LE GÜNEŞ ELEKTRİK ÜRETİM A.Ş.

APA GÜNEŞ ENERJİSİ SANTRALİ (GES) PROJESİ (13,1 MWe)

NİHAİ ÇED RAPORU

KONYA İLİ, ÇUMRA İLÇESİ,
APA MAHALLESİ, BAĞLAR MEVKİİ

ENCON ÇEVRE DANIŞMANLIK LTD. ŞTİ.

☐ **ÇED Raporu** ☒ **Nihai ÇED Raporu**

ANKARA, NİSAN 2017

<table>
<tr><td>Proje Sahibinin Adı</td><td>LE Güneş Elektrik Üretim A.Ş.</td></tr>
<tr><td>Adresi</td><td>Hafta Sokak, No:9
Gaziosmanpaşa/Ankara</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Telefon ve Faks Numaraları</td><td>Tel :+90 312 446 88 00</td></tr>
<tr><td>Faks :+90 312 446 88 10</td></tr>
<tr><td>Projenin Adı</td><td>Apa Güneş Enerjisi Santrali Projesi
(13,1 MWe)</td></tr>
<tr><td>Proje Bedeli</td><td>48.840.000 TL (16.500.000 Dolar*)

*ÇED Başvurusu Dosyası'nın sunulduğu tarihteki ortalama kur fiyatlarına göre 1 Dolar=2,96 TL kabul edilmiştir.</td></tr>
<tr><td>Proje İçin Seçilen Yerin Açık Adresi (İli, İlçesi, Mevkii)</td><td>Konya ili, Çumra ilçesi, Apa Mahallesi,
Bağlar mevkii</td></tr>
<tr><td>Proje İçin Seçilen Yerin Koordinatları, Zon</td><td>Faaliyet alanı koordinatları aşağıda sunulmaktadır.

<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th colspan="2">UTMED50 ZONE35</th><th colspan="2">GEOWGS84</th></tr>
<tr><th>X (Kuzey)</th><th>Y (Doğu)</th><th>Boylam (N°)</th><th>Enlem (E°</th></tr>
<tr><td>K1</td><td>4137005,089</td><td>459452,522</td><td>37,377257</td><td>32,54169</td></tr>
<tr><td>K2</td><td>4136812,575</td><td>460156,538</td><td>37,375552</td><td>32,54966</td></tr>
<tr><td>K3</td><td>4136576,334</td><td>460156,538</td><td>37,373423</td><td>32,54967</td></tr>
<tr><td>K4</td><td>4136581,583</td><td>460128,701</td><td>37,373469</td><td>32,54935</td></tr>
<tr><td>K5</td><td>4136559,339</td><td>460025,083</td><td>37,373264</td><td>32,54818</td></tr>
<tr><td>K6</td><td>4136598,217</td><td>459968,969</td><td>37,373612</td><td>32,54755</td></tr>
<tr><td>K7</td><td>4136638,143</td><td>459860,202</td><td>37,373967</td><td>32,54632</td></tr>
<tr><td>K8</td><td>4136500,865</td><td>459527,296</td><td>37,372715</td><td>32,54257</td></tr>
<tr><td>K9</td><td>4136563,984</td><td>459447,965</td><td>37,373280</td><td>32,54167</td></tr>
<tr><td>K10</td><td>4136657,947</td><td>459447,965</td><td>37,374127</td><td>32,54166</td></tr>
<tr><td>K11</td><td>4136722,064</td><td>459396,561</td><td>37,374703</td><td>32,54108</td></tr>
<tr><td>K12</td><td>4136786,748</td><td>459345,591</td><td>37,375284</td><td>32,54050</td></tr>
<tr><td>K13</td><td>4136956,542</td><td>459345,591</td><td>37,376814</td><td>32,54049</td></tr>
<tr><td>K14</td><td>4136956,542</td><td>459440,330</td><td>37,376818</td><td>32,54156</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Projenin ÇED Yönetmeliği Kapsamındaki Yeri (Sektör, Alt Sektör)</td><td>Ek-1 Listesi
Madde 45: Kurulu gücü 10 MWe ve üzeri güneş enerjisi santralleri,</td></tr>
<tr><td>Projenin NACE Kodu</td><td>35.11.19 (Elektrik enerjisi üretimi)</td></tr>
<tr><td>Raporu Hazırlayan Çalışma Grubunun/Kuruluşun Adı</td><td>ENCON Çevre Danışmanlık Ltd. Şti.</td></tr>
<tr><td>Adresi</td><td>Reşit Galip Cad. No: 120, 06700
Gaziosmanpaşa / ANKARA</td></tr>
<tr><td>Telefon ve Faks Numaraları</td><td>0 (312) 447 71 22 (pbx)
0 (312) 447 69 88</td></tr>
<tr><td>E-posta</td><td>encon@encon.com.tr</td></tr>
<tr><td>Yeterlik Belgesi Numarası/Tarihi</td><td>08 / 28.02.2016</td></tr>
<tr><td>ÇED Raporu Sunum Tarihi</td><td>10/04/2017</td></tr>
</table>

İÇİNDEKİLER

Sayfa

İÇİNDEKİLER i
TABLOLAR LİSTESİ ix
ŞEKİLLER LİSTESİ xiii
EKLER LİSTESİ xvii
KISALTMALAR xviii

PROJENİN TEKNİK OLMAYAN ÖZETİ

Sayfa

BÖLÜM I. PROJENİN TANIMI VE AMACI I-1
I.1. Proje'nin Özellikleri I-2
I.1.1. Faaliyet Üniteleri I-3
I.1.2. Proje Kapsamında Planlanan Faaliyetler ve İş Akım Şeması I-6
I.1.3. Öngörülen İş Gücü İhtiyacı I-13
I.1.4. Öngörülen Makine ve Ekipman İhtiyacı I-14
I.2. Proje'nin Önem ve Gerekliliği I-14

BÖLÜM II. PROJE İÇİN SEÇİLEN YERİN KONUMU II-1
II.1. Faaliyet Yeri II-1
II.2. Proje Kapsamındaki Faaliyet Ünitelerinin Konumu II-10

BÖLÜM III. PROJENİN EKONOMİK VE SOSYAL BOYUTLARI III-1
III.1. Projenin Gerçekleşmesi ile İlgili Yatırım Programı, Finans Kaynakları, Bu Kaynakların Nereden Temin Edileceği, Projenin Fayda-Maliyet Analizi III-1
III.2. Projenin Gerçekleşmesi İle İlgili İş Akım Şeması veya Zamanlama Tablosu III-2
III.3. Proje Kapsamında Olmayan Ancak Projenin Gerçekleşmesine Bağlı Olarak, Yatırımcı Firma veya Diğer Firmalar Tarafından Gerçekleştirilmesi Tasarlanan Diğer Ekonomik, Sosyal ve Altyapı Faaliyetleri III-4
III.4. Proje Kapsamında Olmayan Ancak Proje'nin Gerçekleşebilmesi için Zaruri Olan ve Proje Sahibi veya Diğer Yatırımcılar Tarafından Gerçekleştirilmesi Planlanan Diğer Ekonomik, Sosyal ve Altyapı Projeleri III-4
III.5 Diğer Hususlar III-4

İÇİNDEKİLER (DEVAM)

		Sayfa
BÖLÜM IV.	GÜNEŞ ENERJİSİ SANTRALİNDEN ETKİLENECEK ALANIN BELİRLENMESİ VE BU ALAN İÇİNDEKİ MEVCUT ÇEVRESEL ÖZELLİKLERİN AÇIKLANMASI	IV-1
IV.1.	Projeden Etkilenecek Alanın Belirlenmesi (Etki Alanının Nasıl ve Neye Göre Belirlendiği Açıklanarak, Etki Alanının Harita Üzerinde Gösterilmesi)	IV-2
IV.1.1.	Proje Alanında ve Etki Alanında Varsa Arama, İşletme ve İhalelik Ruhsatlı Ocakların Projeye Etkileri, Alınacak Önlemler	IV-4
IV.2.	Proje Alanında ve Etki Alanı İçerisindeki Fiziksel ve Biyolojik Çevrenin Özellikleri ve Doğal Kaynakların Kullanımı	IV-4
IV.2.1.	Proje Alanının Jeolojik Özellikleri (Tektonik Hareketler, Topoğrafik Özellikler, Mineral Kaynaklar, Heyelan, Benzersiz Oluşumlar, Çığ, Sel, Kaya Düşmesi vb., 1/25.000'lik Jeoloji Haritası ve İnceleme Alanına Ait Büyük Ölçekli (1/5.000) Bir Jeoloji Haritası ile Stratigrafik Kolon Kesitler)	IV-4
IV.2.1.1.	Topoğrafik Özellikler	IV-4
IV.2.1.2.	Jeolojik Özellikler	IV-5
IV.2.1.3.	Mineral Kaynaklar	IV-11
IV.2.2.	Hidrojeolojik Özellikler ve Yeraltı Su Kaynaklarının Mevcut ve Planlanan Kullanımı, Faaliyet Alanına Mesafeleri ve Debileri; Hidrolojik Özellikler ve Yüzeysel Su Kaynaklarının Mevcut ve Planlanan Kullanımı, Faaliyet Alanına Mesafeleri ve Debileri Açıklanmalıdır	IV-12
IV.2.2.1.	Hidrojeolojik Özellikler	IV-12
IV.2.2.2.	Hidrolojik Özellikler	IV-18
IV.2.3.	Toprak Özellikleri ve Kullanım Durumu (Toprağın Arazi Kullanım Kabiliyeti Sınıflaması, Erozyon, Mera, Çayır, Mevcut Kullanım Durumları vb.)	IV-25
IV.2.4.	Tarım Alanları (Proje Sahasında Varsa Tarım Arazilerinin Nitelikleri, Tarımsal Gelişim Proje Alanları, Özel Mahsul Plantasyon Alanları, Sulu ve Kuru Tarım Arazilerinin Büyüklüğü, Ürün Desenleri ve Bunların Yıllık Üretim Miktarları, Projenin Etkileri	IV-31
IV.2.5.	Orman Alanları (Ağaç Türleri ve Miktarları (m²), Kapladığı Alan Büyüklükleri ve Kapalılığı Bunların Mevcut ve Planlanan Koruma ve/veya Kullanım Amaçları, Proje Sahasının İşaretlendiği 1/25.000 Ölçekli Memleket ve Meşcere Haritası, Varsa 1/10.000 Ölçekli Orman Kadastrosu Haritasının Rapora Eklenmesi	IV-34

İÇİNDEKİLER (DEVAM)

IV.2.6. Koruma Alanları (Milli Parklar, Tabiat Parkları, Sulak Alanlar, Tabiat Anıtları, Tabiatı Koruma Alanları, Yaban Hayatı Korunma Alanları, Biyogenetik Rezerv Alanları, Biyosfer Rezervleri, Doğal Sit ve Anıtlar, Arkeolojik, Tarihi, Kültürel Sitler, Özel Çevre Koruma Bölgeleri, Özel Koruma Alanları, Turizm Alan ve Merkezleri, Mera Kanunu Kapsamındaki Alanlar IV-36
IV.2.7. Flora ve Fauna (Türler, Endemik, Özellikle Lokal Endemik Bitki Türleri, Doğal Olarak Yaşayan Hayvan Türleri, Ulusal ve Uluslararası Mevzuatla Koruma Altına Alınan Türler; Nadir ve Nesli Tehlikeye Düşmüş Türler ve Bunların Yaşama Ortamları, Av Hayvanları, Popülasyonları ve Bu Türler İçin Alınan Merkez Av Komisyonu Kararları) Proje Alanı Üzerindeki Vejetasyon Tiplerinin ve Örnekleme Alanlarının Bir Harita Üzerinde Gösterilmesi, Projede Faaliyetten Etkilenecek Canlılar İçin Alınması Gereken Koruma Tedbirleri IV-44
IV.2.8. Devletin Yetkili Organlarının Hüküm ve Tasarrufu Altında Bulunan Araziler (Askeri Yasak Bölgeler, Kamu Kurum ve Kuruluşlarına Belirli Amaçlarla Tahsis Edilmiş Alanlar, 25.09.1978 Tarih ve 16415 Sayılı Resmi Gazetede Yayınlanan 7/16349 Sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile Sınırlandırılmış Alanlar vb.) IV-67
IV.2.9. Meteorolojik ve iklimsel Özellikler (Bölgenin Genel İklim Koşulları, Sayılı Günler, Sıcaklık, Yağış, Basınç, Nispi Nem, Buharlaşma ve Rüzgar Dağılımları vs., Meteorolojik Verilerin Güncelleştirilmiş ve Uzun Yıllar Değerleri ve Modelleme Çalışması Yapılmışsa, Yapılanlar ve Sonuçlara İlişkin Bilgi) (Güneşlenme Haritası ve Ölçüm Verileri) IV-67
IV.2.9.1. Bölgesel ve Proje Alanı Meteorolojik ve İklimsel Özellikleri IV-69
IV.2.10. Depremsellik ve Doğal Afet Potansiyeli, Heyelan ve Taşkın Riski, Kayma Analizi, Kitle Hareketleri (Heyelan/Moloz Akması), Duyarlılık Analizi, Heyelan Risk Haritası, Heyelan Yağış İlişkisi IV-82
IV.2.10.1. Depremsellik IV-82
IV.2.10.2. Doğal Afet Potansiyeli IV-85
IV.2.11. Diğer Özellikler IV-91
IV.2.11.1. Gürültü Ölçümü IV-91
IV.2.11.2. PM10 Ölçümü IV-93
IV.3. Sosyo - Ekonomik Çevrenin Özellikleri IV-94

İÇİNDEKİLER (DEVAM)

IV.3.1. Ekonomik Özellikler ve Sosyal Altyapı Hizmetleri (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), (Eğitim, Sağlık, Kültür Hizmetleri ve Bu Hizmetlerden Yararlanılma Durumu) IV-94

IV.3.2. Nüfus (Yöredeki Kentsel ve Kırsal Nüfus, Nüfus Hareketleri; Göçler, Nüfus Artış Oranları, Ortalama Hane Halkı Nüfusu, Diğer Bilgiler) IV-96

IV.3.3. Proje Alanı ve Yakın Çevresindeki Kentsel ve Kırsal Arazi Kullanımları (Yerleşme Alanlarının Dağılımı, Mevcut ve Planlanan Kullanım Alanları, Bu Kapsamda Sanayi Bölgeleri, Limanlar, Konutlar, Turizm Alanları vb.) IV-101

IV.3.4. Diğer Özellikler IV-101

BÖLÜM V PROJE'NİN BÖLÜM IV'TE TANIMLANAN ALAN ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ VE ALINACAK ÖNLEMLER V-1

V.1. Arazinin Hazırlanması, İnşaat ve Tesis Aşamasındaki Faaliyetler, Fiziksel ve Biyolojik Çevre Üzerine Etkileri ve Alınacak Önlemler V-4

V.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, Hafriyat Artığı Toprak, Taş, Kum vb. Maddelerin ve Bitkisel Toprağın Nerelere Taşınacakları (1/25.000 Ölçekli Vaziyet Planında Gösterilmesi), Nerelerde Depolanacakları, Alanın Hacmi (1/1.000 Ölçekli Halihazır Haritada Ayrı Ayrı Gösterilmesi) ve Hangi Amaçlar İçin Kullanılacakları, Hafriyat Malzemesi Düzenleme ve Restorasyon Planı ve Geçici Depolama Alanının Özellikleri V-5

V.1.2. Arazinin Hazırlanması Sırasında ve Ayrıca Ünitelerin İnşasında Kullanılacak Maddelerden Parlayıcı, Patlayıcı, Tehlikeli, Toksik ve Kimyasal Olanların Maksimum Miktarları, Taşınımları, Depolanmaları ve Kullanımları, Bu İşler İçin Kullanılacak Aletler ve Makineler V-10

İÇİNDEKİLER (DEVAM)

V.1.3.	Proje Kapsamındaki Ulaşım Altyapısı Planı, Proje Alanının Karayollarına Uzaklıkları, Karayoluna Bağlantı Yolları, Ulaşım İçin Kullanılacak Mevcut Yolların Zarar Görmemesi İçin Alınacak Tedbirler ile Trafik Güvenliği Açısından Alınacak Önlemler, Ulaştırma Altyapının İnşası İle İlgili İşlemler, Yeni Yol Yapılacaksa Özellikleri, Kullanılacak Malzemeler, Kimyasal Maddeler, Araçlar, Makineler; Altyapının İnşası Sırasında Kırma Öğütme, Taşıma, Depolama Gibi Toz Yayıcı Mekanik İşlemler, Araç Yükü, Cinsi ve Sayısı, Artışın Hesaplanması, Yeni Yapılacak Yolların Vaziyet Planlarının 1/25000 ve 1/1000 Ölçeklerinde Hazırlanması (Gerekli İzinlerin Alınması)	V-12
V.1.4.	Proje Kapsamında Kullanılacak Olan Malzemenin Nereden, Ne Kadar ve Nasıl Temin Edileceği (Arazi İyileştirme, Dolgu, Beton Kullanımı vb.), Varsa Malzeme Alımı ile İlgili Bilgiler, İmalat Haritaları, 1/25000 Ölçekli Topoğrafik Haritada Ocak ve Tesisin İşaretlenmesi, Yerleşim Yerlerine Mesafeleri ve Nakliye Güzergahının Belirtilmesi, Varsa Malzeme Ocakları ile İlgili Mülkiyet Durumu	V-18
V.1.5.	Zemin Emniyeti, Toprak Kayması (Heyelan Riski de Göz Önünde Bulundurularak) Olmaması İçin Yapılacak İşlemler, Alınacak Önlemler	V-19
V.1.6.	Taşkın Önleme ve Drenaj İle İlgili İşlemlerin Nerelerde ve Nasıl Yapılacağı, Söz Konusu Alanda Taban Suyunun Yüksek Olması Sebebiyle Özellikle Bahar Aylarında Oluşabilecek Taşkın ve Taban Suyu Yükselmesi Riskine Karşı Alınacak Tedbirler	V-20
V.1.7.	İnşaat Esnasında Kırma, Öğütme, Taşıma ve Depolama Gibi Toz Yayıcı İşlemler	V-21
V.1.8.	Güneş Enerji Santralında Yapılacak Topraklama ve Paratoner Kurulması ile İlgili İşlemler	V-26
V.1.9.	Arazinin Hazırlanması ve Tesislerin İnşası Sırasında Yapılacak İşler Nedeni ile Meydana Gelecek Gürültü Kaynakları ve Seviyesi	V-29
V.1.10.	Proje Kapsamında Oluşacak Katı Atık Miktarı ve Özellikleri, Nasıl Bertaraf Edileceği	V-37
V.1.11.	Proje Kapsamında (İnşaat ve İşletme Aşamalarında) Su Temini Sistemi Planı, Suyun Nereden Temin Edileceği, Suyun Temin Edileceği Kaynaklardan Alınacak Su Miktarı ve Bu Suların Kullanım Amaçlarına Göre Miktarları, Oluşacak Atıksuların Cins ve Miktarları, Bertaraf Yöntemleri ve Nereye Deşarj Edileceği (Gerekli İzin Belgelerinin Eklenmesi)	V-43

İÇİNDEKİLER (DEVAM)

V.1.12. Arazinin Hazırlanması ve İnşaat Alanı İçin Gerekli Arazinin Temini Amacıyla Ortadan Kaldırılacak Tabii Bitki Türleri ve Ne Kadar Alanda Bu İşlerin Yapılacağı V-46
V.1.13. Arazinin Hazırlanması ve İnşaat Alanı İçin Gerekli Arazinin Temini Amacıyla, Elden Çıkarılacak Tarım Alanlarının Büyüklüğü, Bunların Arazi Kullanım Kabiliyetleri ve Tarım Ürün Türleri, Tarım Arazilerinin Tarım Dışı Amaçla Kullanımı ile İlgili Bilgiler, Projenin 5403 Sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu, 4342 Sayılı Mera Kanunu, 1380 Sayılı Su Ürünleri Kanunu Kapsamında Değerlendirilmesi, Alınacak İzinler ve Taahhütler V-62
V.1.14. Arazinin Hazırlanması ve İnşaat Alanı İçin Gerekli Arazinin Temini Amacıyla, Varsa, Kesilecek Ağaçların Tür ve Sayıları, Kesilecek Ağaçların Bölgedeki Orman Ekosistemi Üzerine Etkileri, Gerekli İzinler, Görüşler, Projenin ya da Bir Kısmının Orman Alanı Dışında Olması Halinde Orman Alanlarına Mesafesi, Etkilerin Değerlendirilmesi, Alınacak Tedbirler V-63
V.1.15. Arazinin Hazırlanmasından Başlayarak Ünitelerin Açılmasına Kadar Yapılacak İşlerde Kullanılacak Yakıtların Türleri, Özellikleri, Oluşacak Emisyonlar V-65
V.1.16. Arazinin Hazırlanmasından Başlayarak Ünitelerin Faaliyete Açılmasına Dek Yerine Getirilecek İşlerde Çalışacak Personel İçin Kurulacak Şantiye Alanı ve Diğer Teknik/Sosyal Altyapı İhtiyaçlarının Nerelerde ve Nasıl Temin Edileceği V-66
V.1.17. Arazinin Hazırlanmasından Başlayarak Ünitelerin Faaliyete Açılmasına Dek Sürdürülecek İşlerden, İnsan Sağlığı ve Çevre İçin Riskli ve Tehlikeli Olanlar V-67
V.1.18. Santral Alanında ve Yakın Çevresinde Yeraltı ve Yerüstünde Bulunan Kültür ve Tabiat Varlıklarına (Geleneksel Kentsel Dokuya, Arkeolojik Kalıntılara, Korunması Gerekli Doğal Değerlere) Etkileri V-69
V.1.19. Diğer Faaliyetler V-70
V.2. Projenin İşletme Aşamasındaki Faaliyetler, Fiziksel ve Biyolojik Çevre Üzerine Etkileri ve Alınacak Önlemler V-71
V.2.1. Faaliyet Ünitelerinin, Kullanılacak Panellerin Özellikleri, Boyutları, Kapasiteleri vb. Diğer Bilgiler V-71
V.2.2. Güneş Enerjisi Santralinin ve Enerji Bağlantı Hatlarının Bakımı İçin Ne Gibi İşlemler Yapılacağı, Kullanılacak Malzemeler, Çıkacak Atıkların Tür (Akü, PV, Yağ Atık vs.) ve Miktarları, Özellikleri, Boyutları, Özellikleri ve Nasıl Bertaraf Edileceği V-75

İÇİNDEKİLER (DEVAM)

	V.2.3.	Meydana Gelebilecek Elektrik ve Manyetik Alanlar ve Şiddetleri, Etkileri, Alınacak Önlemler, Halihazırda Kurulu Olan ve İnşaatı Devam Projelerle Birlikte Kümülatif Değerlendirilmesi	V-80
	V.2.4.	Işık Yansımasının Etkileri ve Buna Karşı Alınacak Tedbirler, Halihazırda Kurulu Olan ve İnşaatı Devam Proje ile Birlikte Kümülatif Değerlendirilmesi	V-87
	V.2.5.	Güvenliği Tehlikeye Atacak Risklerin Olup Olmadığı (Yangın veya Isıl Patlama gibi)	V-89
	V.2.6.	Orman Alanlarına Olabilecek Etki ve Bu Etkilere Karşı Alınacak Tedbirlerin Tanımlanması, Orman Yangınlarına Karşı Alınacak Önlemler	V-89
	V.2.7.	Proje Ünitelerinin İşletilmesi Sırasında Oluşabilecek Gürültü Kaynakları ve Alınacak Önlemler	V-90
	V.2.8.	Projenin İşletilmesi Sırasında Çalışacak Personelin ve Bu Personele Bağlı Nüfusun Konut ve Diğer Sosyal/Teknik Altyapı İhtiyaçlarının Nerelerde, Nasıl Temin Edileceği	V-90
	V.2.9.	İdari ve Sosyal Ünitelerde İçme ve Kullanma Amaçlı Suların Kullanımı Sonrasında Oluşacak Atık Suların Arıtılması İçin Uygulanacak Bertaraf Yöntemi ve Arıtılan Atık Suların Hangi Alıcı Ortamlara, Ne Miktarlarda, Nasıl Verileceği	V-90
	V.2.10.	İdari ve Sosyal Tesislerden Oluşacak Katı Atık Miktar ve Özellikleri, Bu Atıkların Nerelere ve Nasıl Taşınacakları veya Hangi Amaçlar İçin ve Ne Şekilde Değerlendirileceği	V-91
	V.2.11.	Projenin İşletilmesi Aşamasındaki Faaliyetlerden İnsan Sağlığı ve Çevre Açısından Riskli ve Tehlikeli Olanlar	V-91
	V.2.12.	Proje Alanında Peyzaj Öğeleri Yaratmak veya Diğer Amaçlarla Yapılacak Saha Düzenlemeleri	V-93
	V.2.13.	Diğer Faaliyetler	V-93
V.3.	Projenin Sosyo-Ekonomik Çevre Üzerine Etkileri		V-94
	V.3.1.	Proje ile Gerçekleşmesi Beklenen Gelir Artışları; Yaratılacak İstihdam İmkanları, Nüfus Hareketleri, Göçler, Eğitim, Sağlık, Kültür, Diğer Sosyal ve Teknik Altyapı Hizmetleri ve Bu Hizmetlerden Yararlanılma Durumlarında Değişiklikler vb.	V-99
	V.3.2.	Çevresel Fayda-Maliyet Analizi	V-100
BÖLÜM VI.	İŞLETME FAALİYETE KAPANDIKTAN SONRA OLABİLECEK VE SÜREN ETKİLER VE BU ETKİLERE KARŞI ALINACAK ÖNLEMLER		VI-1
VI.1.	Arazi Islahı		VI-1
VI.2.	Kullanılan Malzemelerin Bertarafı Gibi Diğer Çalışmalar		VI-2

İÇİNDEKİLER (DEVAM)

BÖLÜM VII. PROJENİN ALTERNATİFLERİ VII-1
VII.1.1 Projenin Yer Alternatifleri VII-1
VII.1.2. Projenin Teknoloji Alternatifleri VII-9
VII.1.3. Eylemsizlik Alternatifi VII-21

BÖLÜM VIII. İZLEME PROGRAMI VIII-1
VIII.1. Faaliyetin İnşaatı İçin Önerilen İzleme Programı, Faaliyetin İşletmesi ve İşletme Sonrası İçin Önerilen İzleme Programı ve Acil Müdahale Planı, Çevre Yönetim Ekibi VIII-1
VIII.2. ÇED Olumlu Belgesinin verilmesi durumunda, Yeterlik Tebliği'nde "Yeterlik Belgesi Alan Kurum/Kuruluşların Yükümlülükleri" Başlığının Dördüncü Paragrafında Yer Alan Hususların Gerçekleştirilmesi ile İlgili Program VIII-9

