüm değişiklikler
- ✓ Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği (17.05.2005 tarih ve 25818 sayılı RG) (Yönetmelikte 26.08.2010 tarih ve 27684 sayılı RG ile yapılan değişiklikler)
- ✓ Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği (24.08.2011 tarih ve 28035 sayılı RG)
- ✓ Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği ve yönetmelikte yapılan değişiklikler (30.07.2008 tarih ve 26952 sayılı RG) (Değişik: RG-31.07.2009-27305, RG-30.03.2010-27357, RG-05.11.2013-28812)
- ✓ Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği (19.04.2005 tarih ve 25791 sayılı RG) (Yönetmelikte 30.03.2010 tarih ve 27537 sayılı RG ile yapılan değişiklik)
- ✓ Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik (08.06.2010 Tarih ve 27605 Sayılı RG) (Değişik: RG-14.6.2012-28323, RG-11.7.2013-28704)
- ✓ Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği (25.11.2006 tarih ve 26357 sayılı RG) (Değişik: RG-30.03.2010-27537, RG-10.11.2013-28817, RG-11.3.2015-29292)
- ✓ Egzoz Gazı Emisyonu Kontrolü ile Benzin ve Motorin Kalitesi Yönetmeliği (30.11.2013 tarih ve 28837sayılı RG)
- ✓ Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği ve yönetmelikte yapılan değişiklikler (31.08.2004 tarih ve 25569 sayılı RG) (Değişik: R.G.-03.03.2005/25744, R.G.-30.03.2010/27537, RG-5.11.2013-28812, RG-23.12.2014-29214)
- ✓ Lağım Mecrası İnşası Mümkün Olmayan Yerlere Yapılacak Çukurlara Ait Yönetmelik (19.03.1971 tarih ve 13783 sayılı RG)

- ✓ *Çevre İzin Ve Lisans Yönetmeliği (10.09.2014 tarih ve 29115 sayılı RG) (Düzeltilme 12.09.2014 tarih ve 29117 sayılı RG)*
- ✓ *Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmeliği (14.07.2007 tarih ve 26582 sayılı RG)*
- ✓ *“Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği” (25.01.2017 tarih ve 29959 sayılı Resmi Gazete)*
- ✓ *5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanım Kanunu, Tüzüğü ve Yönetmeliği*
- ✓ *Atık Yönetimi Yönetmeliği (02.04.2015 Tarih ve 29314 Sayılı RG)*
- ✓ *Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik (26.03.2010 tarih ve 27533 sayılı RG) (Değişik: RG: 11.03.2015 – 29292)*