BÖLÜM IX. HALKIN KATILIMI IX-1

BÖLÜM X. SONUÇLAR X-1
X.1. Projenin Tanımı ve Amacı X-1
X.2. Proje İçin Seçilen Yerin Konumu X-2
X.3. Proje'nin Ekonomik ve Sosyal Boyutları X-4
X.4. Güneş Enerjisi Santralinden Etkilenecek Alanın Belirlenmesi ve Bu Alan İçindeki Mevcut Çevresel Özelliklerin Açıklanması X-4
X.5. Proje'nin Bölüm IV'te Tanımlanan Alan Üzerindeki Etkileri ve Alınacak Önlemler X-7
X.6. İşletme Faaliyete Kapandıktan Sonra Olabilecek ve Süren Etkiler ve Bu Etkilere Karşı Alınacak Önlemler X-16
X.7. Projenin Alternatifleri X-18
X.8. İzleme Programı X-19
X.9. Halkın Katılımı X-19

EKLER

TABLOLAR LİSTESİ

		Sayfa
Tablo I.1.	Apa GES Temel Proje Özellikleri	I-3
Tablo I.2.	Proje'nin Öngörülen İş Gücü İhtiyacı ve Tahmini Personel Kompozisyonu	I-13
Tablo I.3.	Arazi Hazırlık ve İnşaat Faaliyetlerinde Kullanılacak Makine ve Ekipman Sayısı	I-14
Tablo I.4.	Türkiye için Genel Kurulu Güç, Üretim ve Tüketim Verileri	I-17
Tablo I.5.	Kurulu Gücün Kaynaklara Göre Dağılımı	I-20
Tablo I.6.	TEİAŞ Tarafından İllere Göre Tahsis Edilen Lisanslı GES Kapasiteleri	I-21
Tablo II.1.	Proje (ÇED) Alanı Köşe Koordinatları	II-12
Tablo II.2.	Öngörülen Güneş Paneli Sahası Koordinatları	II-12
Tablo II.3.	Öngörülen Şalt Merkezi Koordinatları	II-12
Tablo II.4.	Öngörülen Dağıtım Merkezi Koordinatları	II-13
Tablo II.5.	Öngörülen İdari Bina Koordinatları	II-13
Tablo II.6.	Öngörülen Geçici Atık Depolama Alanı Koordinatları	II-13
Tablo II.7.	Öngörülen Bitkisel Toprak Depolama Alanı Koordinatları	II-13
Tablo III.1.	Yenilenebilir Enerji Kaynağına Dayalı Üretim Tesislerinde Uygulanacak Fiyatlar	III-2
Tablo III.2.	Proje İçin Öngörülen Zamanlama Tablosu (Tahmini Yatırım Termin Programı)	III-3
Tablo IV.1.	Konya İlinde Metalik Maden Yatakları	IV-11
Tablo IV.2.	11 Havza için Yeraltı Suyu Durumu	IV-12
Tablo IV.3.	Çumra İlçesinde Toplam Debiye Göre Kooperatiflerin Dağılımı	IV-14
Tablo IV.4.	Apa Mahallesi Yeraltı Suyu Analiz Sonuçları	IV-15
Tablo IV.5.	Konya İlinde Bulunan Akarsular	IV-18
Tablo IV.6.	Konya İlinde Bulunan Sulama Göletleri	IV-20
Tablo IV.7.	Konya İlinde Bulunan İşletme ve İnşaat Halindeki Barajlar/Depolamalar	IV-20
Tablo IV.8.	Çarşamba Çayı Üzerinde Bulunan Sorkun ve Pınarcık Akım Gözlem İstasyonlarının Aylık Ortalama Akımları	IV-22
Tablo IV.9.	Yüzey (Yerüstü) Suyu İstasyonlarının Koordinatları	IV-23
Tablo IV.10.	Yüzey (Yerüstü) Suyu Analiz Sonuçları	IV-24
Tablo IV.11.	Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının Tarıma Uygunluk Durumları	IV-28
Tablo IV.12.	Arazi Kullanım Kabiliyeti Sınıflarına (AKKS) Göre Kullanım Uygunluğu Şeması	IV-28
Tablo IV.13.	Toprak İstasyonlarının Koordinatları	IV-29
Tablo IV.14.	Toprak Numuneleri için Analiz Sonuçları	IV-29
Tablo IV.15.	AKK Raporu Dahilindeki Toprak Analiz Sonuçları	IV-31
Tablo IV.16.	Konya İlinde Bulunan Tarım Arazilerinin Büyüklüğü ve Bunların İl Toplam Alan İçerisindeki Dağılımları	IV-31
Tablo IV.17.	Konya İlinde Üretilen Tarım Ürünlerinin Grup Bazında Üretim Miktarları	IV-32
Tablo IV.18.	Konya İlinde Üretilen Tahıllar ve Diğer Bitkisel Ürünlerin Üretim Miktarları ve Ekili Alan Büyüklükleri	IV-33

TABLOLAR LİSTESİ (DEVAM)

		Sayfa
Tablo IV.19.	Konya İlinde Üretilen Sebze Ürünlerine ait Üretim Miktarları ve Ekili Alan Büyüklükleri	IV-33
Tablo IV.20.	Konya İlinde Üretilen Meyveler, İçecek ve Baharat Bitkilerine ait Toplu Meyveliklerin Alanı ve Üretim Miktarları	IV-33
Tablo IV.21.	IUCN Kırmızı Liste Kategorileri ve Kriterleri	IV-49
Tablo IV.22.	MAK Ek Listeleri	IV-49
Tablo IV.23.	Kuş Türleri için Ulusal Tehlike Kategorileri	IV-50
Tablo IV.24.	Astragalo acicularis- Thymetum sipylei	IV-53
Tablo IV.25.	Aylık Ortalama, Maksimum ve Minimum Basınç Değerleri	IV-69
Tablo IV.26.	Sıcaklık Değerleri	IV-70
Tablo IV.27.	Yıllık Toplam Yağış ve Günlük Maksimum Yağış Miktarları	IV-71
Tablo IV.28.	Ortalama ve Minimum Bağıl Nem Miktarları	IV-72
Tablo IV.29.	Sayılı Günler Dağılımı (Ortalama Kar Yağışlı, Kar Örtülü, Sisli, Dolulu, Kırağılı, ve Toplam Orajlı Günler Sayısı)	IV-73
Tablo IV.30.	Maksimum Kar Kalınlığının Aylara Göre Dağılımı	IV-74
Tablo IV.31.	Aylık Maksimum ve Aylık Ortalama Açık Yüzey Buharlaşması	IV-75
Tablo IV.32.	Yönlere Göre Rüzgârların Aylık ve Yıllık Esme Sayıları Dağılımı	IV-76
Tablo IV.33.	Yönlere Göre Rüzgârların Aylık ve Yıllık Ortalama Esme Hızları Dağılımları (m/sn)	IV-76
Tablo IV.34.	Yönlere Göre Rüzgârların Mevsimlik Esme Sayıları Dağılımı	IV-76
Tablo IV.35.	Çumra Meteoroloji İstasyonu Gözlem Kayıtlarına Göre Aylık Ortalama Rüzgâr Hızları	IV-80
Tablo IV.36.	Maksimum Esen Rüzgâr Yönü ve Hızı, Ortalama Fırtınalı Gün Sayısı, Ortalama Kuvvetli Rüzgârlı Gün Sayısı	IV-80
Tablo IV.37.	Çumra İstasyonunda Uzun Yıllar FEVK (Olağanüstü Olay) Hadiseleri	IV-82
Tablo IV.38.	Mevcut Durum Gürültü Ölçüm Sonuçlar	IV-91
Tablo IV.39.	PM10 Ölçüm Sonucu	IV-93
Tablo IV.40.	Konya İli Gelişmişlik Düzeyine İlişkin Göstergeler	IV-95
Tablo IV.41.	Konya İline Bağlı İlçelerdeki Cinsiyete Dayalı Nüfus Bilgiler	IV-97
Tablo IV.42.	Konya İli ve İlçelerine ait Yüzölçümü Büyüklükleri ve Nüfus Yoğunlukları	IV-100
Tablo V.1.	Çevresel ve Sosyal Etki Kaynağı Faaliyetler ve Olası Etkileşimleri Temsil Eden Matris (Etki Önlemler Alınmadan Önceki Durum)	V-1
Tablo V.2.	Önem Değerlendirmesinde Kullanılacak Etkileşim Matrisi	V-3
Tablo V.3.	Etki Boyutu Belirleme Kriterleri	V-3
Tablo V.4.	Etki Ciddiyeti Belirleme Kriterleri	V-3
Tablo V.5.	Toprak Oramı Üzerine Etkilerin Değerlendirilmesi	V-8
Tablo V.6.	Motorinin Genel Özellikleri	V-10
Tablo V.7.	Birim Yakıt Tüketimleri	V-11
Tablo V.8.	Arazi Hazırlık ve İnşaat Faaliyetlerinde Kullanılacak Makine ve Araçlar ile Bunların Tüketeceği Yakıt Miktarları	V-11

TABLOLAR LİSTESİ (DEVAM)

		Sayfa
Tablo V.9.	Proje Alanı'nın Karayollarına Uzaklıkları	V-12
Tablo V.10.	Konya ve Karaman Yönlerinden Ulaşımda Kullanılacak Yollardaki Mevcut Trafik Yükleri (Yıllık Ortalama Günlük)	V-16
Tablo V.11.	İnşaat Malzeme ve Ekipmanlarının Sevkiyatı için Öngörülen Sefer Sayıları ve Sevkiyat Süreleri	V-16
Tablo V.12.	Proje'nin Mevcut Trafik Yükleri Üzerinde Oluşturacağı Etki	V-17
Tablo V.13.	Mevcut Trafik Yükleri Üzerine Etkilerin Değerlendirilmesi	V-17
Tablo V.14.	Proje Kapsamında Kullanılacak Beton Malzemeye İlişkin Bilgiler	V-19
Tablo V.15.	Toz Emisyonu Kütlesel Debi Hesaplamalarında Kullanılan Emisyon Faktörleri	V-21
Tablo V.16.	Toplam, Günlük ve Saatlik Sıyırma/Kazı Miktarları	V-23
Tablo V.17.	Öngörülen Toplam Toz Emisyonu Kütlesel Debileri	V-24
Tablo V.18.	Hava Ortamı Üzerinde Toz Emisyonları Kaynaklı Etkinin Değerlendirilmesi	V-25
Tablo V.19.	Proje Alanı'na En Yakın Yerleşimde Ölçülen Arka Plan Çevresel Gürültü Seviyesi	V-29
Tablo V.20.	Arazi Hazırlık ve İnşaat Faaliyetlerinde Kullanılacak Makine ve Ekipman Sayısı ile Bunların Ses Gücü Düzeyleri (Lw)	V-30
Tablo V.21.	Gürültü Seviyesi Birimlerinin Dönüştürülmesi (dB'den DBA'ya) için Kullanılan Düzeltme Faktörleri	V-30
Tablo V.22.	Gürültü Hesaplamalarında Dikkate Alınan Çalışma Sahaları	V-30
Tablo V.23.	Makine ve Ekipmanların Çalışma Sahalarına Göre Dağılımı	V-31
Tablo V.24.	Çalışma Sahası 1'de Oluşan Gürültünün Mesafeye Bağlı Dağılımı	V-32
Tablo V.25.	Çalışma Sahası 2'de Oluşan Gürültünün Mesafeye Bağlı Dağılımı	V-34
Tablo V.26.	Çalışma Sahası 3'te Oluşan Gürültünün Mesafeye Bağlı Dağılımı	V-35
Tablo V.27.	Apa Mahallesine Ait En Yakın Bina Çevresinde Hissedilecek Olan Gürültü Düzeyi	V-36
Tablo V.28.	Gürültü Etkisinin Değerlendirilmesi	V-36
Tablo V.29.	Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşamasında Oluşması Muhtemel Atık Tipleri	V-38
Tablo V.30.	Karasal Flora Türleri Üzerine Etkilerin Değerlendirilmesi	V-58
Tablo V.31.	Sürüngen Türleri Üzerine Etkilerin Değerlendirilmesi	V-59
Tablo V.32.	Memeli Türleri Üzerine Etkilerin Değerlendirilmesi	V-60
Tablo V.33.	Kuş Türleri Üzerine Etkilerin Değerlendirilmesi	V-61
Tablo V.34.	Karasal Habitat ve Ekosistemler Üzerine Etkilerin Değerlendirilmesi	V-61
Tablo V.35.	Baca ve Baca Dışındaki Yerlerden Kaynaklanan Emisyon Değerleri	V-65
Tablo V.36.	Ekipmanların Egzozlarından Kaynaklanması Beklenen Emisyon Miktarları (kg/saat)	V-65
Tablo V.37.	Hava Ortamı Üzerinde Egzoz Emisyonları Kaynaklı Etkinin Değerlendirilmesi	V-66
Tablo V.38.	Çumra İlçesindeki Taşınmaz Kültür Varlıklarının Sayısal Dökümü	V-70
Tablo V.39.	Polikristal Teknolojisi için Proje'de Kurulacak Tesislere Ait Karakteristik Bilgiler	V-72

TABLOLAR LİSTESİ (DEVAM)

		Sayfa
Tablo V.40.	Periyodik Bakım Faaliyetleri Kapsamında Gerçekleştirilmesi Öngörülen İşlemler	V-75
Tablo V.41.	Santralin İşletme Aşamasında Oluşması Muhtemel Atıkların Genel Listesi (Atık Yönetimi Yönetmeliği'nde Verilen Atık Listesine ve Kodlara Göre)	V-77
Tablo V.42.	Apa GES'te Manyetik Alan Kaynağı Üniteler, Oluşacak Manyetik Alan Tipi ve İlgili Sınır Değerler	V-82
Tablo V.43.	ICNIRP Tarafından Belirlenen İş ve Halk Sağlığı Maruziyet Limitleri	V-83
Tablo V.44.	Konya İlinde Planlanan Lisanslı GES Projeleri	V-84
Tablo V.45.	Olası Kümülatif Etkilere Katkı Yapacak Projeler	V-85
Tablo V.46.	Muhtemel Alıcı Olarak Belirlenen Noktalara ait Bilgiler	V-88
Tablo V.47.	Fosil Yakıtlara Dayalı Elektrik Üretimi için MWh başına CO2 Emisyon Miktarı (kg/yıl.MWh)	V-93
Tablo V.48.	Apa Mahallesinde Kayıtlı Mera Alanları ve Bu Alanların Etki Alanı İçerisinde Kalan Kısımları	V-95
Tablo V.49.	Sosyo-ekonomik Etkilerin Değerlendirilmesi	V-98
Tablo VII.1.	GES için Saha Seçimlerinde Etkili Olan Genel Faktörler	VII-6
Tablo VII.2.	Apa GES Sahası için Seçilen Alanın Değerlendirilmesi	VII-8
Tablo VII.3.	Farklı Enerji Kaynaklarına Dayanan Enerji Üretim Sistemlerinin Yönetilmesi Gereken Olası Çevresel Etkileri Açısından Kıyaslaması	VII-10
Tablo VII.4.	Temel Güneş Enerjisi Çevrim Teknolojilerinin Karşılaştırılması	VII-13
Tablo VII.5.	Farklı Güneş Hücresi Teknolojilerinin Karşılaştırılması	VII-15
Tablo VII.6.	Apa GES Projesi Kapsamında Değerlendirilen Teknoloji Alternatifleri	VII-17
Tablo VII.7.	Apa GES Projesi Teknoloji Alternatiflerinin Değerlendirmesine İlişkin Özet	VII-18
Tablo VII.8.	Alternatif Olarak Değerlendirilen İnce Film Teknolojisi için Proje'de Kurulacak Tesislere Ait Karakteristik Bilgiler	VII-19
Tablo VIII.1.	Apa GES Projesi için Önerilen Çevresel İzleme Programı	VIII-2
Tablo IX.1.	Halkın Katılımı Toplantısı'nda Dile Getirilen Hususlar, Yapılan Açıklamalar ve İlgili Konuların ÇED Raporu'nda Ele Alındığı Bölümler	IX-9
Tablo X.1.	Projenin Olası Etkileri ve Etki Yönetim Planı	X-8

ŞEKİLLER LİSTESİ

		Sayfa
Şekil I.1.	Proje Alanı'na ait Yer Bulduru Haritası	I-2
Şekil I.2.	Benzer GES'lerde Geçici İnşaat Yapılarının/Sahalarının ait Görünümleri	I-3
Şekil I.3.	Panel ve Panel Sehpasının Zemine Yerleşimini Gösterir Örnek Kesit	I-5
Şekil I.4.	Alibeyhüyüğü Trafo Merkezi	I-5
Şekil I.5.	Fotovoltaik Güneş Enerjisi Santralleri için Genel İş Akım Diyagramı	I-7
Şekil I.6.	Güneş Panellerinin Montaj Aşamalarını Gösteren Örnek Fotoğraflar	I-9
Şekil I.7.	Fotovoltaik GES'lerde Gerçekleşen Prosesin Genel Akım Şeması	I-10
Şekil I.8.	Tipik Bir Kristal Silikon Fotovoltaik Hücrenin Çalışma Prensibini Gösterir Çizim	I-11
Şekil I.9.	Örnek Evirici (Invertör) Fotoğrafları	I-12
Şekil I.10.	Örnek (Yükseltici/Step up) Trafo İstasyonu ve Şalt Sahası Fotoğrafları	I-12
Şekil I.11.	Dünya Toplam Birincil Enerji Arzının 1971 ve 2013 Yılları Arasında Kaynaklara Göre Gelişimi (Mtoe)	I-15
Şekil I.12.	Dünya'da Elektrik Üretiminin 1971 ve 2013 yılları Arasında Kaynağa Göre Dağılımı (TWh)	I-16
Şekil I.13.	Kümülâtif Kurulu Güç Kapasitesi	I-17
Şekil I.14.	2014 Yılı Dünya Fotovoltaik Kurulu Güç Kapasitesi	I-19
Şekil I.15.	Türkiye 2014 Yılı Üretiminin Kaynaklara Göre Dağılımı	I-20
Şekil II.1.	Proje Alanı ve Çevresini Gösterir 1/25.000 ölçekli Topoğrafik Harita	II-2
Şekil II.2.	T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Tarafından Onaylanan Konya-Karaman Planlama Bölgesi 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı'nın İlgili Paftası üzerinde Proje Yeri'nin Gösterimi	II-3
Şekil II.3.	Konya Büyükşehir Belediyesi Meclisi Tarafından Onaylanan Konya ili 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı'nın İlgili Paftası üzerinde Proje Yeri'nin Gösterimi	II-4
Şekil II.4.	Proje Alanı ve Çevresinin Arazi Kullanım Haritası	II-5
Şekil II.5.	Apa Mahallesinin Görünümü	II-6
Şekil II.6.	Proje Alanı'na Apa Mahallesinden Ulaşım Sağlayan Köy Yolu (Güney-Güneydoğu Yönüne Bakarken)	II-7
Şekil II.7.	Proje Alanı'nın Batı Kısmı (Güneydoğu Yönüne Bakarken)	II-7
Şekil II.8.	Proje Alanı ve Arka Planda Apa Mahallesi (Güneydoğu Yönüne Bakarken)	II-7
Şekil II.9.	Proje Alanı'nın Doğu Kısmı ve Güneyde Apa Mahallesi (Batı Yönüne Bakarken)	II-8
Şekil II.10.	Proje Alanı ve Arka Planda Kuzeyden Geçen Mevcut Enerji Nakil Hattı (Kuzey Yönüne Bakarken)	II-8
Şekil II.11.	Proje Alanı'nın Doğusundan Apa Mahallesine Bakış (Güneybatı Yönüne Bakarken)	II-8
Şekil II.12.	Proje Alanı'nın Doğusundan Geçen Köy Yolu Üzerinden Apa Mahallesine Bakış (Güney Yönüne Bakarken)	II-9
Şekil II.13.	Proje Alanı'nın Doğu Kısmındaki Taşlık ve Kayalık Bölümlerden Görüntüler	II-9
Şekil II.14.	Proje Vaziyet Planı	II-11
Şekil III.1.	Alibeyhüyüğü Trafo Merkezi'nin Proje Alanı'na Göre Konumu	III-5

ŞEKİLLER LİSTESİ (DEVAM)

		Sayfa
Şekil IV.1.	Saha Çalışmaları Sırasında Çekilmiş Temsili Fotoğraflar	IV-1
Şekil IV.2.	Apa GES Projesi Etki Alanı	IV-3
Şekil IV.3.	Türkiye ve Çevresinin Tektonik Haritası	IV-7
Şekil IV.4.	Bölge Genelleştirilmiş Stratigrafik Kesiti	IV-8
Şekil IV.5.	Çumra İlçesinde Yeraltı Suyu Seviyesi, Yağış ve Sıcaklık İlişkisi	IV-13
Şekil IV.6.	Konya Kapalı Havzası Güney Kesiminde Yeraltı Su Tablası ve Akış Yönü Haritası	IV-14
Şekil IV.7.	Yeraltı ve Yerüstü (Yüzey) Suyu Örnekleme Noktaları	IV-16
Şekil IV.8.	Yeraltı Suyu Örnekleme Çalışması	IV-17
Şekil IV.9.	Bölgesel Hidroloji Haritası	IV-19
Şekil IV.10.	Proje Alanı ve Çevresindeki Baraj ve Göletleri Gösterir Harita	IV-21
Şekil IV.11.	Çarşamba Çayı Üzerinde Bulunan Sorkun ve Pınarcık Akım Gözlem İstasyonlarına Ait Ortalama Akım Grafiği	IV-22
Şekil IV.12.	Yüzey (Yerüstü) Suyu Örnekleme Çalışmaları	IV-23
Şekil IV.13.	Proje Alanı ve Çevresinin Arazi Kullanım Durumu Haritası	IV-26
Şekil IV.14.	Proje Alanı'ndaki ve Çevresindeki Arazilerin Toprak Özellikleri ve Arazi Sınıfları	IV-27
Şekil IV.15.	Toprak Numunesi Alma Çalışmaları	IV-29
Şekil IV.16.	Toprak Örnekleme Noktalarını Gösterir Harita	IV-30
Şekil IV.17.	Proje Sahası'nın İşaretlendiği Meşcere Haritası	IV-35
Şekil IV.18.	Konya İli Ava Açık ve Kapalı Alanlar Haritası	IV-40
Şekil IV.19.	Proje Alanı Çevresindeki Korunan Alanlar	IV-43
Şekil IV.20.	Çalışma Alanının Habitat Yapısı	IV-45
Şekil IV.21.	Proje Alanı Çevresinde Yer Alan Özel Doğa Alanlarını (ÖDA) Gösterir Harita	IV-46
Şekil IV.22.	Proje Alanı Çevresinde Yer Alan Sulak Alanları Gösterir Harita	IV-47
Şekil IV.23.	Karasal Flora Çalışmaları	IV-50
Şekil IV.24.	Proje Alanında Tespit Edilen Bazı Endemik Türler	IV-52
Şekil IV.25.	Karasal Fauna Çalışmaları	IV-56
Şekil IV.26.	Bufotes variabilis (Değişken Desenli Gece Kurbağası)	IV-58
Şekil IV.27.	Tespit edilen Bazı Sürüngen Türleri	IV-59
Şekil IV.28.	Tespit Edilen Bazı Memeli Türleri, Yuva ve İşaretleri	IV-61
Şekil IV.29.	Proje Alanında Tespit Edilen Bazı Kuş Türleri	IV-64
Şekil IV.30.	Türkiye'deki Göçmen Kuş Rotaları ve Proje Alanının Konumu	IV-65
Şekil IV.31.	Aylık Ortalama, Maksimum ve Minimum Basınç Değerleri	IV-69
Şekil IV.32.	Ortalama, Maksimum ve Minimum Sıcaklık	IV-70
Şekil IV.33.	Yıllık Toplam Yağış ve Günlük Maksimum Yağış	IV-71
Şekil IV.34.	Ortalama ve Minimum Bağıl Nem	IV-72
Şekil IV.35.	Sayılı Günler Dağılımı	IV-73
Şekil IV.36.	Maksimum Kar Kalınlığının Aylara Göre Dağılımı	IV-74
Şekil IV.37.	Aylık Maksimum ve Aylık Ortalama Açık Yüzey Buharlaşması Değerleri	IV-75
Şekil IV.38.	Esme Sayılarına ve Ortalama Rüzgâr Hızlarına Göre Yıllık Rüzgar Diyagramı	IV-77
Şekil IV.39.	Esme Sayılarına Göre Mevsimlik Rüzgâr Diyagramları	IV-77
Şekil IV.40.	Aylara Göre Esme Sayılarına Göre Rüzgâr Diyagramları	IV-78

ŞEKİLLER LİSTESİ (DEVAM)

		Sayfa
Şekil IV.41.	Aylık Ortalama Rüzgâr Hızları	IV-80
Şekil IV.42.	Ortalama Fırtınalı ve Kuvvetli Rüzgârlı Gün Sayıları	IV-81
Şekil IV.43.	Maksimum Esen Rüzgâr Hızı ve Yönü	IV-81
Şekil IV.44.	Konya ili Deprem Haritası	IV-83
Şekil IV.45.	Proje Alanı ve Çevresi Diri Fay Haritası	IV-84
Şekil IV.46.	Türkiye'de İllere Göre Heyelan Olaylarının Dağılımı	IV-86
Şekil IV.47.	Türkiye'de İlçelere Göre Heyelan Olaylarının Dağılımı	IV-86
Şekil IV.48.	Türkiye Heyelan Envanteri Haritası	IV-87
Şekil IV.49.	Türkiye'de İllere Göre Kaya Düşmesi Olaylarının Dağılımı	IV-88
Şekil IV.50.	Türkiye'de İlçelere Göre Kaya Düşmesi Olaylarının Dağılımı	IV-88
Şekil IV.51.	Sel–Taşkın-Şiddetli Yağış Afetleri, 1940-2010 Yılları Arası Gözlenme Sayıları	IV-89
Şekil IV.52.	Türkiye'de İlçelere Su Baskını Olaylarının Dağılımı	IV-90
Şekil IV.53.	Türkiye 12 Aylık Kuraklık Haritası	IV-91
Şekil IV.54.	Gürültü ve PM10 Ölçüm Noktalarını Gösterir Harita	IV-92
Şekil IV.55.	Gürültü Ölçüm Çalışması	IV-93
Şekil IV.56.	PM10 Ölçüm Çalışması	IV-93
Şekil IV.57.	Sosyal Saha Çalışması, Muhtar Görüşmesi	IV-95
Şekil IV.58.	Konya İl Nüfusunun Yıllar İçerisindeki Değişimi	IV-96
Şekil IV.59.	Konya İli ve Türkiye Nüfus Piramidinin Karşılaştırılması	IV-98
Şekil IV.60.	Konya İli İlçelerine ait 2014-2015 Yılları Arasındaki Nüfus Artış Hızları (‰)	IV-99
Şekil IV.61.	Konya İli ve İlçelerine ait Ortanca Yaş Oranları	IV-99
Şekil V.1.	Proje Ünitelerinin 1/1.000 ölçekli Hâlihazır Harita Üzerinde Gösterimi	V-6
Şekil V.2.	Proje Alanı ile Ülkedeki Önemli Merkezler Arasında Bağlantı Sağlayan Ana Yolları Gösterir Harita	V-13
Şekil V.3.	Karayolları 3. Bölge Müdürlüğü (Konya) Trafik Dilim Haritası	V-14
Şekil V.4.	Bölgedeki Mevcut Ulaşım Altyapısı ve Proje Alanı ile Konya-Ankara Yolu, Karaman-Konya Yolu ve Bozkır-Konya Yolu Arasındaki Bağlantıyı Sağlayan Güzergâhlar	V-15
Şekil V.5.	Hendekler için Öngörülen Trapez Kesit Tasarımları	V-20
Şekil V.6.	Tesiste Yer Alacak Drenaj Kanalları	V-22
Şekil V.7.	Türkiye Orajlı Günler Haritası	V-27
Şekil V.8.	Çalışma Sahası 1'de Oluşan Gürültünün Mesafeye Bağlı Dağılımı	V-33
Şekil V.9.	Çalışma Sahası 2'de Oluşan Gürültünün Mesafeye Bağlı Dağılımı	V-34
Şekil V.10.	Çalışma Sahası 3'te Oluşan Gürültünün Mesafeye Bağlı Dağılımı	V-35
Şekil V.11.	Belediye Atıklarının Kompozisyonu	V-39
Şekil V.12.	Atık Yönetimi Hiyerarşisi	V-41
Şekil V.13.	Farklı Fotovoltaik Panel Temizleme Sistemlerini Gösterir Fotoğraflar	V-44
Şekil V.14.	Spermophilus xanthophyrmnus (Anadolu Yersincapları) için Kullanılan Tomahawk Yakalama Kapanları	V-51
Şekil V.15.	Mesocricetus brandti (Türk Hamsteri) Yakalamalarında Kullanılacak Kapanlar veya Tek Kapılı Katlanabilir Canlı Yakalama Tuzakları (Sherman traps)	V-52

ŞEKİLLER LİSTESİ (DEVAM)

		Sayfa
Şekil V.16.	Örnek bir Yoğunlaştırılmış (Odaklayıcı) Güneş Enerji Santrali (CSP) Fotoğrafı (Güneş Işığını Merkezi Alıcı Kulede Yoğunlaştıran Parabolik Aynalar)	V-55
Şekil V.17.	Proje Alanı'na En Yakın Orman Alanı	V-64
Şekil V.18.	Polikristal Teknolojisi için Panel ve Destek Sisteminin Zemine Yerleşimini Gösterir Örnek Kesit	V-73
Şekil V.19.	Konya İli, Çumra İlçesi, Alibeyhüyüğü Trafo Merkezine Bağlanacak Planlanan Lisanslı GES Projeleri	V-86
Şekil V.20.	Işık Yansıması Değerlendirilmesi Kapsamında Belirlenen Muhtemel Alıcı Noktalar	V-87
Şekil V.21.	3 no'lu Muhtemel Alıcı Noktada Program Tarafından Belirlenen Işık Yansıması Grafiği	V-88
Şekil V.22.	Apa Mahallesinde Bulunan ve Proje'nin Etki Alanı İçerisinde Kalan Mera Alanları	V-97
Şekil VII.1.	Türkiye Toplam Güneş Radyasyonu	VII-1
Şekil VII.2.	Konya İli Toplam Güneş Radyasyonu	VII-2
Şekil VII.3.	Türkiye (a), Konya İli (b) ve Çumra İlçesi (c) Toplam Güneş Radyasyonu (Saat)	VII-3
Şekil VII.4.	Türkiye (a), Konya İli (b) ve Çumra İlçesi (c) Toplam Güneşlenme Süreleri (Saat)	VII-4
Şekil VII.5.	Türkiye (a), Konya İli (b) ve Çumra İlçesi (c) PV Tipi Alan Üretilebilecek Enerji (kWh/yıl)	VII-5
Şekil VII.6.	Mevcut Proje Alanı ve TEİAŞ Yarışması Sonucunda Daraltılan Eski Santral Sahası	VII-7
Şekil VII.7.	Türkiye'de 1990-2013 Yılları Arasında Sera Gazı Emisyonu Miktarlarındaki Değişim	VII-11
Şekil VII.8.	Fotovoltaik (PV) Modülleri için Geçmiş Fiyatlar ve 2035'e Kadar Projeksiyon	VII-12
Şekil VII.9.	Temel Güneş Enerjisi Çevrim Teknolojilerinin Dünyadaki Uygulama Örnekleri	VII-13
Şekil VII.10.	İnce Film Teknolojisi için Panel ve Destek Sisteminin Zemine Yerleşimini Gösterir Örnek Kesit	VII-20
Şekil IX.1.	Halkın Katılımı Toplantısı için Verilen Ulusal Gazete İlanı	IX-3
Şekil IX.2.	Halkın Katılımı Toplantısı için Verilen Yerel Gazete İlanı	IX-4
Şekil IX.3.	Toplantı Açılışını Gösterir Fotoğraflar	IX-6
Şekil IX.4.	Toplantı Esnasında Yapılan Sunumdan Fotoğraflar	IX-7
Şekil IX.5.	Halkın Görüş, Soru ve Önerilerini Bildirdiği Bölümden Fotoğraflar	IX-8
Şekil X.1.	Proje Vaziyet Planı	X-3

EKLER LİSTESİ

Ek-1 Resmi Belgeler ve Yazışmalar

Ek-1.1 Taşınmaz ile ilgili Belgeler
Ek-1.1.1 Taşınmaza ait Önceki Tapu Kaydı
Ek-1.1.2 T.C. Konya Valiliği, İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'nün Mera Kanunu Uygulamaları Konulu Yazısı (Alan için Tahsis Amacı Değişikliğinin Uygun Görüldüğüne İlişkin)
Ek-1.1.3 Taşınmaza ait Güncel Tapu Kaydı
Ek-1.1.4 Proje Sahibi'nin T.C. Konya Büyükşehir Belediyesi, İmar ve Şehircilik Dairesi Başkanlığı'na 07.02.2017 tarihinde yapmış olduğu 1/100.000 Çevre Düzeni Planı Değişikliği Önerisine ilişkin Başvuru Yazısı
Ek-1.1.5 T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Mekansal Planlama Genel Müdürlüğü'nün ÇDP Değişikliği Konusunda Konya Büyükşehir Belediye Başkanlığı'na İletmiş Olduğu Görüş Yazısı
Ek-1.2 Önlisans Belgesi
Ek-1.3 TEİAŞ'ın Bağlantı ve Sistem Kullanımı Görüşü
Ek-1.4 Çumra Belediye Başkanlığı, Emlak ve İstimlak Müdürlüğü'nün Proje Alanı'nın İmar Durumu ile ilgili Görüşü
Ek-1.5 MİGEM'in Apa GES Proje Alanı'nda Herhangi bir Maden Hakkının Bulunmadığına Dair Yazısı
Ek-1.6 Çumra Belediyesi Fen İşleri Müdürlüğü'nün Evsel Nitelikli Atıksuların Bertarafı ile ilgili Yazısı
Ek-1.7 EPDK'nın Tahsis Amacı Değişikliği ile ilgili Sürecin Başlatılmasına ilişkin T.C. Konya Valiliği'ne İletmiş Olduğu Yazı
Ek-1.8 T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Konya Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü'nün Görüş Yazısı

Ek-2 Harita ve Çizimler

Ek-2.1 Proje Alanı ve Çevresini Gösterir 1/25.000 ölçekli Topoğrafik Harita
Ek-2.2 T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Tarafından Onaylanan Konya-Karaman Planlama Bölgesi 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı (ve Proje Yeri'nin Plan Üzerinde Gösterimi
Ek-2.3 Konya Büyükşehir Belediyesi Meclisi Tarafından Onaylanan Konya ili 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı (İlgili Pafta, Lejant ve Plan Hükümleri) ve Proje Yeri'nin Plan Üzerinde Gösterimi
Ek-2.4 Proje Alanı'nın Bulunduğu Bölgede Yapılmış 1/5.000 Ölçekli Nazım İmar Planı
Ek-2.5 Proje Alanı'nın Bulunduğu Bölgede Yapılmış 1/1.000 Ölçekli Uygulama İmar Planı

Ek-3 Laboratuvar Analiz Sonuç Raporları

Ek-4 Ekosistem Değerlendirme Raporu

Ek-5 Güneş Ölçüm İstasyonu ile ilgili Belgeler

Ek-6 Meteoroloji Bülteni

Ek-7 Acil Durum Hazırlık ve Müdahale Çerçeve Planı

Ek-8 Drenaj Tasarım Raporu

KISALTMALAR LİSTESİ

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AC	Alternatif Akım
AGİ	Akım Gözlem İstasyonu
AKK	Arazi Kullanım Kabiliyet
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemleri
CİTES	Nesli Tukenmekte Olan Yabani Hayvan ve Bitki Turlerinin Uluslararasi Ticaretine İliskin Sozlesme
CSP	Yoğunlaştırılmış Güneş Enerji Santralleri
ÇED	Çevresel Etki Değerlendirmesi
ÇGDYY	Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği
DC	Doğru Akım
DM	Dağıtım Merkezi
DMİ	Devlet Meteoroloji İşleri
DSİ	Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
EİE	Elektrik İşleri Etüt İdaresi
EMA	Elektromanyetik alanlar
ENH	Enerji Nakil Hattı
EPC	Mühendislik, Tedarik ve Inşaat
EPDK	T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu Başkanlığı
ESMAP	Enerji Sektörü Yönetim Destek Programı
ETP	Enerji Teknolojileri Perspektifleri
GES	Güneş Enerjisi Santrali
ICNIRP	İyonize Olmayan Radyasyondan Korunmaya İlişkin Uluslararası Komisyon
IEA	Uluslararası Enerji Ajansı
IFC	Uluslararası Finans Kurumu
IUCN	Uluslararası Doğayı Koruma Birliği
JRC	Avrupa Birleşik Araştırma Merkezi
JICA	Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı
KHGM	Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü
KGM	Karayolları Genel Müdürlüğü
KOS	Konya Organize Sanayi Bölgesi
KOSKİ	Konya Su ve Kanalizasyon İdaresi
KOP	Konya Ovası Projesi
kV	Kilovolt
kW	Kilowatt
kWh	Kilowatt-saat
MAK	Merkez Av Komisyonu
MGM	Meteoroloji Genel Müdürlüğü
MİGEM	Maden İşleri Genel Müdürlüğü
MTA	Maden Tekik ve Arama Genel Müdürlüğü
MWe	Megawatt Elektrik
OSB	Organize Sanayi Bölgeleri
ÖDA	Önemli Doğa Alanı
PV	Fotovoltaik

KISALTMALAR LİSTESİ (DEVAM)

RAMSAR	Özellikle Su Kuşları Yaşama Ortamı Olarak Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alanların Korunması Sözleşmesi
RES	Rüzgar Enerjisi Santrali
RIVM	Hollanda Çevre ve Halk Sağlığı Enstitüsü
TBKK	Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı
TEİAŞ	Türkiye Elektrik İletim A.Ş.
TEDAŞ	Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş.
TUBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TUBİVES	Türkiye Bitkileri Veri Servisi
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
TÜRKAK	Türkiye Akreditasyon Kurumu
TMMOB	Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
USEPA	Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı
SKHKKY	Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği
SKKY	Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği
SPI	Standart Yağış Endeksi
WBGU	Alman Küresel Danışma Kurulu
WHO	Dünya Sağlık Örgütü
YHGS	Yaban Hayatı Geliştirme Sahası

PROJE'NİN
TEKNİK OLMAYAN ÖZETİ

PROJE'NİN TEKNİK OLMAYAN ÖZETİ

Apa Güneş Enerjisi Santrali (GES) Projesi ("Proje"), LE Güneş Elektrik Üretim A.Ş. ("Proje Sahibi" ya da "Firma") tarafından Konya ili, Çumra ilçesi, Apa mahallesi sınırları içerisinde yer alan Bağlar mevkiinde ("Proje Alanı" ya da "ÇED Alanı") planlanmaktadır. Proje Alanı, Konya şehir merkezinin yaklaşık 55 kilometre güneyinde ve Çumra ilçe merkezinin 30 kilometre güneybatısında, Konya Büyükşehir Belediyesi sınırları içerisinde yer almaktadır. Proje Alanı, önceki vasfı mera (zayıf nitelikli) olan taşınmaz üzerinde yer almakta olup yaklaşık 26,17 hektarlık bir araziyi kaplamaktadır. Taşınmazın Proje Alanı'nı kapsayan kısmının Proje kapsamında kullanımı için T.C. Konya Valiliği'nden Mera Kanunu çerçevesinde gerekli izin (tahsis amacı değişikliği) alınmış olup alanın Maliye Hazinesi adına tescil ve tapu işlemleri tamamlanmıştır.

Apa GES Projesi kapsamında fotovoltaik teknolojisi kullanılarak elektrik enerjisi üretilecek ve üretilen enerji gerekli sistem ekipmanları kullanılarak ulusal elektrik şebekesine bağlanacaktır. Santralin toplam kurulu gücü 13,1 MWe olarak planlanmış ve mevcut teknoloji dikkate alınarak 25 yıllık bir işletme ömrü öngörülmüştür. Proje mevcut durumda yürürlükte olan Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Yönetmeliği'ne göre ÇED Raporu hazırlaması zorunlu olan "ÇED Uygulanacak Projeler Listesi (Ek-1)" altında yer almakta olup bu kapsamda ÇED Yönetmeliği'ne uygun olarak ÇED süreci yürütülmektedir. Diğer taraftan, T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu Başkanlığı (EPDK) LE Güneş Elektrik Üretim Anonim Şirketi'ne Apa GES üretim tesisinin yatırımına başlanabilmesi için gerekli onay, izin, ruhsat ve benzerlerinin alınabilmesi amacı ile 21.04.2016 tarihinden itibaren 30 ay süreyle önlisans vermiştir.

Proje Alanı'na en yakın yerleşim, sahanın güney-güneydoğusunda bulunan Apa mahallesidir. Proje Alanı'nın güney-güneybatısında sulama amacı ile kullanılan Apa Barajı bulunmaktadır. Apa Barajı'nın üzerinde kurulu olduğu Çarşamba Çayı Proje Alanı'nın güneydoğusundan geçmektedir.

Proje yeri karayolu ile erişilebilirlik açısından oldukça elverişli bir konumdadır. Proje Alanı'na ana ulaşım, D705 Konya-Hadim Yolu üzerinden Dineksaray mahallesi mevkiinde Apa mahallesi yönüne doğru ayrılan asfalt köy yolu vasıtası ile sağlanmaktadır. Proje Alanı içerisinde herhangi bir koruma alanı bulunmamaktadır.

Apa GES Proje Alanı, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından onaylanan Konya-Karaman Planlama Bölgesi 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı kapsamında çayır-mera olarak planlanan alan içerisinde kalmaktadır. Saha ayrıca Konya Büyükşehir Belediyesi Meclisi tarafından onaylanan Konya ili 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı kapsamında planlı kırsal gelişim alanı, çayır-otlak ve mera olarak planlanan alan içerisinde yer almaktadır.

Proje'nin planlandığı alanda imar planı tadilatı yapılması ile ilgili hazırlık çalışmaları yürütülmekte olup Proje için ÇED Yönetmeliği kapsamındaki sürecin tamamlanmasını takiben üretim tesisine ilişkin imar planı tadilatına ilişkin müracaat yetkili kurumlara yapılacaktır.

Proje'nin arazi hazırlık aşamasında ve inşaat aşamasında kullanılacak geçici yapılar temel olarak kamp sahası/şantiye, inşaat ve montaj malzemelerinin ve sistem ekipmanının kurulum öncesi geçici olarak depolanacağı sahalar ile geçici atık depolama alanlarından oluşacaktır. Proje'nin işletme aşamasında santrali oluşturacak ana ve yardımcı üniteler temel olarak fotovoltaik güneş panelleri, montaj ayakları/destek sistemleri, eviriciler (invertörler), kablolama sistemleri, trafo istasyonu, idari bina, kontrol/izleme sistemleri ve saha içi yollardan oluşacaktır.

Apa GES Projesi kapsamındaki arazi hazırlık ve inşaat faaliyetleri, inşaat öncesinde gerekli yasal izin süreçlerinin tamamlanmasını takiben başlayacaktır. Bu kapsamda arazi hazırlık çalışmalarını (bitki örtüsü temizliği, bitkisel toprak sıyırma, tesviye, vb.) güneş panelleri destek sistemleri kullanılarak ayaklar üzerine uygun yöntemlerle monte edilecek ve diğer yapım işleri ve sistem ekipmanlarının kurulumu gerçekleştirilecektir. Santralin ulusal elektrik şebekesine bağlantısı Proje Alanı'nın yaklaşık 18 km kuzeyinde (kuş uçuşu) yer alan Türkiye Elektrik İletim A.Ş.'a (TEİAŞ) ait Alibeyhüyüğü Trafo Merkezi üzerinden yapılacaktır. Bu amaçla, Apa GES ile Alibeyhüyüğü Trafo Merkezi arasında ilgili elektrik dağıtım şirketi (Konya Meram Elektrik Dağıtım A.Ş.-MEDAŞ) sorumluluğunda ayrı bir proje kapsamında orta gerilim seviyesinde (31,5 kilovolt) enerji nakil hattı (ENH) tesis edilecektir.

Apa GES için mevcut teknoloji dikkate alınarak 25 yıllık bir işletme ömrü öngörülmüştür. Mevcut tasarıma göre santral için öngörülen yatırım bedeli 16,5 milyon ABD Doları civarındadır. Proje'nin Firma'nın özkaynakları ve Türkiye'deki ve/veya yurtdışındaki bankalarla yapılması öngörülen anlaşmalar doğrultusunda sağlanacak finansman ile gerçekleştirilmesi planlamaktadır.

Proje'nin arazi hazırlık, inşaat ve işletme aşamalarında sahada iş gücü ihtiyacı olacaktır. Arazi hazırlık ve inşaat aşamasında yüklenici bünyesinde ortalama 25 personelin sahada çalışması öngörülmektedir. Santralin işletme aşamasında ise tesisin uzaktan yönetim sistemi ile işletilmesi planlanmakta olup, sahada 7 güvenlik görevlisi sürekli olarak çalışacaktır. İstihdam edilecek personelin yöreden temin edilmesi planlanmaktadır. Personel istihdamına ek olarak sistem ekipmanları ve diğer inşaat malzemelerinin temini ve işletme aşamasında bakım ve onarım hizmetlerinin sağlanması kapsamında Proje'nin ilave dolaylı istihdam olanakları ve ekonomik faydaları olacaktır.

Apa GES Projesi'nde, diğer benzer GES projelerinde olduğu gibi, çevresel unsurlarla fiziksel etkileşim Proje'nin arazi hazırlık ve inşaat aşamalarında geçici olacak ve inşaat aşamasının tamamlanması ile birlikte ortadan kalkacaktır. Bu kapsamda, Proje Alanı'ndaki mera arazilerinin elektrik üretimi amaçlı Apa GES'e tahsis edilmesi sonucu bahse konu araziler, Proje ömrü boyunca Proje kapsamında kullanılacak ve işletme ömrünü tamamladıktan sonra Proje Sahibi tarafından gerekli restorasyon/rehabilitasyon (eski haline getirme/iyileştirme) çalışmalarının yapılması sureti ile eski haline döndürülecek ve proje öncesi arazi kullanımına (mera) uygun olarak terk edilecektir.

Apa GES'in normal şartlar altında işletilmesi sırasında ise herhangi bir hava emisyonu ya da gürültü oluşumu söz konusu olmayacak, su kullanımı ve atık ve atıksu oluşumu ise Proje'nin doğası ve ölçeği gereği sınırlı düzeyde olacaktır. Bununla birlikte, elektrik üretiminde, fosil yakıtların yakılmasına dayalı tesislerin kullanılması yerine GES gibi yenilenebilir kaynaklara dayanan bir tesisin kullanılması sayesinde havaya salınan kirletici/sera gazı miktarı da azalacak, böylelikle Proje'nin iklim değişikliğinin önlenmesi kapsamında hava kalitesi üzerinde olumlu bir etkisi olacaktır. Faaliyetin olası olumsuz etkileri, alınacak etki önleyici ve/veya azaltıcı tedbirler (ör: tasarım önlemleri, yönetsel ya da organizasyonel önlemler) sayesinde, çevre ve insan sağlığı ve güvenliği üzerinde önemli bir etki ya da risk yaratmayacak seviyelerde tutulabilecektir. Olası olumlu etkiler/faydalar da geliştirilen plan ve programlar sayesinde mümkün olan en üst seviyelere çıkarılacaktır.

Proje kapsamında 16/06/2016 tarihinde Apa mahallesinde ilgili kurumların, Proje Sahibi'nin ve ÇED Raporu'nu hazırlayan kuruluşun temsilcileri ve Apa mahallesi sakinlerinin katılımı ile ÇED Yönetmeliği gerekliliklerin uygun şekilde bir Halkın Katılımı Toplantısı yapılmıştır. Toplantıda katılımcılar tarafından dile getirilen çevresel ve sosyal hususlar ve Proje ile ilgili diğer kurumların bildirmiş oldukları görüşler ÇED Raporu'nun ilgili bölümlerine uygun şekilde yansıtılmıştır.

LE Güneş Elektrik Üretim A.Ş. Apa GES Projesi için yürütülmekte olan ÇED Yönetmeliği kapsamındaki süreçte; hem Yönetmelikte tanımlanan yasal gerekliliklerinin yerine getirilmesi sureti ile hem de şirketin halka ilişkiler politikasının bir parçası olarak yöre halkının ve diğer paydaşların bilgilendirilmesi ve sürece katılımının sağlanması için süreç içerisinde gerekli paydaş katılımı faaliyetlerini gerçekleştirerek paydaş görüşlerinin ÇED çalışmalarına gerektiği şekilde yansıtılmasını hedeflemiştir. Proje Sahibi, ÇED Süreci sonrasında da hem yöre halkı hem diğer paydaşlarla gerekli hususlarda iletişim içerisinde olarak, Proje'yi katılımcı bir yaklaşımla işletecektir. Tesis ile ilgili kapanış kararının alınmasını takiben Proje Sahibi tarafından gerçekleştirilecek kapanış çalışmalarını ve rehabilitasyonun nasıl yapılacağını tarif eden bir plan hazırlanacak, kapanış faaliyetleri bu plana uygun olarak gerçekleştirilecektir.

Proje kapsamında gerçekleştirilecek faaliyetlerin arazi kullanımı ve mülkiyet, toprak ortamı, su kaynakları, biyolojik çevre, hava kalitesi, çevresel gürültü, yöre halkının sosyo-ekonomik koşulları, koruma alanları, personel sağlığı ve güvenliği ve kamu sağlığı ve güvenliği üzerindeki olası etkileri ve bu etkilerin en aza indirilmesi amacı ile alınacak önlemler Proje için hazırlanan ÇED Raporu'nda detaylı bir şekilde değerlendirilmiştir.

BÖLÜM I

PROJENİN TANIMI VE AMACI

BÖLÜM I. PROJENİN TANIMI VE AMACI

Apa Güneş Enerjisi Santrali (GES) Projesi ("Proje"), LE Güneş Elektrik Üretim A.Ş. ("Proje Sahibi" ya da "Firma") tarafından Konya ili, Çumra ilçesi, Apa mahallesi sınırları içerisinde yer alan Bağlar mevkiinde bulunan 26,17 hektarlık alanda ("Proje Alanı" ya da "ÇED Alanı") planlanmaktadır. Proje Alanı, Konya şehir merkezinin yaklaşık 55 kilometre (kuş uçuşu) güneyinde ve Çumra ilçe merkezinin 30 kilometre (kuş uçuşu) güneybatısında yer almaktadır. Faaliyet kapsamında, Proje Alanı'nda kurulacak santralde fotovoltaik teknolojisi kullanılarak elektrik enerjisi üretilmesi hedeflenmektedir. Proje Alanı'na ait yer bulduru haritası Şekil I.1'de sunulmaktadır.

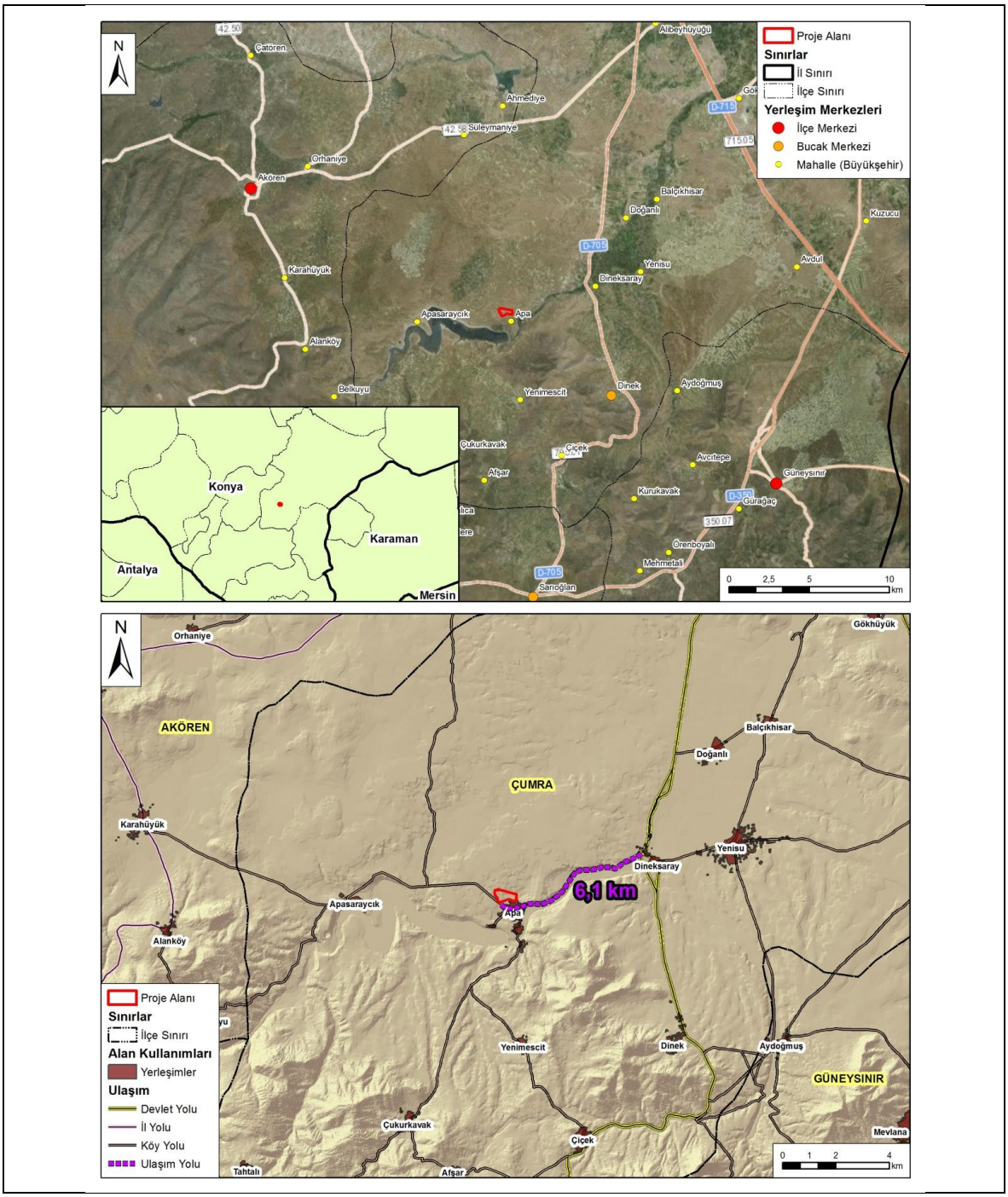
Proje Alanı'nın üzerinde yer aldığı mera (zayıf sınıf) vasıflı taşınmaz, bu ÇED Raporu'na konu sürecin başlangıcında 165 ada 2 numaralı (165/2) parselde (tamamı 44,1 hektar büyüklüğünde olan) kamu orta malı olarak kayıtlı idi. Taşınmazın 26,17 hektar büyüklüğündeki Proje Alanı'nı kapsayan kısmının tahsis amacının değiştirilerek hazine adına tescil edilmesi talebi Konya İl Mera Komisyonu'nun 17.10.2016 tarih ve Valilik Makamı'nın 26.10.2016 tarih ve 11076-57921 sayılı olurları ile uygun görülmüştür (bkz. Ek-1.1). Tahsis amacı değiştirilen alan için ifraz ve Maliye Hazinesi adına tescil işlemi yapılmış olup, 31.01.2017 tarihinde Güneş Enerjisi Santral Alanı niteliği ile 165/45 parsel numaralı güncel tapu senedi düzenlenmiştir (güncel tapuya esas alan 26,19 hektar büyüklüğündedir). Bu ÇED Raporu içerisinde 165/2 parsel numarası ile bahsedilen ve Apa GES Projesi için yapılan ÇED Başvurusu'na esas olan taşınmaz, parsel numarası 165/45 olarak güncellenen 26,17 hektar büyüklüğündeki Proje Alanı'nın üzerinde yer aldığı taşınmazı temsil etmektedir. Güncel tapu senedi Ek-1.1'de sunulmaktadır.

Apa GES Projesi için ilk olarak 13.06.2013 tarihinde, o dönemde yürürlükte olan elektrik piyasası mevzuatı uyarınca T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu Başkanlığı'na (EPDK) 38,18 MW'lık bir güce uygun yapılan planlamaya istinaden lisans başvurusunda bulunulmuştur. İlerleyen süreçte Konya 1 Bölgesi'nde yapılan yarışmada 13,1 MW'lık kapasiteye bağlantı hakkı elde edilmesi ile Proje'de revizyon yapılarak santral gücü belirtilen kapasiteye uygun hale getirilmiştir. Proje ile ilgili başvuru, yürürlükte olan 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu ve Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği'nin ilgili hükümleri uyarınca EPDK tarafından önlisans başvurusu olarak değerlendirilmiş olup; Kurum 6225-24 sayılı Kararı ile LE Güneş Elektrik Üretim Anonim Şirketi'ne Apa GES üretim tesisinin yatırımına başlanabilmesi için gerekli onay, izin, ruhsat ve benzerlerinin alınabilmesi amacı ile 21.04.2016 tarihinden itibaren 30 ay süreyle önlisans vermiştir. Önlisans Belgesi Ek-1.2'de sunulmaktadır.

Güneş enerjisi santrallerinin, 25.11.2014 tarih ve 29186 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Yönetmeliği Ek-1 (ÇED Uygulanacak Projeler) ve Ek-2 (Seçme-Eleme Kriterleri Uygulanacak Projeler) listeleri altında sınıflandırılması kurulu güç kapasitesine göre yapılmaktadır. Yönetmeliğe göre kurulu gücü 10 MWe ve üzerinde olan güneş enerjisi santralleri Ek-1 listesinde ve kurulu gücü 1-10 MWe arasında olan güneş enerjisi santralleri de Ek-2 listesinde yer almaktadır. Apa GES Projesi'nin kurulu gücü 13,1 MWe olarak planlanmış olup Proje ÇED Yönetmeliği'ne göre ÇED Raporu hazırlaması zorunlu olan "ÇED Uygulanacak Projeler Listesi (Ek-1)" altında yer almaktadır. Bu itibarla, Mayıs 2016 tarihinde T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na (Bakanlık) ÇED başvurusu yapılarak Proje için gerekli ÇED süreci başlatılmıştır. Bu ÇED Raporu da söz konusu başvuruyu takiben Bakanlıkça belirlenen Özel Format'a uygun olarak hazırlanmıştır.

I.1. Proje'nin Özellikleri

Apa GES Projesi için 2015 yılında fizibilite çalışmaları tamamlanmış ve temel Proje özellikleri belirlenmiştir. Bu kapsamda yapılan tasarım uyarınca Proje ile fotovoltaik sistemler kullanılarak 13,1 MWe kurulu güce sahip bir GES inşa edilmesi ve işletilmesi hedeflenmektedir. Planlanan kurulu güç ile GES'in üretebileceği (yıllık) azami elektrik enerjisi miktarı 26.200.000 kWh/yıl olarak öngörülmektedir. Apa GES için mevcut teknoloji dikkate alınarak 25 yıllık bir işletme ömrü öngörülmüştür. Tesiste kullanılacak ekipmanların (güneş panelleri, eviriciler vd.) kullanım ömürleri işletme ömrüne uygun olacaktır.



Şekil I.1. Proje Alanına ait Yer Bulduru Haritası

Proje'nin temel özellikleri Tablo I.1'de özetlenmekte olup, Proje kapsamında kurulacak faaliyet üniteleri ve gerçekleştirilmesi planlanan faaliyetler takip eden bölümlerde açıklanmaktadır. Faaliyet ünitelerinin özelliklerine ilişkin detaylı bilgiler Bölüm V.2.1'de sunulmaktadır.

Tablo I.1. Apa GES Temel Proje Özellikleri

Proje Özellikleri	Değer/Bilgi
Teknoloji türü	Fotovoltaik sistemler
Üretim tesisinin toplam kurulu gücü	13,1 MWe
Proje (ÇED) alanı büyüklüğü	26,17 ha
Kurulu güç ile üretilebilecek yıllık azami üretim miktarı	26.200.000 kWh/yıl
Öngörülen Proje kapasite faktörü	%22,8
Öngörülen işletme ömrü	25 yıl

I.1.1. Faaliyet Üniteleri

Apa GES Projesi'ne ait faaliyet üniteleri arazi hazırlık ve inşaat aşamasında kullanılacak geçici yapılar/üniteler ile işletme aşamasında santralde elektrik enerjisinin üretimini ve sisteme bağlantısını sağlayacak üniteler/ekipmanları kapsayacaktır.

Proje'nin arazi hazırlık aşamasında ve inşaat aşamasında kullanılacak geçici yapılar temel olarak kamp sahası/şantiye, inşaat ve montaj malzemelerinin ve sistem ekipmanının kurulum öncesi geçici olarak depolanacağı sahalar, bitkisel toprak depolama alanı ile atık depolama alanlarından oluşacaktır. Arazi hazırlık ve inşaat aşaması süresince, faaliyetleri gerçekleştirecek personelin sahada konaklaması söz konusu olmayacaktır. Bununla birlikte, personelin yemek, dinlenme, elektrik, su ve tuvalet kullanımı, evsel katı atık bertarafı gibi temel ihtiyaçlarının giderilmesine yönelik altyapılar kamp sahasında sağlanacaktır. Benzer projelerdeki geçici inşaat yapılarının/sahalarının görünümleri Şekil I.2'de sunulmaktadır.



Kamp Sahası	Kurulum Öncesi Sahada Stoklanmış Güneş Panelleri

Şekil I.2. Benzer GES'lerde Geçici İnşaat Yapılarının/Sahalarının ait Görünümleri
(Kaynak: Asya Kalkınma Bankası, Eylül 2015)

Proje'nin işletme aşamasında santrali oluşturacak ana ve yardımcı üniteler aşağıda listelenmektedir.

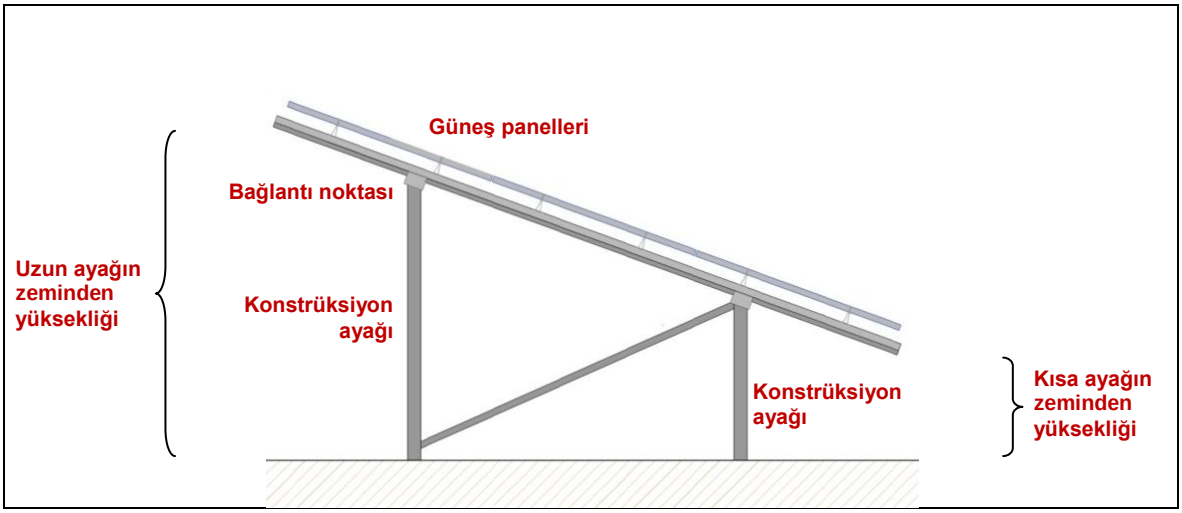
- Fotovoltaik güneş panelleri
- Konstruksiyon/montaj ayakları (panel destek sistemleri)
- Eviriciler (invertörler)
- Doğru akım (DC) kablolama sistemi
- Alternatif akım (AC) kablolama sistemi
- Trafo istasyonu
- Dağıtım merkezi
- İdari bina (ofis, kontrol odası ve depo dâhil)
- Kontrol/izleme sistemleri (elektronik devreler, kamera sistemleri vb.)
- Güvenlik kulübeleri
- Tuvalet kabini/Sızdırmasız fosseptik
- Geçici atık depolama alanı
- Saha içi yollar
- Drenaj kanalları

Apa GES Projesi kapsamında kullanılacak fotovoltaik teknolojisi ve diğer sistem bileşenlerinin seçimi ile ilgili alternatif değerlendirme çalışmaları devam etmektedir. Fizibilite çalışmaları kapsamında uzmanlarca yapılan değerlendirmeler, kristal silisyum güneş hücresi çeşitlerinden polikristalin hücreler üzerine yoğunlaşmış olup (alternatif değerlendirmesi ile ilgili detaylı bilgi için bkz. Bölüm VII), alternatif olarak monokristalin hücreler ve ince film hücreler de Proje kapsamında değerlendirilmektedir.

Panel teknolojilerinde günden güne gelişme kaydedilmektedir. Günümüz teknolojisi ile kurulmakta olan benzer santrallerde 270 W gücündeki paneller kullanılmaktadır. Apa GES Projesi için gerçekleştirilen fizibilite çalışmalarında da 270 W gücündeki paneller esas alınmıştır. Polikristal teknolojisi belirtilen panel gücü dikkate alınarak yapılan mevcut tasarıma göre 13,1 MWe kurulu güce (14,96 MWp) sahip olacak santralde toplamda 55.408 panel kullanılması öngörülmektedir. Bu kapsamda yapılan temel tasarıma göre Proje'de kurulacak tesislere ait karakteristik bilgiler Bölüm V.2.1'de detaylı bir şekilde sunulmaktadır.

Panellerin ve destek sisteminin kesin tasarımı ve özellikleri (ör: ayak sayıları, boyutları, yükseklikleri, vb.) sahada inşaat aşaması öncesinde gerçekleştirilecek jeolojik ve jeoteknik etütlere dayanarak ve en güncel panel teknolojileri dikkate alınarak tamamlanacak proje ve mühendislik çalışmaları neticesinde kesinleştirilecektir. Bu kapsamda, Apa GES'te kullanılacak ekipman sayıları ve özellikleri, fotovoltaik teknolojisinde sürekli olarak kaydedilen gelişmelere uygun olarak, 13,1 MWe'lik kurulu güç ile hedeflenen elektrik enerjisi üretiminin verim ve maliyet açısından en etkin olarak gerçekleştirilecektir.

İyi uygulamalar esas alınarak yapılan mevcut tasarıma göre panellerin 20 derecelik bir açı ile yerleştirilmesi planlanmaktadır. Paneller önde ve arkada destek sağlayan kısa ve uzun konstrüksiyon ayakları üzerine yerleştirilecektir. Bu anlamda konstrüksiyon ayaklarının zemin üzerinde kaplayacağı alan, panellerin zemin ile temas etmeyecek olan toplam yüzey alanına kıyasla oldukça sınırlı olacaktır. Panel ve Panel Sehpasının Zemine Yerleşimini Gösterir Örnek Kesit Şekil I.3'te sunulmaktadır.



Şekil I.3. Panel ve Panel Sehpasının Zemine Yerleşimini Gösterir Örnek Kesit

Evirici tipi seçimi, hâlihazırda devam etmekte olan alternatif değerlendirme çalışmalarının sonucunda yapılacaktır. Buna göre, fotovoltaik paneller üzerinde oluşacak doğru akımın (DC) alternatif akıma (AC) çevrilmesi amacı ile sistemde merkezi ya da dizi eviriciler kullanılabilecektir.

Güneş panelleri, sabit açılı montaj ayakları üzerinde açık alanda kurulacak olup idari bina, merkezi evirici istasyonu, trafo binası, dağıtım merkezi ve güvenlik kulübeleri kapalı yapılar olacaktır. Kablolar ise sahada açılacak kablo kanalları içerisine yerleştirilecek yer altı yapılar olacaktır.

Apa GES'in ulusal elektrik şebekesine bağlantısı, Proje Alanı'nın yaklaşık 18 km kuzeyinde (kuş uçuşu) yer alan Türkiye Elektrik İletim A.Ş.'a (TEİAŞ) ait Alibeyhüyüğü Trafo Merkezi (bkz. Ek-2.1 ve bkz. Şekil I.4.) üzerinden yapılacaktır. Bu amaçla, Apa GES Projesi kapsamında saha içerisinde yapımı gerçekleştirilecek Dağıtım Merkezi ile Alibeyhüyüğü Trafo Merkezi arasında ilgili elektrik dağıtım şirketi (Konya Meram Elektrik Dağıtım A.Ş.-MEDAŞ) sorumluluğunda ayrı bir proje kapsamında 31,5 kilovolt (kV) orta gerilim (OG) seviyesinde (bkz. Ek-1.3) enerji nakil hattı (ENH) tesis edilecektir.



Şekil I.4. Alibeyhüyüğü Trafo Merkezi

Proje Alanı'nın güvenlik amaçlı izlemesi, güvenlik personellerine ek olarak saha sınırında uygun mesafelerde (ör: 30-40 metre) tüm sahanın etrafını gece ve gündüz izlemeyi sağlayacak şekilde kurulacak kapalı devre kamera sistemi ile sağlanacaktır.

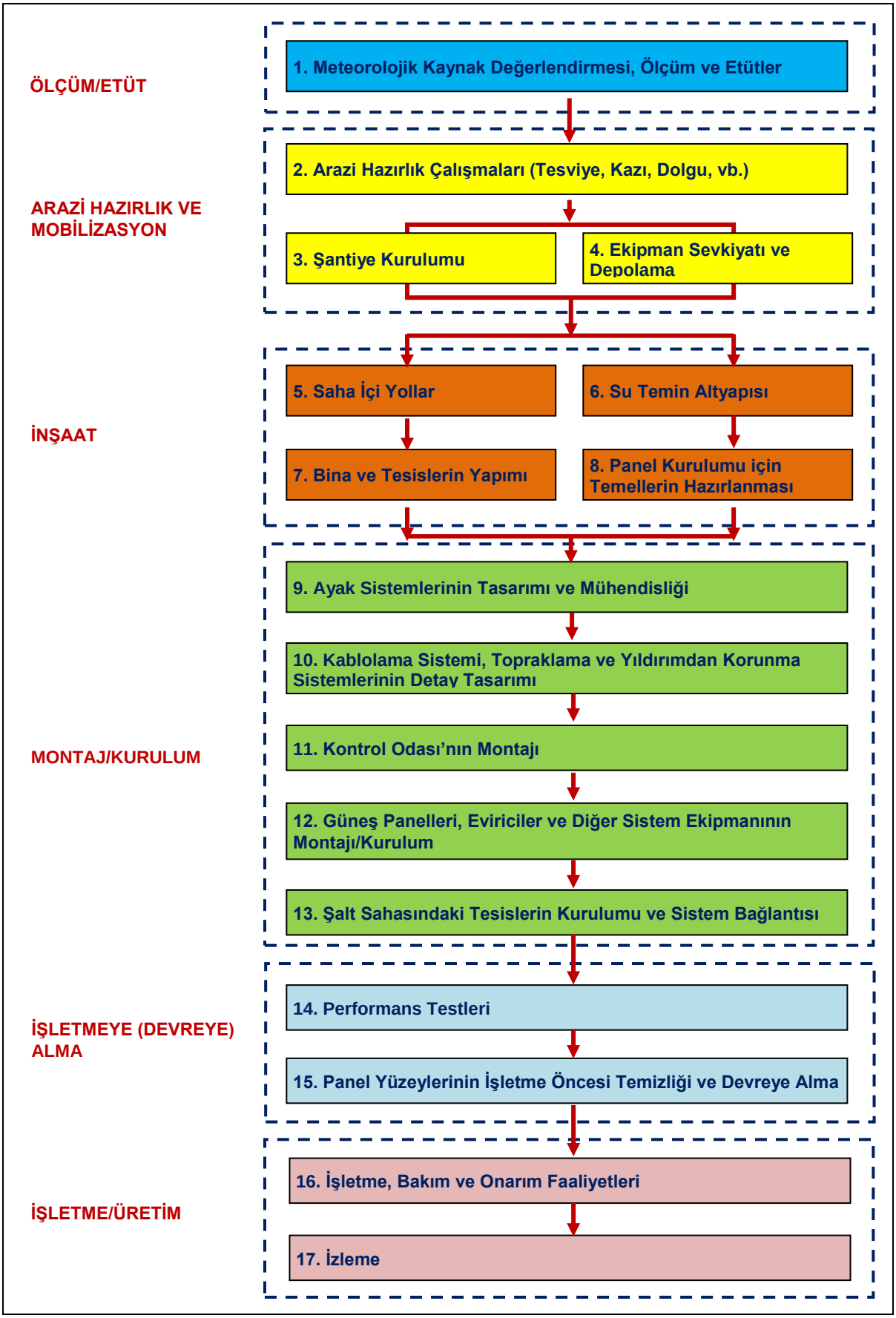
I.1.2. Proje Kapsamında Planlanan Faaliyetler ve İş Akım Şeması

Proje ile ilgili önlisans ve diğer izin süreçleri tamamlandıktan sonra, ilgili sistem ekipmanları tedarik edilecek ve arazi hazırlık, inşaat ve montaj faaliyetleri yürütülerek santral kurulumu gerçekleştirilecektir. Bunu takiben, sistem devreye alınarak elektrik enerjisi üretim faaliyetlerine başlanacaktır. Fotovoltaik güneş enerjisi santrallerinin yapımı ve işletmeye alınmasına ilişkin süreci genel hatları ile temsil eden genel bir iş akım diyagramı Şekil I.5'te sunulmakta olup arazi hazırlık ve inşaat aşamaları ile işletme aşamasında gerçekleştirilecek faaliyetlerin detayları takip eden başlıklar altında yer almaktadır.

Arazi Hazırlık ve İnşaat Faaliyetleri

Apa GES Projesi kapsamındaki arazi hazırlık ve inşaat faaliyetleri, inşaat öncesinde gerekli yasal izin süreçlerinin tamamlanmasını takiben başlayacaktır. Proje Alanı büyük ölçüde düz bir arazi üzerinde yer aldığından, arazi hazırlık çalışmaları kapsamında gerçekleştirilmesi gereken tesviye faaliyetleri sınırlı olacak, derin bir kazı ya da kaliteli dolgu çalışması yapılmayacaktır. Bitkisel toprak, gerekli sahalardan uygun yöntemlerle sıyrılarak rehabilitasyon ve peyzaj çalışmalarında kullanılmak üzere geçici olarak saha içerisinde (Proje Alanı'nın doğusunda) ayrılacak alanda depolanacaktır. Bu kapsamda, sıyrılacak bitkisel toprak miktarı ve depolama alanı gereksinimleri ile ilgili detaylı değerlendirmeler Bölüm V.1.1'de sunulmaktadır.

Bitki örtüsü temizliği ve tesviye çalışmalarını takiben, prefabrik ve/veya konteyner tipi yapılardan oluşması planlanan şantiyenin kurulumu gerçekleştirilecek ve inşaat faaliyetleri için gerekli ekipman ve malzemelerin sevkiyatı ve depolanması işlemleri de paralel olarak yürütülecektir. Arazi hazırlık çalışmalarının tamamlanmasını takiben, sınırlı hatlar boyunca (işletme ve bakım gereklilikleri dikkate alınarak) saha içi yolların yapımı gerçekleştirilecek ve Proje'nin inşaat ve işletme aşamalarında gerekli suyun teminine yönelik altyapı oluşturulacaktır. Bunun ardından, idari bina, merkezi invertor (evirici) istasyonu, trafo binası, dağıtım merkezi ve güvenlik kulübeleri gibi yapı ve tesislerin inşaatı gerçekleştirilecek ve güneş panellerinin kurulumu için gerekli temeller hazırlanacaktır. Yerüstü yapılarından bir kısmının (ör: idari bina, güvenlik kulübeleri, evirici kabinleri) prefabrik, diğer kısmının da (ör: trafo binası, dağıtım merkezi) betonarme olarak inşa edilmesi planlanmaktadır.



Şekil I.5. Fotovoltaik Güneş Enerjisi Santralleri için Genel İş Akım Diyagramı
(Kaynak: Asya Kalkınma Bankası, Eylül 2015)

Sonraki aşamada santral ve ilgili tesislerin montajı/kurulumu gerçekleştirilecektir. Bu kapsamda, öncelikle panel ayaklarının, kablolama, topraklama ve yıldırımdan korunma sistemlerinin detay tasarımı yapılacak, Kontrol Odası'nın, güneş panellerinin, eviricilerin ve diğer sistem ekipmanları ile şalt tesisinin montajı ve kurulumu gerçekleştirilecektir. Apa GES Projesi kapsamında gerçekleştirilecek arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları sırasında kullanılacak makine, ekipman ve araçların çalıştırılmasında enerji ve yakıt (mazot) kullanılacaktır. Arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları nispeten kısa bir süre içerisinde tamamlanacağından ve bu süre boyunca sınırlı sayıda ekipman ve araç, belirli çalışmalarda, kesikli olarak kullanılacağından Proje'nin enerji ve yakıt kullanımı da (inşaat sürecinin daha uzun olduğu ve yapım sırasında daha çok sayıda araç ve ekipman kullanımı gerektiren projelere kıyasla) nispeten düşük seviyede olacaktır.

Güneş panellerine ait ayakların kurulumunda zemin özelliklerine göre kullanılabilen dört farklı yöntem bulunmaktadır (*IFC, Şubat 2012*):

- Kazık çakma: Zeminin elverişli olduğu yerlerde, düşük maliyetli ve geniş ölçekli tesislerin hızlı bir şekilde montajına imkan veren çözümler sunar. Montaj/kurulum, özel kazık çakma makineleri ve uzmanlık gerektirir.
- Yerinde dökme beton ayak: Küçük sistemlerde tercih edilir. Düz olmayan/eğimli araziler için de uygundur.
- Prekast beton zemin: Bu yöntem, zeminin delinmesinde güçlük yaşanabilecek kayalık alanlarda dahi uygulanabilir. Düz olmayan/eğimli arazilerde uygulama güçlüğü bulunmakla birlikte, montajı/kurulumu uzmanlık gerektirmez. Uygulama alanlarındaki toprak hareketi ve erozyon riski göz önünde bulundurulmalıdır.
- Zemin vidası kullanımı: Çelikten imal edilmiş sarmal (helisel) zemin vidaları, büyük ölçekli tesisler için ekonomik bir çözümdür. Montaj/kurulum, özel makineler ve uzmanlık gerektirir.

Apa GES Proje Alanı'nın zemin özellikleri sahada gerçekleştirilecek jeolojik ve jeoteknik etütler neticesinde belirlenecek olmakla birlikte ön arazi çalışmalarında saha genelinin toprak zemine sahip olduğu, bununla birlikte belirli lokasyonlarda taşlık ve kayalık zonların da bulunduğu tespit edilmiştir. Söz konusu ön arazi çalışmalarının bulgularına dayanarak yapılan mevcut değerlendirmeler ışığında ayakların çoğunluğunun özel basınçlı kazık çakma makinesi kullanılarak toprak zemin içerisine yerleştirilmesi; taşlık ve kayalık zonlarda ise beton uygulamalarına başvurulması muhtemel görülmektedir.

Uygun yöntemle (kazık çakma ya da beton dökme) zemine yerleştirilecek ayaklara diğer konstrüksiyon parçaları monte edilecek ve son olarak konstrüksiyon üzerine paneller kurulacaktır. Mevcut değerlendirmeler ışığında, zeminin çakma yöntemi için uygun olduğu yerlerde ayakların 1,5 metre derinliğe kadar çakılması ve gerekli yerlerde 80 cm derine yerleştirilecek betonarme yapılar ile güçlendirilmesi öngörülmektedir.

Güneş panellerinin montaj aşamaları, sistemin güneş panelleri yerleştirilmeden önce zemin üzerinde monte edilmiş panel ayakları ve diğer konstrüksiyon parçalarında oluşan hali ile paneller yerleştirildikten sonraki halini gösterir temsili fotoğraflar Şekil I.6'da sunulmaktadır.

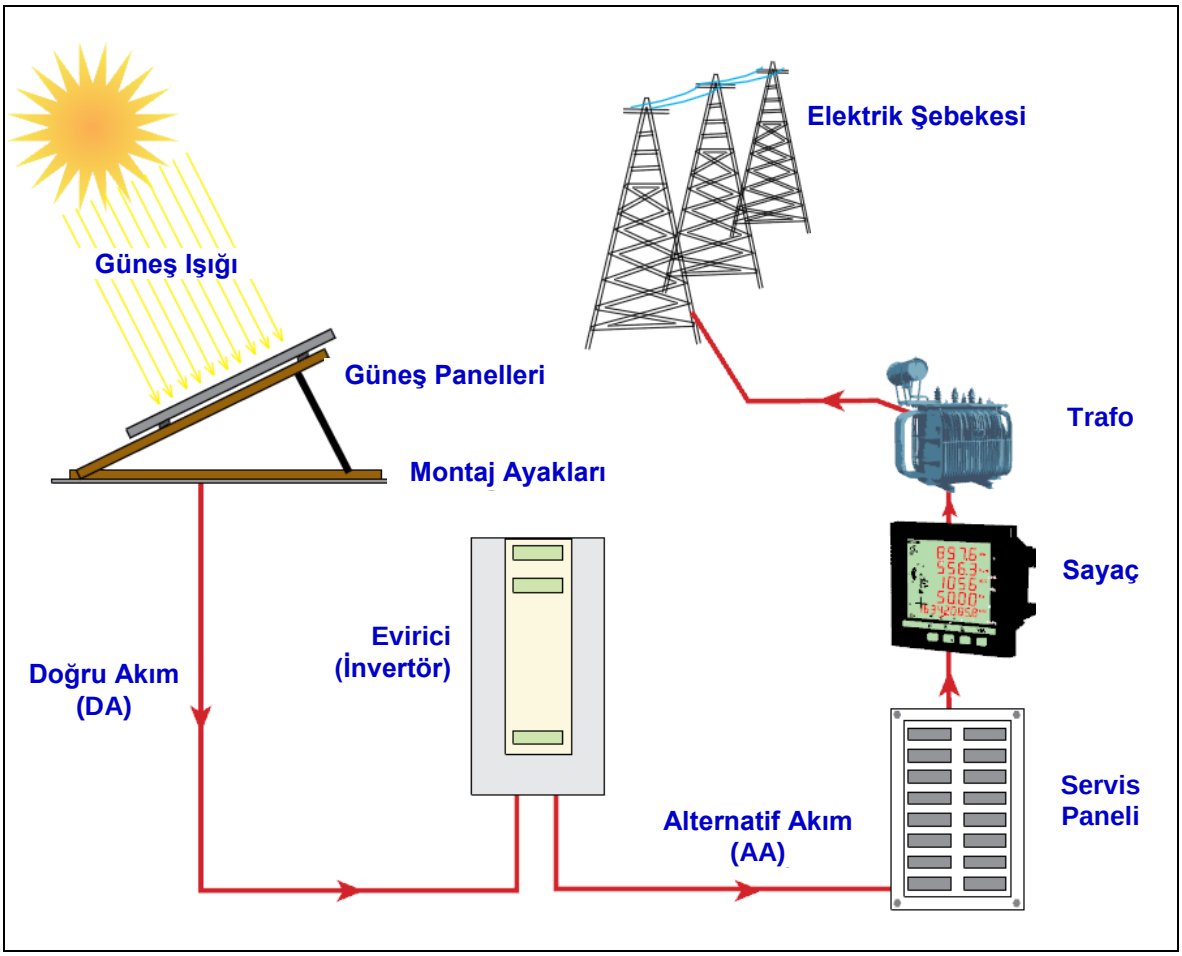


Şekil I.6. Güneş Panellerinin Montaj Aşamalarını Gösteren Örnek Fotoğraflar
(Kaynak: Asya Kalkınma Bankası, Eylül 2015; IFC, Şubat 2012)

Güneş panelleri kurulduktan sonra son aşamada santralin sisteme bağlantısı yapılacaktır. Bunun ardından, sistemin performans testleri yapılacak, panel yüzeyleri temizlendikten sonra santral devreye alınacaktır. Yapılacak testler esnasında da elektrik enerjisine ihtiyaç duyulacak olup bu enerji kurulu fotovoltaik panellerden veya şebekeden sağlanacaktır.

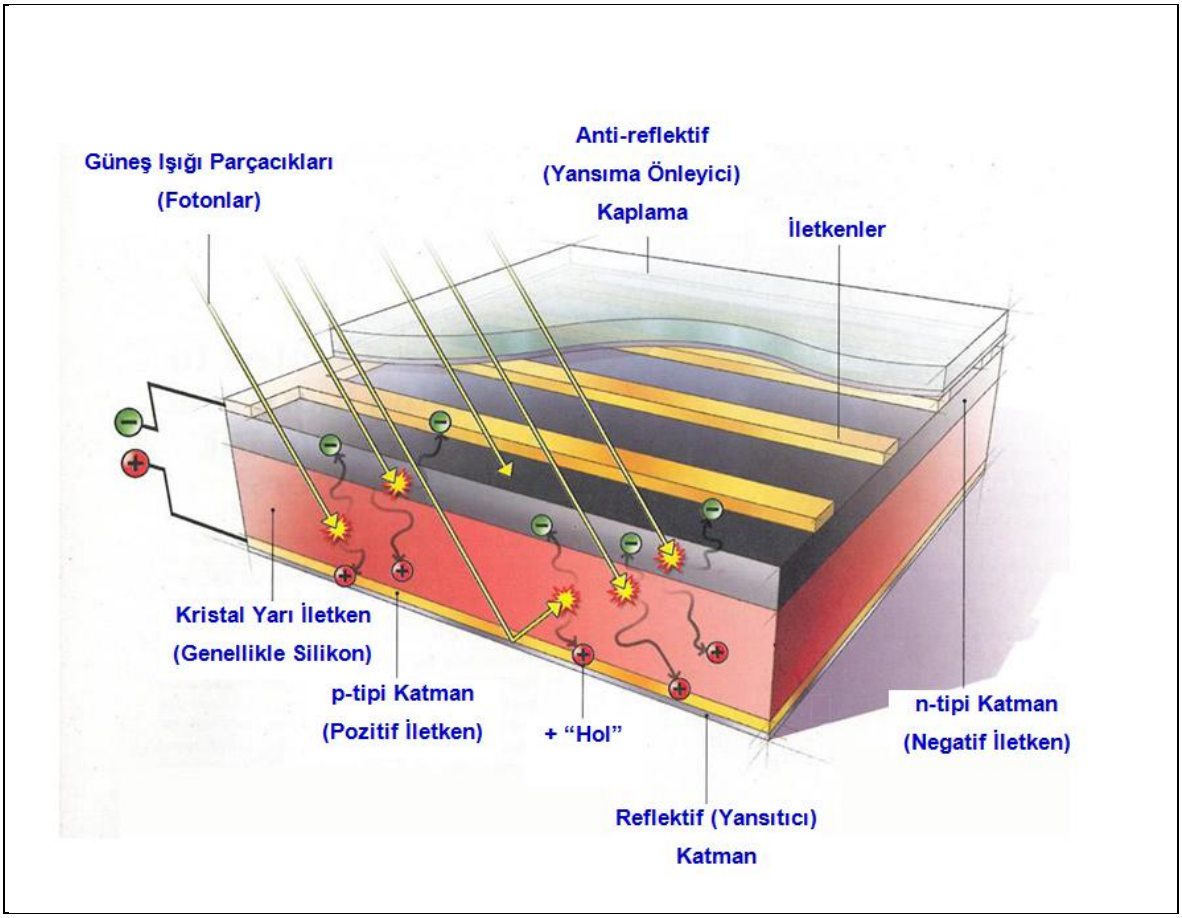
İşletme Faaliyetleri

Proje kapsamında işletilecek santralde fotovoltaik teknolojisi kullanılarak elektrik enerjisi üretilecek ve üretilen enerji gerekli sistem ekipmanları kullanılarak ulusal elektrik şebekesine bağlanacaktır. Projenin işletme aşamasında santralde gerçekleşecek prosesi temsil eden bir akım şeması Şekil I.7'de sunulmaktadır.



Şekil 1.7. Fotovoltaik GES'lerde Gerçekleşen Prosesin Genel Akım Şeması
(Kaynak: IFC, Şubat 2012)

Şekil I.8'de sunulan çizim, kristal silikon güneş hücresinin fotovoltaik etki altındaki çalışma prensibini temsil etmektedir. Fotovoltaik proses, güneş ışığı parçacıklarının (fotonlar), güneş paneli yüzeyine çarpması ve paneli oluşturan ışığa duyarlı yarı iletken malzemeyi (ör: silikon) iyonlaştırması ile başlar. Bunun sonucunda, malzemeyi oluşturan madde atomlarının en dış yörüngesindeki elektronlar, atom bağlarını koparark serbest hale gelirler. Bu noktada, malzemenin yarı iletken özelliği, serbest kalan elektronları panel sistemini oluşturan negatif ve pozitif yüklü katmanlardan birine doğru hareket etmeye zorlayarak elektrik akımı oluşmasına neden olur.



Şekil I.8. Tipik Bir Kristal Silikon Fotovoltaik Hücrenin Çalışma Prensibini Gösterir Çizim
(*Kaynak: SEIA internet sitesi; www.seia.org)*

Tarif edilen proses sonucunda, fotovoltaik güneş panelleri doğru akım (DC) üretirler. Doğru akımın elektrik şebekesine bağlanabilmesi için eviriciler (invertörler) aracılığı ile alternatif akıma (AC) dönüştürülmeleri gerekir. Güneş enerjisi santrallerinde kullanılan eviriciler, merkezi ve dizi olarak ikiye ayrılmaktadır. Apa GES Projesi'nde, doğru akımın alternatif akıma dönüştürülmesinde merkezi ya da dizi eviricilerin kullanılacak olup bu kapsamdaki değerlendirmeler hâlihazırda devam etmektedir. Dünyadaki uygulamalardan örnek evirici fotoğrafları Şekil I.9'da sunulmaktadır.



Şekil I.9. Örnek Evirici (Invertör) Fotoğrafları
(Kaynak: www.solarprofessional.com)

Eviricilerle elde edilecek alternatif akımın, ulusal şebeke sistemine bağlantı öncesinde trafo merkezinde uygun gerilim (voltaj) seviyesine getirilmesi gerekir. Apa GES Projesi'nde bu amaçla bir (yükseltici/step-up) trafo istasyonu ve bir de saha içi dağıtım merkezi (DM) kurularak, santralin sisteme bağlantısı sağlanacaktır. Örnek (yükseltici/step up) trafo istasyonu ve şalt sahası fotoğrafları Şekil I.10'da sunulmaktadır.



Şekil I.10. Örnek (Yükseltici/Step up) Trafo İstasyonu ve Şalt Sahası Fotoğrafları
(Kaynak: Asya Kalkınma Bankası, Eylül 2015)

Tesisin işletme aşamasında, güvenlik sistemleri, ışıklandırma, vb. amaçlarla ihtiyaç duyulabilecek enerji sayaçlar kontrolünde, santralde üretilecek elektrik enerjisinden karşılanacaktır.

I.1.3. Öngörülen İş Gücü İhtiyacı

Apa GES Projesi'nin arazi hazırlık, inşaat ve işletme aşamalarında sahada iş gücü ihtiyacı olacaktır. Arazi hazırlık ve inşaat faaliyetlerinin, saha koşullarına bağlı olarak 8 saatlik tek vardiya halinde gerçekleştirilmesi ve 4 aylık kısa bir süre içerisinde tamamlanması planlanmaktadır. Bu plan doğrultusunda, arazi hazırlık ve inşaat aşamasında mühendislik, tedarik ve inşaat (EPC) yüklenicisi bünyesinde ortalama 25 personelin sahada çalışması öngörülmektedir. Santralin işletme aşamasında tesisin uzaktan yönetim sistemi ile işletilmesi planlanmakta olup, sahada yalnızca 7 güvenlik görevlisi (6 vardiya ve 1 yedek) sürekli olarak çalışacaktır. Bu kapsamda Proje'nin arazi hazırlık, inşaat ve işletme aşamaları için öngörülen iş gücü ihtiyacı ve personel kompozisyonu Tablo I.2'de özetlemektedir. Periyodik olarak ya da gereklilik halinde gerçekleştirilecek bakım ve onarım faaliyetleri için yapılacak İşletme ve Bakım Anlaşması dâhilinde dışarıdan hizmet alınması planlanmaktadır.

Tablo I.2. Projenin Öngörülen İş Gücü İhtiyacı ve Tahmini Personel Kompozisyonu

Personel Tipi	Sayı
İnşaat Aşaması (Toplam)	**25**
Şantiye Şefi	1
Topoğraf	1
İnşaat Kontrolörü	1
Destek Sistemleri için Montaj Teknisyeni/Personeli	5
Panel Montajı Teknisyeni/Personeli	5
Kablolama ve Kontrol Ünitelerinin Yerleştirilmesinde Görev Alacak Personel	7
Elektrik Kontrolörü	1
Çevre, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanı	1
Güvenlik Görevlisi	3
İşletme Aşaması (Toplam)	**7**
Güvenlik Görevlisi	7

Yukarıda belirtilen personele ek olarak ülke içerisinde üretilen sistem ekipmanları (ör: konstrüksiyon, kablolar, elektrik aksamı, vb.) ve diğer inşaat malzemelerinin (ör: beton, vb.) temini ve işletme aşamasında bakım ve onarım hizmetlerinin sağlanması ve diğer hizmetler/işlemler (ör: sigorta, vb.) kapsamında Proje'nin ilave dolaylı istihdam olanakları ve ekonomik faydaları olacaktır.

Santral ekipmanları olan paneller, taşıyıcı sistemler ve diğer elektriksel aksamın (trafo, kablo vs.) üretimi önemli ölçüde ülkemiz içerisinde yapılabildiğinden ürünlerin tasarım, imalat ve sevkiyat aşamalarında bu hizmetler için çok sayıda dolaylı istihdam sağlanması öngörülmektedir. Ayrıca projenin işletme aşamasında mal ve yan hizmetlerin (temizlik, servis, gıda, güvenlik, vs.) sağlanması kapsamında da dolaylı istihdam olanaklarının yaratılması ve ekonomik faydaların oluşması beklenmektedir.

Proje kapsamında istihdam edilecek personelin yöreden temin edilmesi planlanmakta olup bu kapsamda sahada herhangi bir konaklama ihtiyacı öngörülmemektedir. Diğer taraftan personele ihtiyaç duyacağı, yemek, su, koruyucu ekipman ve diğer sosyal imkanlar ile gerekmesi halinde ulaşım hizmeti sağlanacaktır.

I.1.4. Öngörülen Makine ve Ekipman İhtiyacı

Proje'nin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında gerçekleştirilecek bitkisel toprak sıyırma ve tesviye çalışmaları, yol düzenleme, konstrüksiyon ve beton işleri, bina ve tesislerin yapımı, santral montajı, elektrik işleri ve diğer faaliyetler kapsamında kullanılması öngörülen makine ve ekipman listesi Tablo I.3'te sunulmaktadır.

Tablo I.3. Arazi Hazırlık ve İnşaat Faaliyetlerinde Kullanılacak Makine ve Ekipman Sayısı

Makine ve Ekipman	Sayı
Kazık Çakma Makinesi (Basınçlı) - Mini Kazık Ankaraj Makinesi	4
Kepçe	2
Mini Yükleyici (Bobcat)	2
Kamyon	2
Ekskavatör	1
Dozer	1
Lastikli/Tekerlekli Yükleyici	1
Vinç	1
Traktör	1
Beton Hazırlama Mikseri	1
Beton Pompa Makinesi	1
Su Kamyonu	1

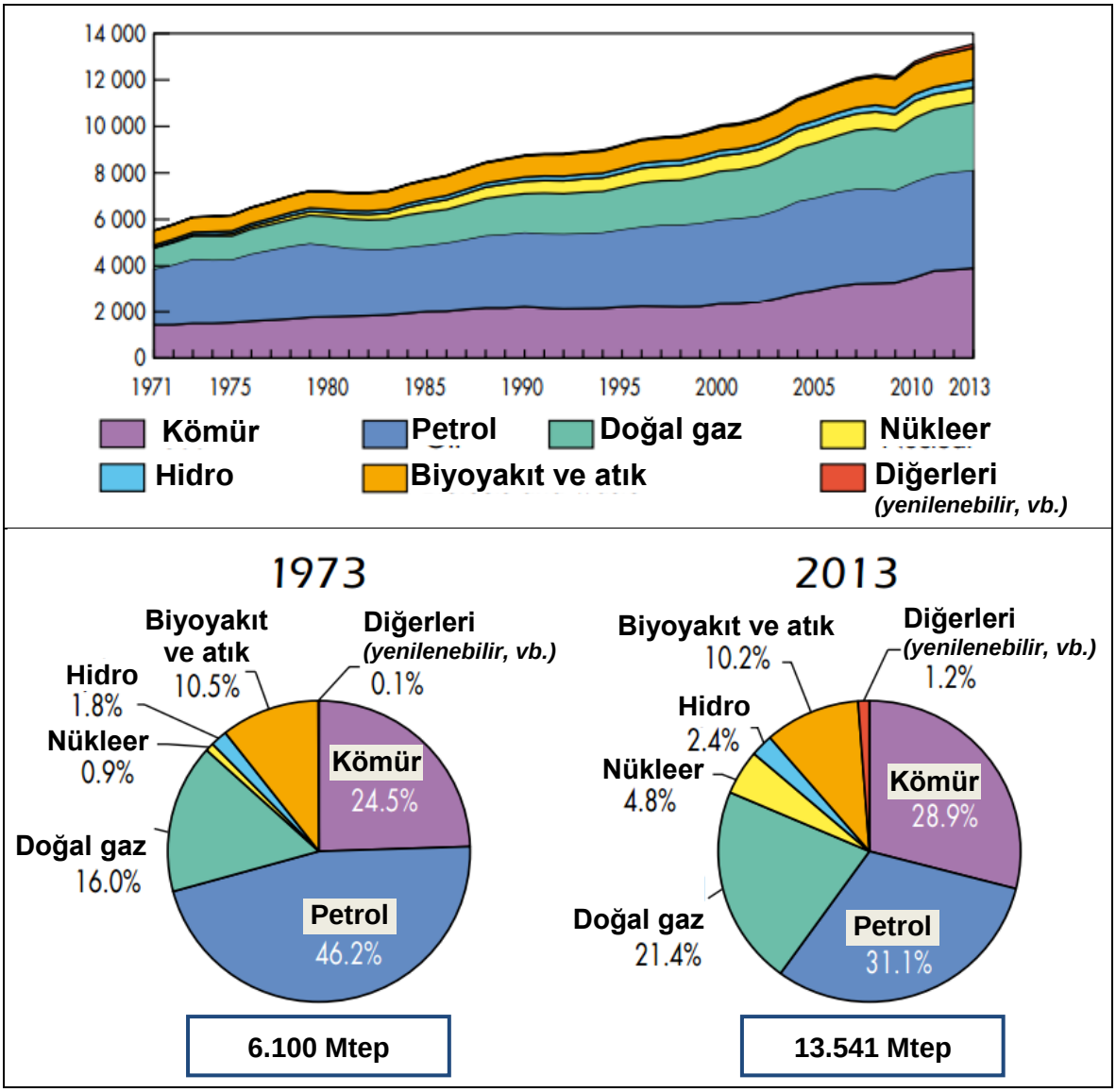
Proje'nin işletme aşamasında gerekli bakım ve onarım faaliyetleri için yüklenici ile yapılacak İşletme ve Bakım Anlaşması dahilinde dışarıdan hizmet alınması planlandığından santralin bu işler kapsamında bir makine ya da ekipman ihtiyacının olması öngörülmemektedir. Santralin uzaktan yönetim sistemi ile işletilmesi planlanmaktadır.

I.2. Proje'nin Önem ve Gerekliliği

Gelişmekte olan ülkelerdeki sanayileşme ve hızlı nüfus artışı ile doğru orantılı olarak enerji talebi de sürekli bir artış eğilimi göstermektedir. Bu bakımdan, enerji üretimi ve kullanımı, bir ülkenin ekonomik ve sosyal kalkınmışlığının ya da kalkınma potansiyelinin doğrudan göstergelerinden biri olarak kabul edilmektedir. Bu kapsamda, endüstriyel gelişmelerin, yaşam standartlarındaki yükselişin ve artan nüfusun ihtiyaç duyduğu enerjinin yeterli ve güvenilir şekilde sağlanması önemli bir gerekliliktir.

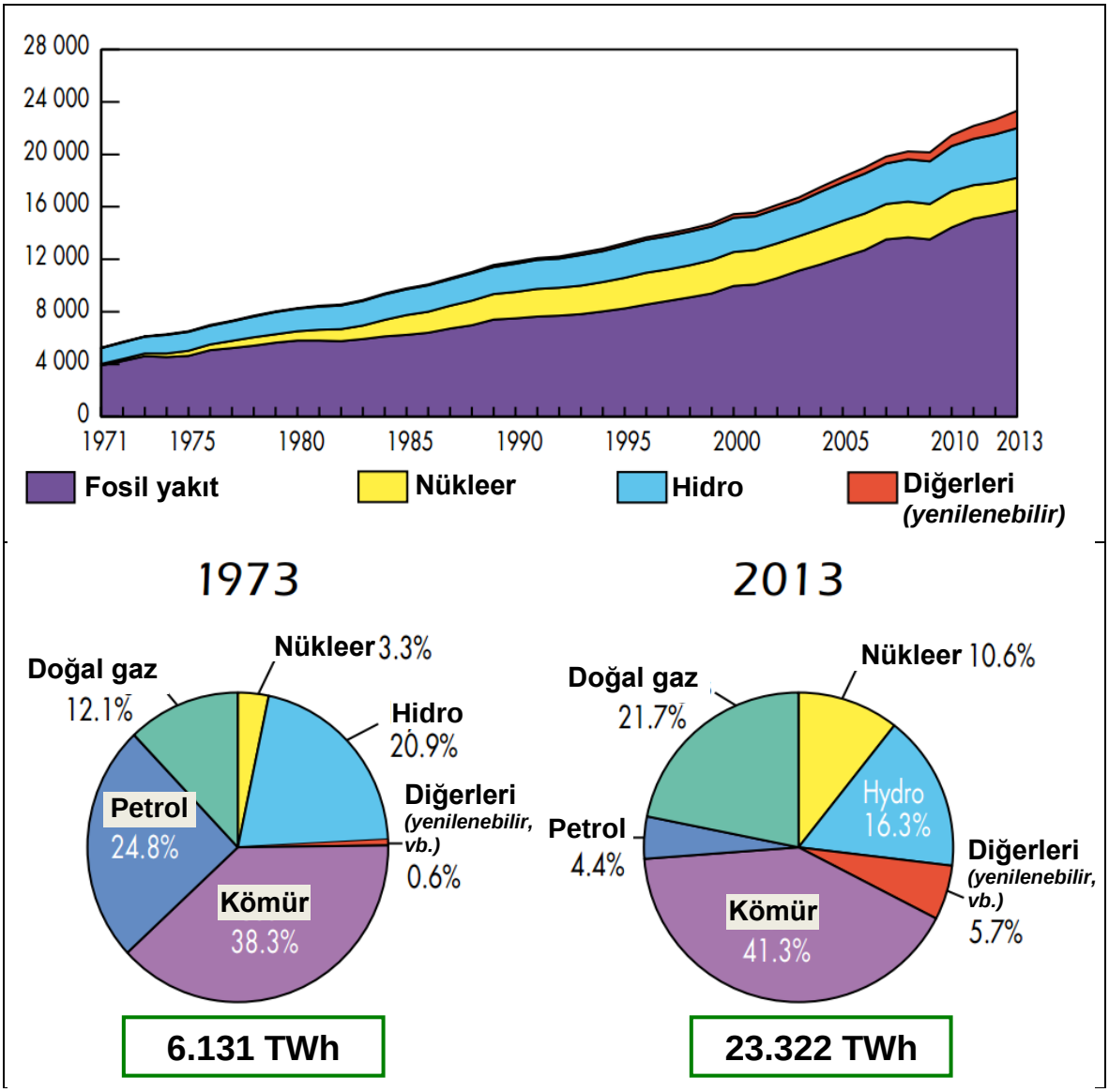
Dünyada birincil enerji[1] arzının 1973 ve 2013 yılları arasındaki gelişimi Şekil I.11.'de sunulan grafiklerde gösterilmektedir. Görüldüğü üzere, dünyadaki birincil enerji arzı 1973 ve 2013 yılları arasındaki 40 yıllık süre içerisinde iki katını aşarak 2013 yılında 13.541 Mtep'e ulaşan birincil enerji arzının %60'ı kömür ve petrole, %21'den fazlası da doğalgaza dayanmaktadır.

[1] Birincil enerji, herhangi bir enerji dönüşümünden henüz geçmemiş enerjidir. Fosil yakıtlar, hidrolik enerji, nükleer enerji, güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, biyokütle, jeotermal enerji, birincil enerji kaynakları arasındadır.



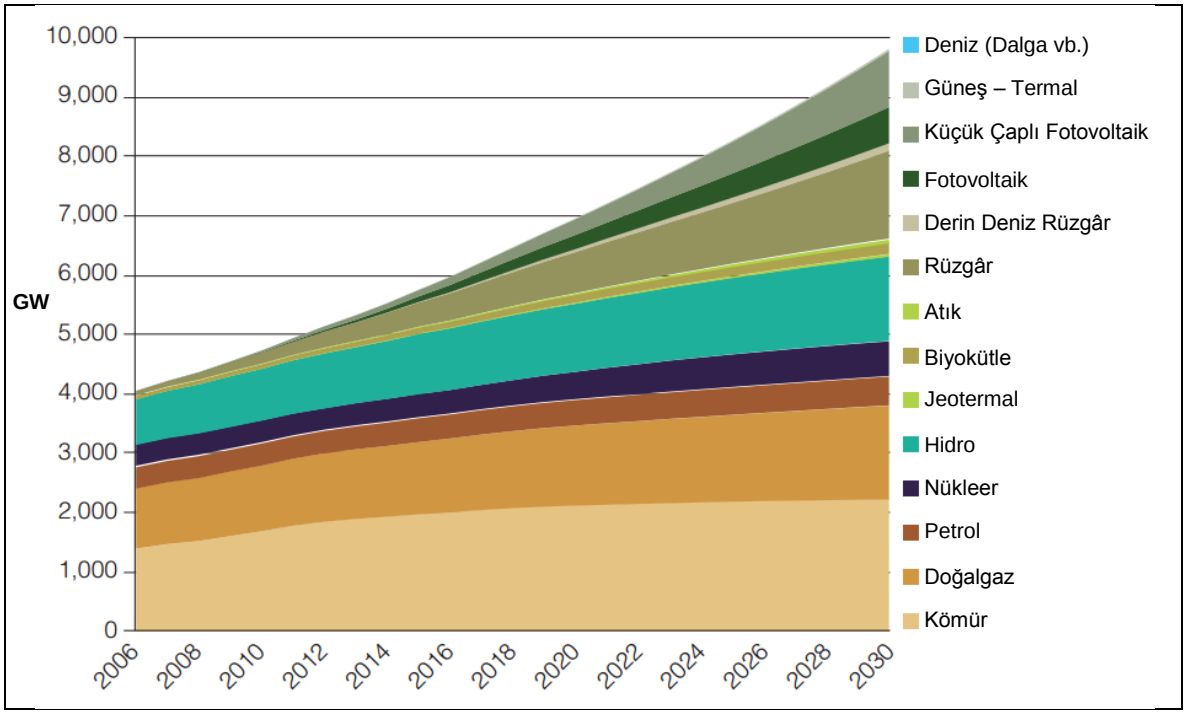
Şekil I.11. Dünya Toplam Birincil Enerji Arzının 1971 ve 2013 Yılları Arasında Kaynaklara Göre Gelişimi (Mtoe)
(Kaynak: Uluslararası Enerji Ajansı, 2015)

Enerji arzındaki gelişmeye paralel olarak, elektrik üretimi ve enerji tüketiminde de 1973 ve 2013 yılları arasında büyük bir artış meydana gelmiştir. 2013 yılı itibarı ile dünyadaki elektrik üretiminin %41,3'ü kömür kaynaklarına, %21,7'si de doğalgaza dayanmaktadır (bkz. Şekil I.12).



Şekil I.12. Dünya'da Elektrik Üretiminin 1971 ve 2013 yılları Arasında Kaynağa Göre Dağılımı (TWh)
(Kaynak: Uluslararası Enerji Ajansı, 2015)

Hidro dışındaki yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı elektrik üretimi dünyadaki toplam üretimin yalnızca %5,7'sini karşılamaktadır. Bu bakımdan, yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji üretiminde daha etkin bir şekilde kullanılması önemli bir potansiyel taşımaktadır. Bu durum, Şekil I.13'te sunulan dünya birincil enerji kaynaklarının kurulu güç oranları ve geleceğe dair tahmin grafiğinde de görülmektedir. Bu grafiğe göre özellikle güneş ve rüzgâr enerjisi olmak üzere yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı santrallerin toplam kurulu güç içindeki payının önümüzdeki 15 yıllık dönemde önemli oranda artması beklenmektedir.



Şekil I.13. Kümülâtif Kurulu Güç Kapasitesi (*Dünya Enerji Konseyi, 2013*)

Türkiye'de enerji ihtiyacı durumu da Dünya geneli ile paralellik göstermektedir. Türkiye, OECD ülkeleri içerisinde, son 10 yıllık dönemde enerji talep artışının en hızlı gerçekleştiği ülke konumunda iken dünyada ise 2002 yılından itibaren, Çin'in ardından enerji talebi en çok artan ülke olmuştur (*T.C. Dışişleri Bakanlığı web sitesi, 2016*). Sürekli artış gösteren olan bu enerji ihtiyacı ve yerel kaynak kullanımında yeterli seviyelere ulaşılamamış olması sebebiyle enerjide dışa bağımlılık artmaktadır. Türkiye için genel enerji verilerinin sunulduğu Tablo I.4'te görüleceği üzere, 2009-2014 yılları arasında enerji ithalatı %175,9 oranında artış göstermiştir (*EPDK, 2015*). Buna karşın, toplam enerji talebinin yalnız %27'si yerli kaynaklardan, kalan kesim ise, petrol ve doğalgaz başta gelmek üzere, çeşitli ithal kaynaklardan karşılanmaktadır.

Tablo I.4. Türkiye için Genel Kurulu Güç, Üretim ve Tüketim Verileri

Konu	Birim	2009	2013	2014	Değişim (%)	
					2009-2014	2013-2014
Kurulu Güç	MW	44.761	64.007	69.520	11,1	8,6
Puant Talep	MW	29.870	38.274	41.003	7,5	7,1
Üretim	GWh	194.813	242.121	251.962	5,9	4,1
İthalat	GWh	812	7.429	7.953	75,9	7,1
İhracat	GWh	1.546	1.227	2.696	14,9	119,7
Tüketim	GWh	194.079	248.324	257.220	6,5	3,6

Kaynak: EPDK, 2015.

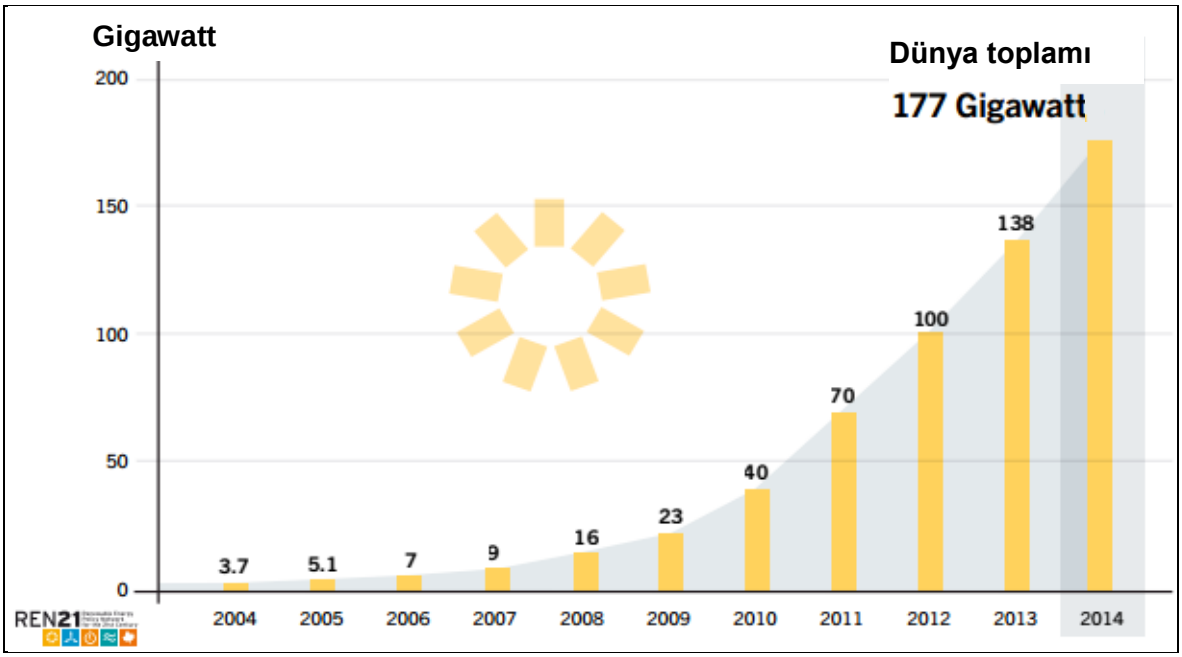
Tablo I.4'te verilen bilgilere göre, 2014 yılında üretim ve tüketim, 2013 yılına oranla sırasıyla %4,1 ve %3,6 artış göstermiştir. Son beş yılın ortalamaları olan %5,9 ve %6,5 ile karşılaştırıldığında ise, hem üretim hem de tüketimde az da olsa düşüş olduğu görülmektedir. 2014 yılında puant talep ve kurulu güç ise sırasıyla %7,1 ve %8,6 oranlarında artmıştır ve bu artışlar beş yıllık ortalama ile kıyaslandığında artış hızında yine düşme olduğu görülmektedir. Ancak bu noktada kurulu güçteki artışın puant talep artışının üzerinde olduğu dikkate alınmalıdır. Avrupa ile enterkonneksiyon şartının oluşması ile birlikte, ithalatta önceki senelerde başlayan artış devam etmiş, ancak artış hızında büyük düşüş yaşanmış ve %7,1 olarak gerçekleşmiştir. Mevcut durumda inşaatı devam eden hatların tamamlanması ve yeni hatların yapılması sonucunda bu miktarda artış beklenmektedir. İhracatta ise 2014 yılında bir önceki yıla göre yaklaşık %120 oranında artış gerçekleşmiştir. Ancak, ihracat/ithalata oranı halen 1/3 seviyesindedir (*EPDK, 2015*).

Dünyada ve ülkemizde sürekli olarak artan nüfusun ve gelişen sanayinin artan enerji ihtiyacı ve bu ihtiyacın günümüzde büyük ölçüde fosil kaynaklar kullanılarak karşılandığı gerçeği; buna karşın fosil yakıt rezervlerinin kısıtlı oluşu, bu nedenle enerji fiyatlarında yaşanan artışlar, fosil kaynaklara dayalı enerji üretiminin çevresel ve sosyal etkilerinin etkin bir şekilde yönetimindeki teknik, idari ve finansal boyutlar ve ilgili tesislerin işletilmesinin doğal ve beşeri faktörlere bağlı olması, günümüz teknolojilerinin, enerji üretiminde yenilenebilir ve düşük karbon emisyonlu kaynakların kullanımına odaklanmasına neden olmuştur (*Dünya Enerji Konseyi, 2013; Ulusal Yenilenebilir Enerji Laboratuvarı, Eylül 2010*).

Uluslararası kamuoyu, yakın-orta gelecekte enerji üretiminde daha sürdürülebilir sistemlerin (ör: yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı sistemler) kullanılmasının önemine dikkat çekmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına yönelik bir taraftan bilimsel ve teknolojik araştırmalar ve gelişmeler devam ederken, diğer taraftan dünyanın çeşitli kesimlerinde bu kapsamda gerekli politikalar oluşturulmaktadır. Örneğin, Avrupa Birliği, 2020 yılı itibarı ile enerji ihtiyacının %20'sini yenilenebilir kaynaklardan sağlamaya yönelik politika ve planlar geliştirmiştir. Mevcut tüm alternatif enerji kaynakları düşünüldüğünde ise dünya için tükenmeyen ve azalmayan bir enerji sağlayan güneş, en önemli yenilenebilir enerji kaynağı olarak belirmektedir. Alman Küresel Danışma Kurulu (WBGU) da 2050 ve 2100 yıllarındaki enerji ihtiyaçları ve kaynaklara yönelik yaptığı analizlerinde, güneşin gelecekte küresel enerji ihtiyacının karşılanmasına önemli katkı yapacak bir enerji kaynağı olduğuna işaret etmiştir. Yapılan analizlere göre 2100 yılında, dünyadaki enerji ihtiyacının %15'inden daha azının petrol, kömür ve nükleer kaynaklardan ve yaklaşık %70'inin de güneş enerjisine dayalı fotovoltaik ya da termal sistemlerden sağlanması öngörülmektedir. Enerji sektörü için öngörülen bu değişimin gerçekleşmesinde enerji verimliliğinin ve ilgili politikaların hayata geçirilmesinin önemi elbette aşikârdır (*Dünya Enerji Konseyi, 2013)*.

Güneş enerjisinden yararlanma konusundaki çalışmalar özellikle 1970'lerden sonra hız kazanmış, güneş enerjisi sistemleri, zaman içerisinde teknolojik olarak ilerleme ve maliyet bakımından büyük düşüş göstermiş ve güneş enerjisi çevresel bakımdan temiz bir enerji kaynağı olarak kendini kabul ettirmiştir (*Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, Haziran 2009*). Sonuç olarak güneş, hem dünyada hem de Türkiye'de enerji üretimi için önemli bir alternatif kaynak haline gelmiştir.

Güneş enerjisinden elektrik üretimi konusunda yapılan araştırmalar sayesinde son yıllarda özellikle fotovoltaik güç sistemlerinin kullanımında dünyada büyük bir artış gözlenmiştir. Almanya, Çin, Japonya ve İtalya, fotovoltaik kurulu güç kapasitesi bakımından öncü ülkelerdir (*Ren21, 2015; Avrupa Fotovoltaik Endüstrisi Birliği, Ocak 2012)*. Dünyadaki fotovoltaik kurulu güç kapasitesi 2009 yılından beri (son 5 yılda) 6 kat artarak 2013 yılı itibarı ile toplam 138,9 GW'a ulaşmıştır. Bu kurulu güç kapasitesine, yalnızca 2014 yılında 40 GW civarında bir ilave olmuş ve dünyadaki fotovoltaik kurulu güç kapasitesi 2014 yılı itibarı ile 177 GW seviyesine ulaşmıştır (*Ren21, 2015; Avrupa Fotovoltaik Endüstrisi Birliği, 2014*). Yıllara göre dünya genelindeki fotovoltaik kurulu güç kapasitesi Şekil I.14'te sunulmaktadır.



Şekil I.14. 2014 Yılı Dünya Fotovoltaik Kurulu Güç Kapasitesi
(*Kaynak: Ren21, 2015*)

Avrupa kıtası 2014 yılında 75 GW'ı aşan toplam kurulu gücü ile global kapasite içerisinde önemli bir paya (%42) sahip olmuştur. Almanya, 38 GW'lık forovoltaik kurulu güç kapasitesi ile Avrupa'daki öncü ülke konumunda olup İtalya, Fransa İspanya ve Belçika kurulu güç bakımından diğer önemli ülkelerdir. 2020 itibarı ile Avrupa'da kurulu fotovoltaik güç kapasitesinin 150 GW'ı geçeceği tahmin edilmektedir (*Ren21, 2015; Avrupa Fotovoltaik Endüstrisi Birliği, 2014*).

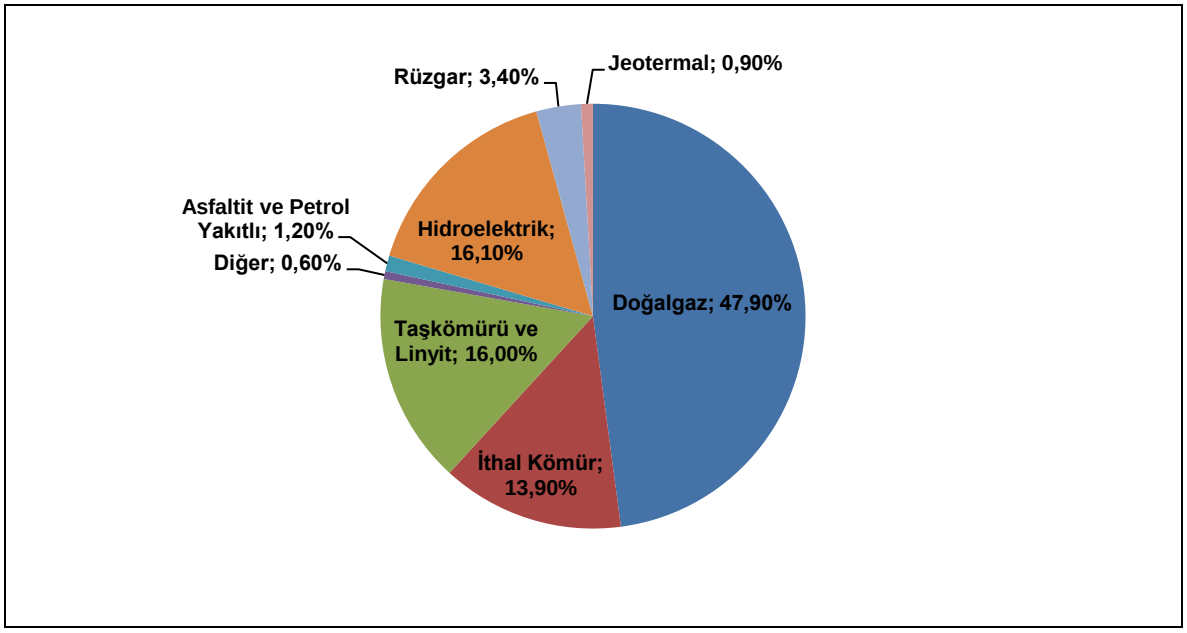
Türkiye'deki kurulu gücün ve santral sayılarının son 3 yıldaki değişiminin yakıt cinslerine göre dağılımı Tablo I.5'te sunulmaktadır. Görüldüğü üzere, ülkemizdeki kurulu gücün yarısından fazlasını termik santraller oluşturmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı santrallerin sayısı ve toplam kurulu güçleri ise artma eğilimi göstermektedir.

Tablo I.5. Kurulu Gücün Kaynaklara Göre Dağılımı

Yakıt Cinsleri	2014			2015			Ocak 2016		
	Kurulu Güç (MW)	Katkı %	Santral Sayısı Adet	Kurulu Güç MW	Katkı %	Santral Sayısı Adet	Kurulu Güç MW	Katkı %	Santral Sayısı Adet
Fueloil,asfaltit,nafta,mot.	659,8	0,9	388	851,0	1,2	18	368,7	0,5	14
Taş kömürü, linyit	14.635,9	21,1		9.013,4	12,3	28	9.842,4	12,5	29
İthal kömür				6.064,2	8,3	8	7.473,9	9,5	10
Termik (lisanssız)				56,5	0,1	24	82,1	0,1	33
Doğalgaz, lng	21.476,1	30,9		21.222,1	29,0	233	22.156,1	28,2	240
Çok yak. katı, sıvı	4.741,8	6,8		667,1	0,9	23	667,1	0,8	23
Çok yak. sıvı, doğal gaz				3.684,0	5,0	46	3.354,0	4,3	46
Yenil.,atık,atıkısı, p. yağ	288,2	0,4		344,7	0,5	69	467,4	0,6	82
Jeotermal	404,9	0,6	15	623,9	0,9	21	820,9	1,0	31
Hidrolik barajlı	23.643,2	34,0	521	19.077,2	26,1	109	19.558,6	24,9	116
Hidrolik akarsu				6.790,6	9,3	451	7.122,5	9,1	481
Rüzgâr	3.629,7	5,2	90	4.498,4	6,1	113	5.738,4	7,3	148
Rüzgâr (lisanssız)				4,8	0,0	9	12,9	0,0	23
Güneş	-	-	-	-	-	-	12,9	0,0	2
Güneş (lisanssız)	40,2	0,1	112	248,8	0,3	362	819,6	1,0	1.043
TOPLAM	**69.519,8**	**100,0**	**1.126**	**73.146,7**	**100,0**	**1.514**	**78.497,4**	**100,0**	**2.321**

Kaynak: TEİAŞ, Ocak 2017; TEİAŞ, 2015.

Türkiye'deki elektrik enerjisi üretiminin kaynaklara göre dağılımı ise Şekil I.15'te sunulmaktadır. 2014 yılı itibarı ile elektrik enerjisi üretiminde %47,9 ile doğalgaz baskın kaynak durumunu korumaktadır. Hidrolik, taş kömürü-linyit ve ithal kömür santralleri ise üretimde sırasıyla %16,1, %16 ve %13,9 pay sahibidir (*EPDK*, 2015).



Şekil I.15. Türkiye 2014 Yılı Üretiminin Kaynaklara Göre Dağılımı (*EPDK, 2015*)

Dünyada fotovoltaik kurulu gücündeki gelişmeler devam ederken, Türkiye'deki güneş enerji santrallerinin toplam kurulu güç kapasitesi, 400'ü aşkın lisanssız güneş enerjisi santrali (lisanssız) ile 290 MW'a ulaşmıştır. Bu rakam, mevcut toplam kurulu gücün yalnızca %0,4'üne tekabül etmektedir (*TEİAŞ, Ocak 2016*). Lisanssız güneş enerjisi santrallerinin yanı sıra TEİAŞ tarafından açılan GES yarışmaları ile toplam 585,9 MW'lık kurulu güç kapasitesi farklı illerde yatırımcılar tarafından planlanan lisanslı GES projelerine tahsis edilmiştir. TEİAŞ tarafından illere göre tahsis edilen lisanslı GES kapasiteleri ile ilgili bilgiler Tablo I.6'da sunulmaktadır. Apa GES Projesi'nin aralarında bulunduğu bahse konu lisanslı santraller ile ilgili yatırım süreçleri farklı aşamalarda devam etmekte olup söz konusu lisanslı santraller, ülkemizdeki mevcut kurulu güce ve elektrik üretimine katkı yapma potansiyeli taşımaktadır.

Tablo I.6. TEİAŞ Tarafından İllere Göre Tahsis Edilen Lisanslı GES Kapasiteleri

Bölge	Tahsis Edilen Kapasite (MW)	Bölge	Tahsis Edilen Kapasite (MW)
Elazığ	8,00	Niğde	26,00
Erzurum	4,90	Kayseri	15,00
Muş	9,00		10,00
Hakkari	21,00	Adana	9,00
Şırnak	11,00	Sivas	9,00
Siirt-Batman-Mardin	9,00	Van-Ağrı	9,95
Şanlıurfa-Diyarbakır	7,00		9,95
Antalya	18,61		9,95
	10,39		45,00
	23,40		2,15
	5,60	Bitlis	16,00
Denizli	5,00	Malatya-Adıyaman	9,95
	10,00		10,00
	3,00		2,05
Konya	5,00	Mersin	35,00
	9,90	Isparta-Afyon	18,00
	18,00	Burdur	6,00
	13,10		20,00
	6,00	Karaman	4,88
	9,98		33,12
	9,98	Muğla-Aydın	6,00
	9,80		14,00
	8,00	Kahramanmaraş-Adıyaman	7,00
	2,24		10,00
			10,00
Toplam Tahsis Edilen Kapasite (MW)			**585,9**

Kaynak: TEİAŞ, 2015.

Yukarıda sunulan, dünya geneli, Avrupa ve Türkiye'deki güneş enerjisi santrallerine ilişkin bilgiler bir arada değerlendirildiğinde, yıllık 2.600 saati aşan güneşlenme süresi ile birçok Avrupa ülkesinden daha fazla güneş potansiyeline sahip olan ülkemizde güneş enerjisi yatırımlarına olan ihtiyaç net bir şekilde ortaya çıkmaktadır.

Konya ili, Çumra ilçesi, Apa mahallesinde planlanan Proje ile yaklaşık 10.250 konutun ihtiyacına denk elektrik enerjisi üretimi gerçekleşecektir. Böylelikle, Proje ülkemizdeki artan enerji ihtiyacının dış kaynaklara bağımlı olmadan karşılanmasına katkıda bulunmuş olacaktır.

BÖLÜM II

PROJE İÇİN SEÇİLEN YERİN KONUMU

BÖLÜM II. PROJE İÇİN SEÇİLEN YERİN KONUMU

Bu bölümde Proje için seçilen yer, yakın çevredeki altyapı, tesis ve yapıların Proje Alanı'na göre konumları, Proje Alanı'nın Çevre Düzeni Planı ve imar planları açısından durumu ve faaliyet ünitelerinin Proje Alanı içerisindeki yerleşimine ilişkin bilgiler aktarılmaktadır.

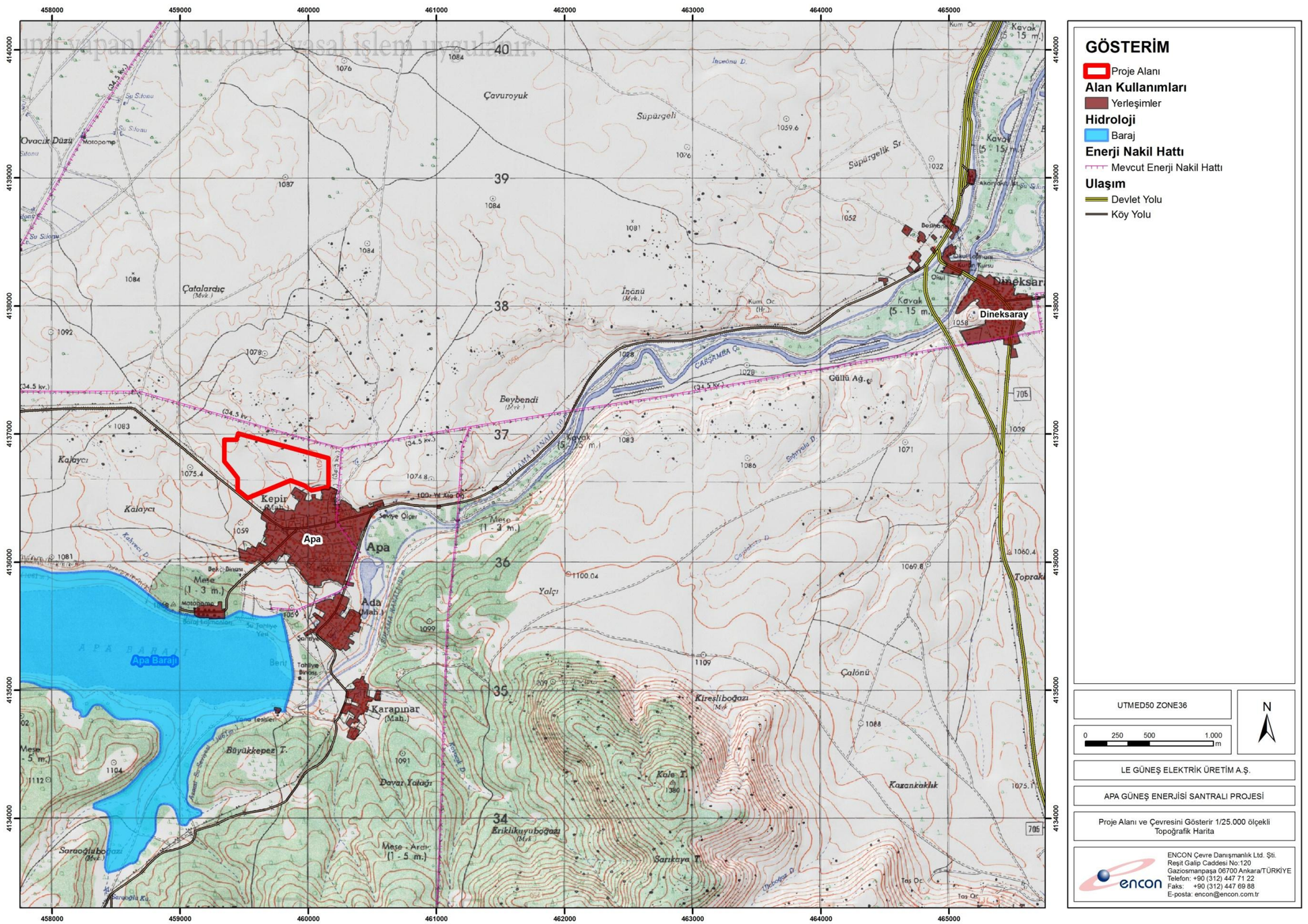
II.1. Faaliyet Yeri

Apa GES Proje Alanı, Konya şehir merkezinin yaklaşık 55 kilometre güneyinde ve Çumra ilçe merkezinin 30 kilometre güneybatısında, Konya Büyükşehir Belediyesi sınırları içerisinde, Apa mahallesinde yer almaktadır. Konya yönünden Proje Alanı'na ana ulaşım, D705 Konya-Hadim Yolu üzerinden Dineksaray mahallesi mevkiinde Apa mahallesi yönüne doğru ayrılan asfalt köy yolu vasıtası ile sağlanabilmektedir. Buna ek olarak, Proje Alanı'nın yer aldığı Apa mahallesine farklı güzergâhlardan ulaşım sağlayan alternatif yollar da bulunmaktadır. Proje Alanı ve yakın çevresinde yer alan yerleşimler, ulaşım ağları ve enerji nakil hatları Şekil II.1.'de 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritada gösterilmektedir.

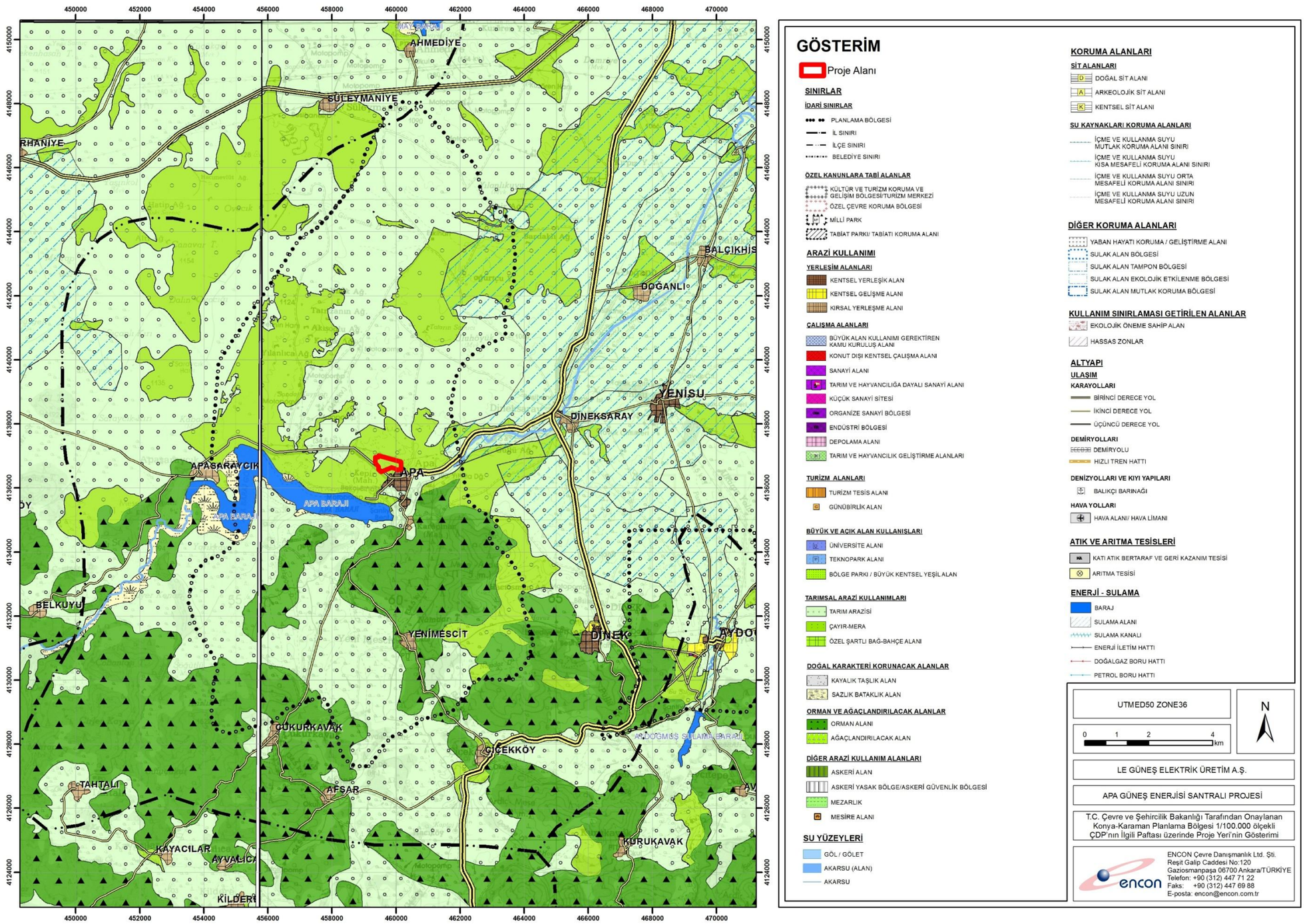
Proje Alanı, 16.09.2013 tarihinde T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından onaylanan ve 16.07.2014 tarihinde değişiklik yapılan Konya-Karaman Planlama Bölgesi 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı kapsamında çayır-mera olarak planlanan alan içerisinde kalmaktadır. Sahanın, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından onaylanan Konya-Karaman Planlama Bölgesi 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı'nın ilgili paftası (N29) üzerindeki konumunu gösterir harita Şekil II.2'de; onaylı plan paftası, hükümleri ve lejantı ise Ek-2.2'de sunulmaktadır. Alanın 4342 sayılı Mera Kanunu kapsamında tahsis amacının değiştirilmesi ile ilgili yürütülen süreç takip eden paragraflarda açıklanmaktadır.

Proje Alanı, ayrıca Konya Büyükşehir Belediyesi Meclisi'nin 12.12.2014 tarih ve 953 sayılı kararı ile onaylanan Konya ili 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı (ÇDP) kapsamında planlı kırsal gelişim alanı, çayır-otlak ve mera olarak planlanan alan içerisinde kalmaktadır. Sahanın, Konya Büyükşehir Belediyesi (KBB) Meclisi tarafından onaylanan Konya ili 1/100.000 ölçekli ÇDP'nin ilgili paftası (N29) üzerindeki konumunu gösterir harita Şekil II.3'te; onaylı plan paftası, hükümleri ve lejantı ise Ek-2.3'te sunulmaktadır. Proje Alanı'nın yer aldığı taşınmazın ilgili kısmının tahsis amacının değiştirilerek hazine adına tescil edilmesi ve Proje sahası için güncel tapu senedi düzenlenmesini müteakip Proje Sahibi tarafından 07.02.2017 tarihinde KBB, İmar ve Şehircilik Dairesi Başkanlığı'na 1/100.000 ölçekli ÇDP değişikliği önerisi ile başvuru yapılmıştır (bkz. Ek-1.1.4). KBB Başkanlığı, ÇDP değişikliğine ilişkin T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Mekansal Planlama Genel Müdürlüğü'nün (MPGM) görüşünü talep etmiş olup, MPGM, konu ile ilgili 03.04.2017 tarihli görüş yazısında (bkz. Ek-1.1.5) "yenilenebilir enerji üretim alanı talebine ilişkin iş ve işlemlerin ÇDP'nin 7.25 no'lu hükmü uyarınca ilgili kurum ve kuruluşların uygun görüşleri doğrultusunda ÇDP'de değişiklik yapılmaksızın yürütülmesinin mümkün olduğu" hususunda görüş bildirmiştir. Süreç Konya BŞB Başkanlığı'nda hali hazırda devam etmektedir.

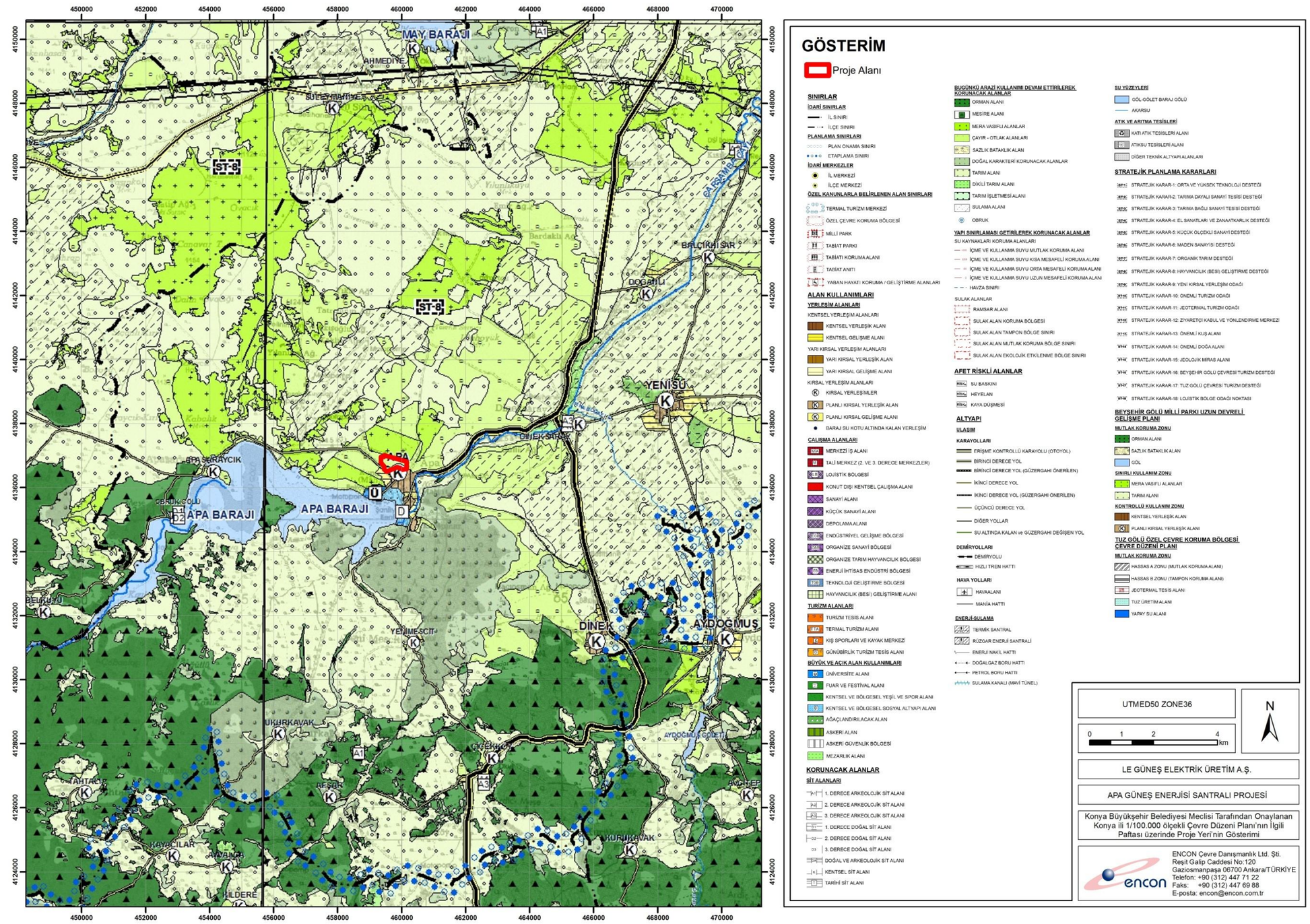
Proje'nin planlandığı alana ait 1/5.000 ölçekli Nazım İmar Planı Ek-2.4'te; 1/1.000 ölçekli Uygulama İmar Planı Ek-2.5'te sunulmaktadır. Çumra Belediye Başkanlığı, Emlak ve İstimlak Müdürlüğü'nün sahanın 1/1.000'lik Uygulama İmar Planı kapsamındaki durumu ile ilgili görüşünde Proje Alanı'nın yer aldığı 165 ada 2 parsel için (Maliye Hazinesi adına tescil işlemi sonrasında Proje Alanı'nın yer aldığı kısım için 165/45 numaralı tapu senedi düzenlenmiştir) "kısmen Uygulama İmar Planı sahası içinde, kısmen de imar dışı sahadadır" tarifi yapılmaktadır (bkz. Ek-1.4). Hâlihazırda alanda imar planı tadilatı yapılması ile ilgili hazırlık çalışmaları yürütülmekte olup Proje için ÇED Yönetmeliği kapsamındaki sürecin tamamlanmasını takiben üretim tesisine ilişkin imar planı tadilatına ilişkin müracaat yetkili kurumlara yapılacaktır.



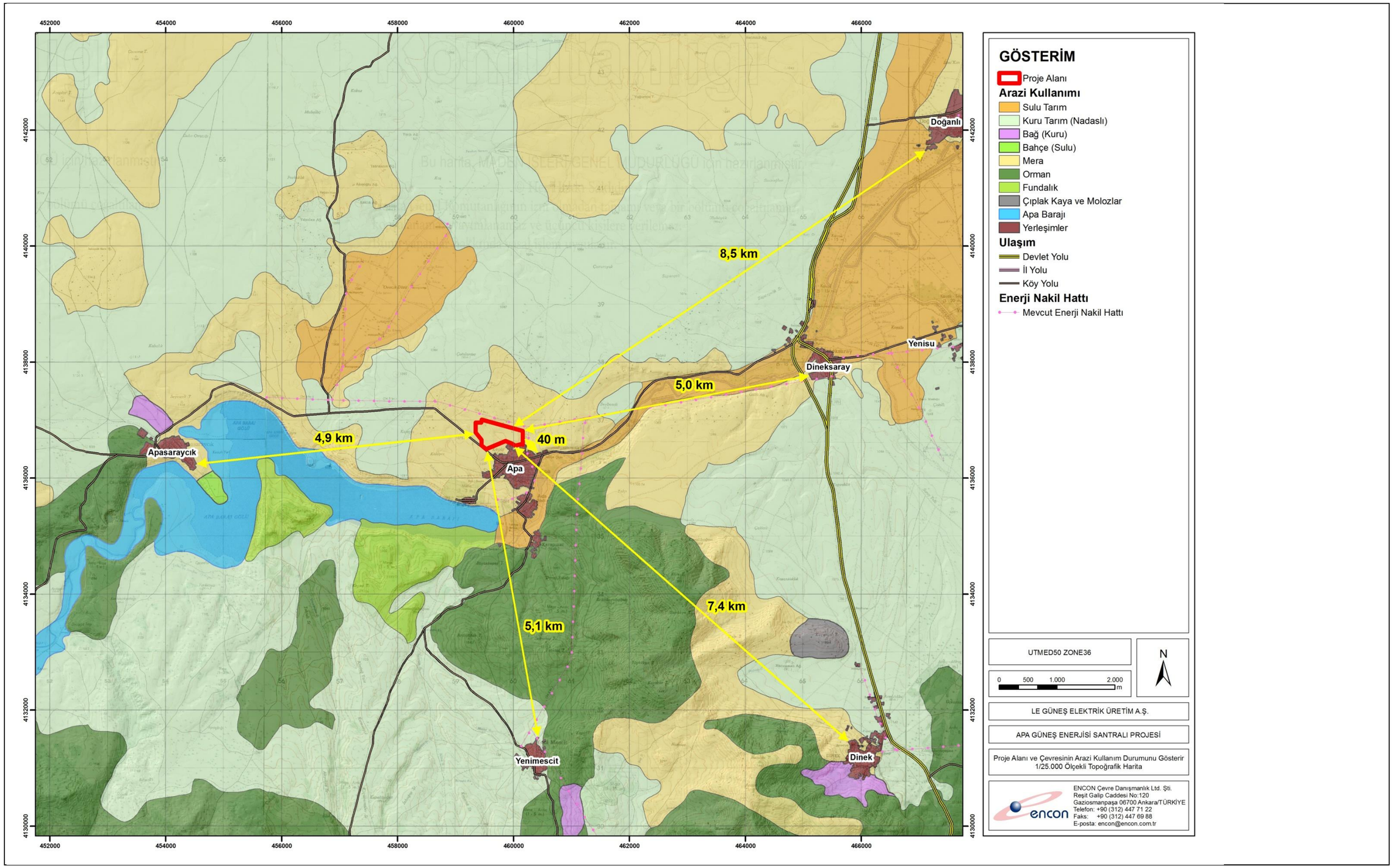
Şekil II.1. Proje Alanı ve Çevresini Gösterir 1/25.000 ölçekli Topoğrafik Harita



Şekil II.2. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Tarafından Onaylanan Konya-Karaman Planlama Bölgesi 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı'nın İlgili Paftası üzerinde Proje Yeri'nin Gösterimi



Şekil II.3. Konya Büyükşehir Belediyesi Meclisi Tarafından Onaylanan Konya ili 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı'nın İlgili Paftası üzerinde Proje Yeri'nin Gösterimi



Şekil II.4 Proje Alanı ve Çevresinin Arazi Kullanım Haritası

Güncel Çevre Düzeni Planı ile paralel olarak Mülga Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün Konya İli Arazi Varlığı (1992) verilerine göre de Proje Alanı'nın şimdiki arazi kullanım şekli mera olarak belirlenmiştir. Proje Alanı ve yakın çevresinin Arazi Kullanım Haritası üzerindeki gösterimi Şekil II.4'te sunulmaktadır.

Proje Alanı'nın yer aldığı taşınmaza ait önceki tapu kaydı Ek-1.1'de sunulmuştur. Bu kayda göre, Proje Alanı, mera (zayıf sınıf) vasıflı kamu orta malı olarak kayıtlı 165 ada 2 no'lu (165/2) parsel üzerinde yer almaktadır. 165/2 no'lu parselin toplam büyüklüğü 44,1 hektar olup Proje Alanı, bu alanının 26,17 hektarlık bir kısmını kaplamaktadır. Mera vasıflı taşınmazın Proje Alanı'nın kapsayan kısmında Apa GES tesisinin kurulması amacıyla 4342 sayılı Mera Kanunu'nun 14. Maddesinin (ğ) bendi kapsamında tahsis amacının değiştirilerek hazine adına tescil edilmesi talebiyle LE Güneş Elektrik Üretim A.Ş., T.C. Konya Valiliği'ne başvuruda bulunmuştur. Söz konusu talep, İl Mera Komisyonu'nun 17/10/2016 tarih ve 891 karar sayılı toplantısında görüşülerek tahsis amacı değişikliğinin uygun olduğuna karar verilmiş ve Valilik Makamı'nın 26/10/2016 tarih ve 11076-57921 sayılı Olurları ile de uygun görülmüştür. T.C. Konya Valiliği İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'nün konu ile ilgili Mera Kanunu Uygulamaları konulu yazısı Ek-1.1.2'de sunulmaktadır. Tahsis amacı değiştirilen alan için ifraz ve Maliye Hazinesi adına tescil işlemi yapılmış olup, 31.01.2017 tarihinde Güneş Enerjisi Santral Alanı niteliği ile 165/45 parsel numaralı güncel tapu senedi düzenlenmiştir (güncel tapuya esas alan 26,19 hektar büyüklüğündedir). Güncel tapu senedi Ek-1.1'de sunulmaktadır.

Proje Alanı'na en yakın yerleşim, sahanın güney-güneydoğusunda bulunan Apa mahallesidir (bkz. Şekil II.5). Yerleşime ait en yakın binanın, Proje (ÇED) Alanı sınırına olan mesafesi 40 metre, en yakın panele uzaklığı 130 metre civarındadır. Sahanın yaklaşık 5 kilometre batısında yer alan Apasaraycık mahallesi ile yine yaklaşık 5 km kuzeydoğusunda yer alan Dineksaray mahallesi ile yine yaklaşık 5 kilometre güneyde yer alan Apa mahallesine bağlı Yenimescit Proje Alanı civarındaki diğer yerleşimlerdir.



Şekil II.5. Apa Mahallesinin Görünümü

Proje Alanı'nın bulunduğu arazinin deniz seviyesinden yüksekliği 1.045 ila 1.075 metre civarındadır. Saha nispeten düz bir alanda yer almakta olup mevcut durumda çayır özelliği taşımaktadır. Doğu kısmına doğru taşlık ve yer yer kayalıklara rastlanan, çukur-vadi tipli bir oluşum gözlenmektedir. Sahanın mevcut durumunu gösterir fotoğraflar Şekil II.6. ve Şekil II.13 arasında sunulmaktadır.



Şekil II.6. Proje Alanı'na Apa Mahallesinden Ulaşım Sağlayan Köy Yolu (Güney-Güneydoğu Yönüne Bakarken)



Şekil II.7. Proje Alanı'nın Batı Kısmı (Güneydoğu Yönüne Bakarken)



Şekil II.8. Proje Alanı ve Arka Planda Apa Mahallesi (Güneydoğu Yönüne Bakarken)



Şekil II.9. Proje Alanı'nın Doğu Kısmı ve Güneyde Apa Mahallesi (Batı Yönüne Bakarken)



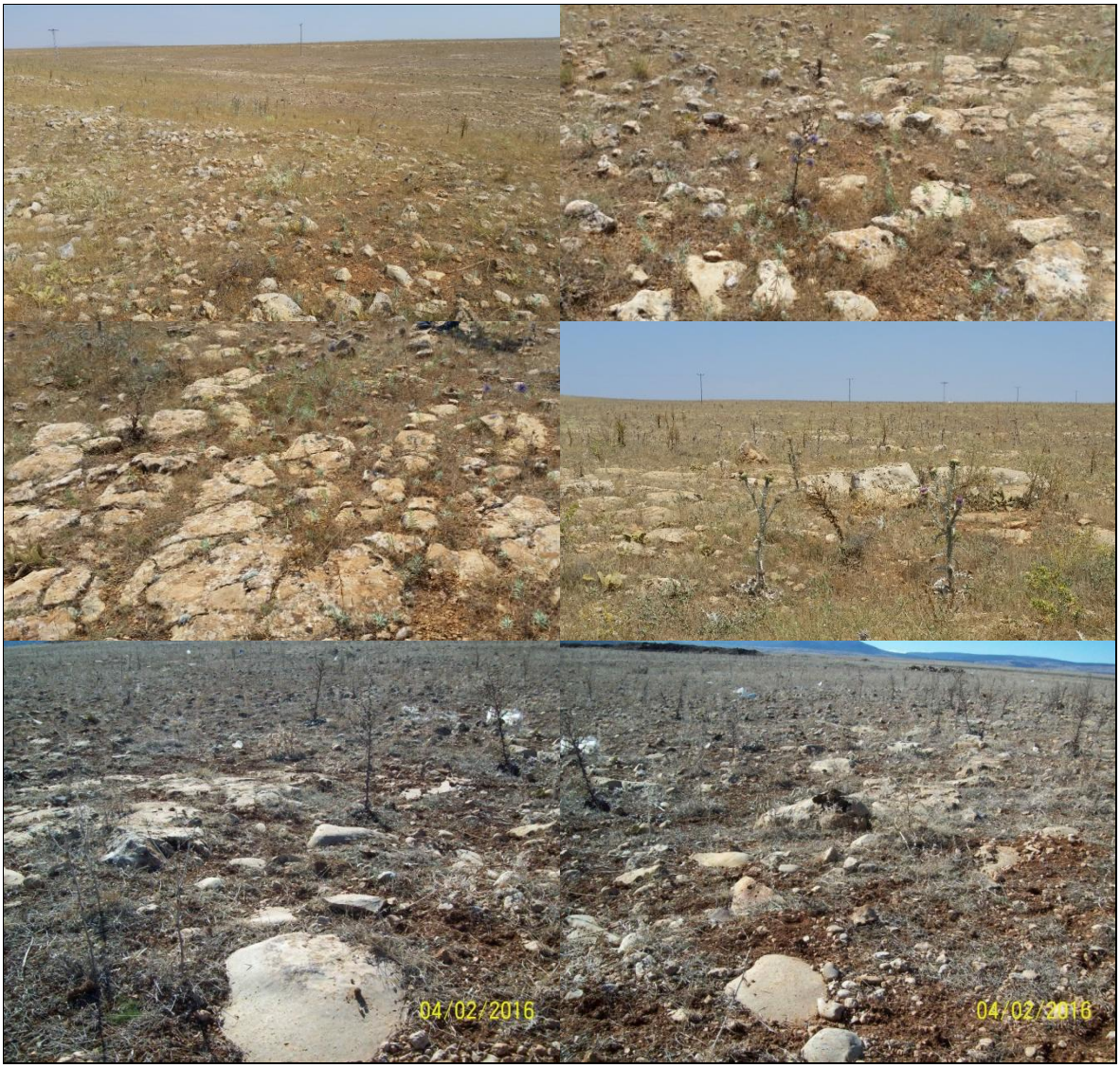
Şekil II.10. Proje Alanı ve Arka Planda Kuzeyden Geçen Mevcut Enerji Nakil Hattı (Kuzey Yönüne Bakarken)



Şekil II.11. Proje Alanı'nın Doğusundan Apa Mahallesine Bakış (Güneybatı Yönüne Bakarken)



Şekil II.12. Proje Alanı'nın Doğusundan Geçen Köy Yolu Üzerinden Apa Mahallesine Bakış (Güney Yönüne Bakarken)



Şekil II.13 Proje Alanı'nın Doğu Kısmındaki Taşlık ve Kayalık Bölümlerden Görüntüler

Proje Alanı'nın güney-güneybatısında işletme halinde olan ve sulama amacı ile kullanılan Apa Barajı, Proje Alanı'na en yakın baraj olup baraj aksının Proje Alanı sınırına olan mesafesi yaklaşık 1 km, göl alanının Proje Alanı sınırına olan en kısa mesafesi de yaklaşık 900 metredir. Apa Barajı'nın üzerinde kurulu olduğu Çarşamba Çayı da Proje Alanı'na en yakın (Proje Alanı'nın güneydoğu köşesi civarında) noktada yaklaşık 400 metre mesafeden geçmektedir.

Proje Alanı herhangi bir koruma alanı içerisinde kalmamaktadır. En yakın koruma alanı, sahanın yaklaşık 5 kilometre doğusunda yer alan Fosil Ardıç Tabiat Anıtı'dır. Proje Alanı'nın yer aldığı Çumra ilçesinde, tarım ve gıdaya dayalı sanayi tesisleri bulunmaktadır. Çumra ilçesindeki en büyük sanayi kuruluşu olan Çumra Şeker Fabrikası'nın sahaya uzaklığı 32,5 kilometredir. Çumra Organize Sanayi Bölgesi de Proje Alanı'nın 31,5 kilometre kuzeydoğusunda yer almaktadır.

Proje'nin sisteme bağlantısını sağlayacak Alibeyhüyüğü Trafo Merkezi, sahanın yaklaşık 18 km kuzeyinde (kuş uçuşu) yer almaktadır. Bölgede bilinen diğer yenilenebilir enerji yatırımları (rüzgâr-RES ve güneş enerjisi-GES santralleri), Alibeyhüyüğü RES, Alibeyhöyüğü GES, Alibey GES ve diğer lisanssız GES ve RES faaliyetlerini içermektedir (Kümülatif Etki Değerlendirmesi için bkz. Bölüm V.2.3).

Konya Havalimanı (sivil) ile ildeki tek askeri havalimanı olan Konya 3. Jet Ana Üssü sahanın 65 kilometre kuzeyinde yer almaktadır. Mersin Uluslararası Limanı'nın sahaya uzaklığı yaklaşık 200 kilometre, Antalya Limanı'nın sahaya uzaklığı180 kilometre ve Limak Şirketler Grubu tarafından LimakPort adıyla işletilmekte olan İskenderun Uluslararası Limanı'nın sahaya uzaklığı ise yaklaşık 330 kilometredir (mesafeler kuş uçuşudur).

II.2. Proje Kapsamındaki Faaliyet Ünitelerinin Konumu

Bölüm I.1.1'de tarif edildiği üzere Proje'nin işletme aşamasında santrali oluşturacak temel üniteler fotovoltaik güneş panelleri, eviriciler (invertörler), kablolama sistemleri, şalt merkezi/trafo istasyonu ve dağıtım merkezi ile ofis, kontrol odası ve depo gibi alanları barındıracak idari bina, güvenlik kulübeleri, atık depolama alanı, saha içi yollar ve drenaj kanalları olacaktır. Bu ünitelerin Proje Alanı içerisindeki konumlarını gösterir vaziyet planı Şekil II.14'te sunulmaktadır.



Şekil II.14. Proje Vaziyet Planı

Proje Koordinatları

Proje (ÇED) Alanı köşe koordinatları ile Proje Alanı içerisindeki diğer ünite sahaları ve tesislere ait ait koordinatlar Tablo II.1 ve Tablo II.7 arasında listelenmektedir.

Tablo II.1. Proje (ÇED) Alanı Köşe Koordinatları (26,17 hektar)

No	UTMED50 ZONE35		GEOWGS84	
	X (Kuzey)	Y (Doğu)	Boylam (N^o)	Enlem (E^o)
K1	4137005,089	459452,522	37,377257	32,541698
K2	4136812,575	460156,538	37,375552	32,549660
K3	4136576,334	460156,538	37,373423	32,549672
K4	4136581,583	460128,701	37,373469	32,549358
K5	4136559,339	460025,083	37,373264	32,548189
K6	4136598,217	459968,969	37,373612	32,547553
K7	4136638,143	459860,202	37,373967	32,546322
K8	4136500,865	459527,296	37,372715	32,542570
K9	4136563,984	459447,965	37,373280	32,541670
K10	4136657,947	459447,965	37,374127	32,541665
K11	4136722,064	459396,561	37,374703	32,541081
K12	4136786,748	459345,591	37,375284	32,540502
K13	4136956,542	459345,591	37,376814	32,540493
K14	4136956,542	459440,330	37,376818	32,541563

Tablo II.2. Öngörülen Güneş Paneli Sahası Koordinatları (17,4 hektar)

NO	UTMED50 ZONE35		GEOWGS84	
	X (Kuzey)	Y (Doğu)	Boylam (N^o)	Enlem (E^o)
1	4136985,502	459477,698	37,377081	32,541983
2	4136829,005	460056,698	37,375696	32,548531
3	4136822,936	460056,698	37,375641	32,548531
4	4136660,436	460056,698	37,374176	32,548540
5	4136660,436	459764,948	37,374164	32,545245
6	4136635,536	459764,948	37,373939	32,545247
7	4136635,536	459667,698	37,373935	32,544148
8	4136602,336	459667,698	37,373636	32,544150
9	4136602,336	459524,198	37,373629	32,542529
10	4136643,836	459524,198	37,374004	32,542527
11	4136643,836	459500,948	37,374003	32,542264
12	4136660,436	459500,948	37,374152	32,542264
13	4136660,436	459477,698	37,374151	32,542001
14	4136701,936	459477,698	37,374525	32,541999
15	4136701,936	459450,198	37,374524	32,541688
16	4136726,836	459450,198	37,374748	32,541687
17	4136726,836	459426,948	37,374747	32,541424
18	4136751,736	459426,948	37,374972	32,541423
19	4136751,736	459403,698	37,374971	32,541160
20	4136776,636	459403,698	37,375195	32,541159
21	4136776,636	459380,448	37,375194	32,540896
22	4136939,136	459380,448	37,376659	32,540887
23	4136939,136	459477,698	37,376663	32,541986
24	4136972,336	459477,698	37,376962	32,541984

Tablo II.3. Öngörülen Şalt Merkezi Koordinatları (90 m^2)

NO	UTMED50 ZONE36		GEOWGS84	
	X (Kuzey)	Y (Doğu)	Boylam (N^o)	Enlem (E^o)
1	4136570,225	459565,436	37,373342	32,542997
2	4136570,225	459574,436	37,373342	32,543098
3	4136560,225	459574,436	37,373252	32,543099
4	4136560,225	459565,436	37,373252	32,542997

Tablo II.4. Öngörülen Dağıtım Merkezi Koordinatları (34 m^2)

NO	UTMED50 ZONE36		GEOWGS84	
	X (Kuzey)	Y (Doğu)	Boylam (N^o)	Enlem (E^o)
1	4136568,875	459567,636	37,373330	32,543022
2	4136568,875	459572,236	37,373330	32,543074
3	4136561,575	459572,236	37,373264	32,543074
4	4136561,575	459567,636	37,373264	32,543022

Tablo II.5. Öngörülen İdari Bina Koordinatları (100 m^2)

NO	UTMED50 ZONE36		GEOWGS84	
	X (Kuzey)	Y (Doğu)	Boylam (N^o)	Enlem (E^o)
1	4136573,878	459593,196	37,373376	32,543310
2	4136573,878	459603,196	37,373376	32,543423
3	4136563,878	459603,196	37,373286	32,543424
4	4136563,878	459593,196	37,373286	32,543311

Tablo II.6. Öngörülen Geçici Atık Depolama Alanı Koordinatları (18 m^2)

NO	UTMED50 ZONE36		GEOWGS84	
	X (Kuzey)	Y (Doğu)	Boylam (N^o)	Enlem (E^o)
1	4136575,893	459609,732	37,373395	32,543497
2	4136575,893	459615,732	37,373395	32,543565
3	4136572,893	459615,732	37,373368	32,543565
4	4136572,893	459609,732	37,373368	32,543497

Tablo II.7. Öngörülen Bitkisel Toprak Depolama Alanı Koordinatları (6.000 m^2)

NO	UTMED50 ZONE36		GEOWGS84	
	X (Kuzey)	Y (Doğu)	Boylam (N^o)	Enlem (E^o)
1	4136800,701	460103,171	37,375443	32,549058
2	4136800,701	460143,171	37,375444	32,549509
3	4136650,701	460143,171	37,374092	32,549517
4	4136650,701	460103,171	37,374091	32,549066

BÖLÜM III

PROJENİN EKONOMİK VE SOSYAL BOYUTLARI

BÖLÜM III. PROJENİN EKONOMİK VE SOSYAL BOYUTLARI

Bu bölümde Apa GES Projesi'nin yatırım ve işletme maliyetleri ile Proje'nin gerçekleşmesine ilişkin öngörülen takvim ile ilgili bilgiler sunulmaktadır. Proje Alanı'nın bulunduğu çevrenin sosyo-ekonomik özellikleri ile ilgili bilgiler Bölüm IV.3'te ve Proje'nin sosyo-ekonomik çevre üzerine olası etkileri ile ilgili değerlendirmeler de Bölüm V.3'te verilmektedir.

III.1. Projenin Gerçekleşmesi ile İlgili Yatırım Programı, Finans Kaynakları, Bu Kaynakların Nereden Temin Edileceği, Projenin Fayda-Maliyet Analizi

Proje kapsamındaki yatırım ve işletme maliyetleri mevcut tasarımda tercih edilen teknoloji alternatifi (fotovoltaik/polikristal) için hesaplanmıştır. Santral için öngörülen yatırım bedeli 16,5 milyon ABD Doları civarındadır. Buna ek olarak, Türkiye Elektrik İletim A.Ş.'ye (TEİAŞ) ödenen kapasite bedeli 20.986.200 TL'dir.

Mera vasıflı bir alanda planlanan Proje için 4342 sayılı Mera Kanunun 14. Maddesinin (ğ) bendi kapsamında tahsis amacı değişikliğine ilişkin talebin uygun bulunması sonucunda uygun görülen alan için İl Mera Komisyonu tarafından belirlenen 20 yıllık ot bedeli Proje Sahibi tarafından ilgili idare hesabına ödenmiştir.

Santralin yıllık işletme maliyeti yaklaşık 255.000 ABD Doları olarak hesaplanmakta olup ilgili giderlerin temel olarak panel temizliği, periyodik bakım, (altı ayda bir yetkili personel/hizmet alımı firmaları tarafından yapılacak), inverter sistemi bakımı (beş yılda bir), dağıtım sistemi kullanımı, sigorta, lisans bedeli ve personel maliyetlerinden kaynaklanması beklenmektedir. İşletme maliyetlerinin Proje ömrü boyunca yıllık %1 oranında artabileceği varsayılmakta olup sistem bağlantısı ve kullanımı kaynaklı ilave maliyetler olabilecektir. Proje kapsamında devlete ödenecek vergiler Kurumlar Vergisi'ni (%20) kapsamaktadır.

Proje'nin Firma'nın özkaynakları ve Türkiye'deki ve/veya yurtdışındaki bankalarla yapılması öngörülen anlaşmalar doğrultusunda sağlanacak finansman ile gerçekleştirilmesi planlamaktadır.

Proje kapsamındaki gelirler, temel olarak elektrik satış gelirlerine dayanmaktadır. Proje kapsamında üretilecek elektrik enerjisi, Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği uyarınca lisans sahibine verilen haklar doğrultusunda Elektrik Piyasası Kanunu ve ilgili yönetmeliklere uygun olarak satılarak değerlendirilecektir. Bu kapsamda, yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik enerjisi üretilecek Proje'nin işletme (üretim) aşamasında 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun'un ilgili maddeleri uyarınca ihtiyacın üzerinde üretilecek elektrik enerjisinin dağıtım sistemine verilmesinde, Kanun'un I sayılı cetvelindeki (bkz. Tablo III.1) fiyatlardan on yıl süre ile faydalanılması hedeflenecektir. Bununla birlikte, Kanunun 6 ncı maddesinde "*Bu Kanunun yürürlüğe girdiği 18/5/2005 tarihinden 31/12/2015 tarihine kadar işletmeye girmiş veya girecek YEK Destekleme Mekanizmasına tabi üretim lisansı sahipleri için, bu Kanuna ekli I sayılı Cetvelde yer alan fiyatlar, on yıl süre ile uygulanır. Ancak, arz güvenliği başta olmak üzere diğer gelişmeler doğrultusunda 31/12/2015 tarihinden sonra işletmeye girecek olan YEK Belgeli üretim tesisleri için bu Kanuna göre uygulanacak miktar, fiyat ve süreler ile kaynaklar Cetveldeki fiyatları geçmemek üzere, Bakanlar Kurulu tarafından belirlenir" denmektedir.*

Tablo III.1. Yenilenebilir Enerji Kaynağına Dayalı Üretim Tesislerinde Uygulanacak Fiyatlar

Yenilenebilir Enerji Kaynağına Dayalı Üretim Tesis Tipi	Uygulanacak Fiyatlar (ABD Doları cent/kWh)
a. Hidroelektrik üretim tesisi	7,3
b. Rüzgar enerjisine dayalı üretim tesisi	7,3
c. Jeotermal enerjisine dayalı üretim tesisi	10,5
d. Biyokütleye dayalı üretim tesisi (çöp gazı dâhil)	13,3
e. Güneş enerjisine dayalı üretim tesisi	**13,3**

Kaynak: 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun (I Sayılı Cetvel)

On yıl sonunda uygulanacak fiyatlar belirli olmadığından, Apa GES için gerçekleştirilen fizibilite çalışmaları kapsamında elektrik satışından elde edilecek gelir hesaplamasında ilk on yıl için 13,3 ABD Doları cent/kWH (133 ABD Dolar/MWh) ve sonraki yıllar için de ortalama 9 ABD Doları cent/kWh (90 ABD Doları/MWh) jenerik değeri dikkate alınmıştır. Buna göre yapılan hesaplamalarda 25 yıllık işletme ömrü için 61,7 milyon ABD Doları seviyesinde bir elektrik satışı geliri öngörülmüştür. Proje ile ilgili çevresel faydalar ve maliyetlere ilişkin ilave bilgiler Bölüm V.3.2'te sunulmaktadır.

III.2. Projenin Gerçekleşmesi İle İlgili İş Akım Şeması veya Zamanlama Tablosu

Apa GES Projesi kapsamında EPDK'ya lisans başvurusu 13.06.2013'te yapılmış olup Kurum LE Güneş Elektrik Üretim Anonim Şirketi'ne Proje için 21.04.2016 tarihinden itibaren 30 ay süreyle önlisans vermiştir (bkz. Ek-1.2). Proje ile ilgili çevresel veri tabanı ve ÇED çalışmalarına Ocak 2016'da başlanmış ve ÇED Yönetmeliği kapsamında T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na Mayıs 2016'da ÇED başvurusunda bulunulmuştur. Proje ile ilgili temel aşamalar İzin ve Lisans Dönemi, Proje ve Mühendislik Dönemi, İmalat, Nakil ve Montaj Dönemi, Devreye Alma Dönemi ve Lisanslı Üretim Dönemi olarak özetlenebilmektedir. Proje Alanı'nın yer aldığı mera vasıflı taşınmazın ilgili kısmı için Proje Sahibi tarafından yapılan başvuru kapsamında T.C. Konya Valiliği Ekim 2016'da tahsis amacı değişikliğinin uygun olduğuna karar vermiştir (bkz. Ek-1.1.2). Proje kapsamındaki inşaat çalışmaları başlamadan önce, yerel mevzuat kapsamındaki resmi izin süreçleri ve mühendislik çalışmaları tamamlanacaktır.

Fotovoltaik GES'ler için işletme ömrü genellikle 25-30 yıl civarında olabilmektedir. Apa GES için de mevcut teknoloji dikkate alınarak 25 yıllık bir işletme ömrü öngörülmüştür. Bununla birlikte, EPDK tarafından üretim için verilecek lisans süresi ve işletme ömrü içerisinde meydana gelebilecek teknolojik gelişmelere bağlı olarak yapılması muhtemel sistem değişiklikleri ile gerekmesi ve ilgili mevzuat kapsamındaki gerekliliklerin sağlanması halinde işletme ömrü uzatılabilecektir. Proje için öngörülen zamanlama tablosu Tablo III.2'de sunulmaktadır. Proje kapsamında planlanan faaliyetlere ilişkin iş akım şeması Bölüm I'de verilmiştir.

Tablo III.2. Proje İçin Öngörülen Zamanlama Tablosu (Tahmini Yatırım Termin Programı)

İŞİN ADI	AY																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. İZİN VE LİSANS DÖNEMİ																				
1.1. Ön Lisans Alınması																				
1.2. Yerel ÇED Süreci (Öngörülen)																				
1.3. Arazi Kullanım İzinlerinin Alınması (Tahsis Amacı Değişikliği ve Hazine Adına Tescil, Kiralama)																				
1.4. Jeolojik ve Jeoteknik Etütlerin Yapılması																				
1.5. İmar Planı Süreci ve Onayı																				
1.6. Yerel İzinlerin Alınması																				
1.7. Enerji Nakil Hattı Etüt Proje Onay Çalışmaları																				
1.8. Lisans Alınması																				
2. PROJE VE MÜHENDİSLİK DÖNEMİ																				
2.1. EPC Paketi (Elektrik ve Mekanik Ekipman Tedariği, İnşaat İşleri) Hazırlığı ve Sözleşmeler																				
2.2. Finansman Görüşmeleri ve Finansman Sözleşmesi																				
3. İMALAT, NAKİL, İNŞAAT VE MONTAJ DÖNEMİ																				
3.1. Şantiyenin Hazırlanması (Şantiye Elektriği, Suyu, Erişim Yolları, Mobilizasyon)																				
3.2. Saha Hafriyat İşlemleri, Betonlama ve Konstrüksiyon İnşaat İşlemleri																				
3.3. Santral Ekipmanının Temini ve Montajı																				
3.4. Trafo ve Şalt Ekipmanları İmalatı, Nakli ve Montajı																				
3.5. Tesislerin ve Yardımcı Tesislerin İnşaat ve Montajı																				
4. DEVREYE ALMA DÖNEMİ																				
4.1. Tesisin Tamamlanması, Performans Testleri ve Devreye Alma																				
4.2. Geçici Kabul ve Ticari İşletme Başlangıcı																				
5. LİSANSLI ÜRETİM																				

III.3. Proje Kapsamında Olmayan Ancak Projenin Gerçekleşmesine Bağlı Olarak, Yatırımcı Firma veya Diğer Firmalar Tarafından Gerçekleştirilmesi Tasarlanan Diğer Ekonomik, Sosyal ve Altyapı Faaliyetleri

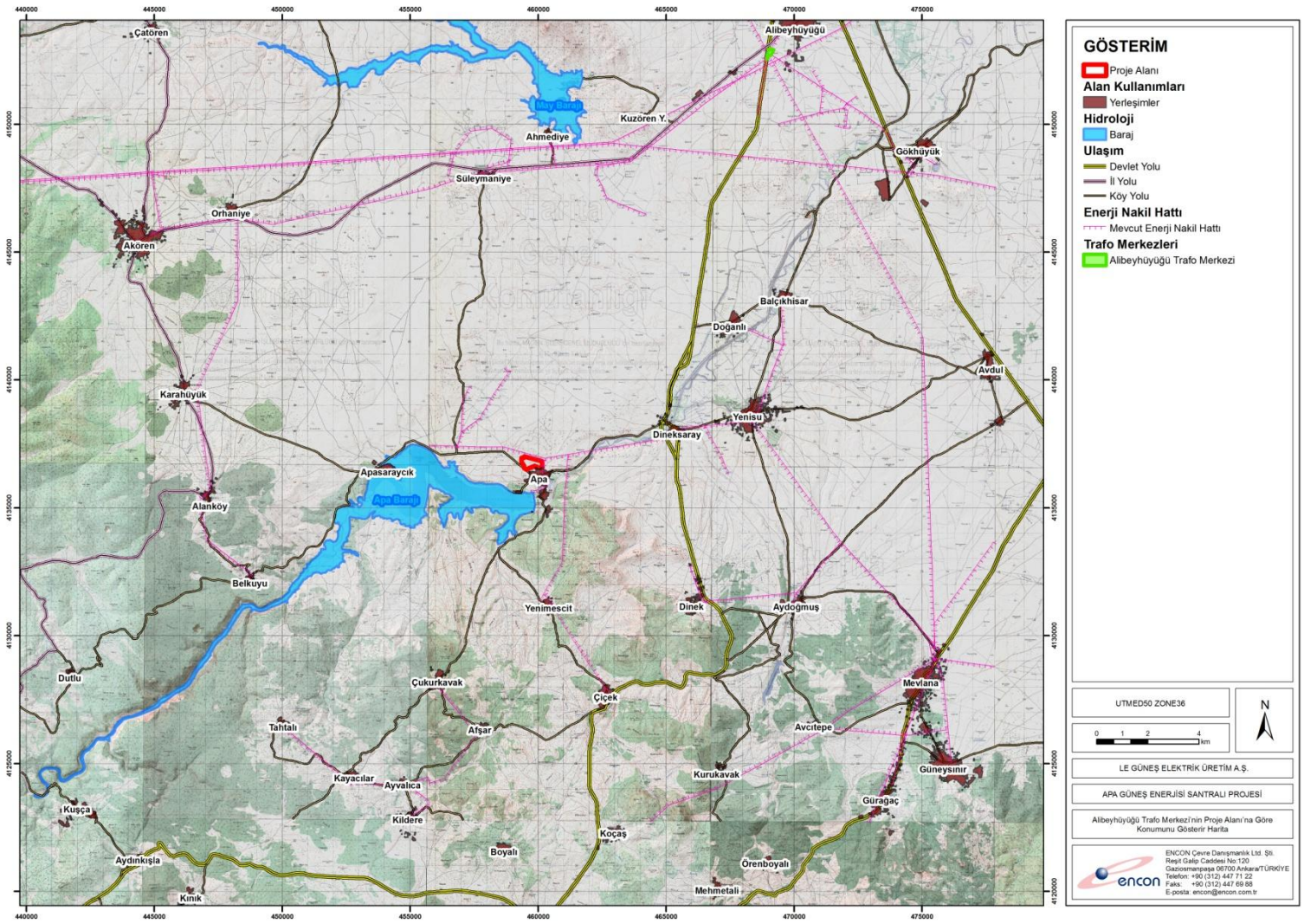
Bu kapsamda planlanan herhangi bir ekonomik, sosyal ya da altyapı faaliyeti bulunmamaktadır.

III.4. Proje Kapsamında Olmayan Ancak Proje'nin Gerçekleşebilmesi için Zaruri Olan ve Proje Sahibi veya Diğer Yatırımcılar Tarafından Gerçekleştirilmesi Planlanan Diğer Ekonomik, Sosyal ve Altyapı Projeleri

Apa GES'in ulusal elektrik şebekesine bağlantısının yapılması için Proje kapsamında saha içerisinde yapımı gerçekleştirilecek Dağıtım Merkezi ile Proje Alanı'nın yaklaşık 18 km kuzeyinde (kuş uçuşu) yer alan Türkiye Elektrik İletim A.Ş.'a (TEİAŞ) ait Alibeyhüyüğü Trafo Merkezi arasında ilgili elektrik dağıtım şirketi (Konya Meram Elektrik Dağıtım A.Ş.-MEDAŞ) sorumluluğunda ayrı bir proje kapsamında 31,5 kilovolt (kV) orta gerilim (OG) seviyesinde (bkz. Ek-1.3) enerji nakil hattı (ENH) tesis edilecektir. Proje Alanı ve Alibeyhüyüğü Trafo Merkezi'nin harita üzerinde gösterimi Şekil III.1'de sunulmaktadır.

III.5. Diğer Hususlar

Bu bölümde sunulacak başka bir bilgi bulunmamaktadır.



Şekil III.1. Alibeyhüyüğü Trafo Merkezi'nin Proje Alanı'na Göre Konumu

BÖLÜM IV

GÜNEŞ ENERJİSİ SANTRALİNDEN ETKİLENECEK ALANIN BELİRLENMESİ VE BU ALAN İÇİNDEKİ MEVCUT ÇEVRESEL ÖZELLİKLERİN AÇIKLANMASI

BÖLÜM IV. GÜNEŞ ENERJİSİ SANTRALİNDEN ETKİLENECEK ALANIN BELİRLENMESİ VE BU ALAN İÇİNDEKİ MEVCUT ÇEVRESEL ÖZELLİKLERİN AÇIKLANMASI

Bu bölümde Apa GES Proje Alanı ile yakın çevresinin mevcut çevresel ve sosyal özellikleri açıklanmaktadır. Bu bölümde sunulan bilgiler, mevcut literatür kaynakları, ilgili kurum ve kuruluşların veri tabanları, ilgili kurumlarla Proje ve ÇED çalışmaları kapsamında yapılan görüşmeler/yazışmalar ile saha çalışmalarının ve sahada yapılan ölçüm ve örnekleme çalışmaları doğrultusunda gerçekleştirilen laboratuvar analizlerinin bulgularına dayanmaktadır. ÇED çalışmaları kapsamında çevresel ve sosyal veri toplama amacı ile gerçekleştirilen saha çalışmalarının tarihleri ve kapsamları aşağıda sunulmaktadır. Saha Çalışmaları Sırasında Çekilmiş Temsili Fotoğraflar Şekil IV.1'de verilmektedir.

- 04/02/2016 tarihinde saha keşif gezisi yapılmış ve planlanan veri toplama çalışmalarına yönelik ölçüm ve örnekleme noktaları belirlenmiş, sahada ve en yakın yerleşim olan Apa mahallesinde gözlemlerde bulunulmuştur.

- 23-24/03/2016 tarihinde yapılan saha çalışmasında toprak kalitesi örnekleme, hava kalitesi (toz) ölçüm, arka plan gürültü ölçümü, yer üstü ve yeraltı suyu örnekleme ve ölçüm çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

- 26/05/2016 tarihinde gerçekleştirilen saha çalışmasında Apa mahallesi muhtarı ile istişarelerde bulunulmuş ve kilit bilgilendirici anketi yapılmıştır.



Su Örnekleme Çalışması	Kilit Bilgilendirici Anketi
Toz (PM_{10}) Ölçümü	Gürültü Ölçümü

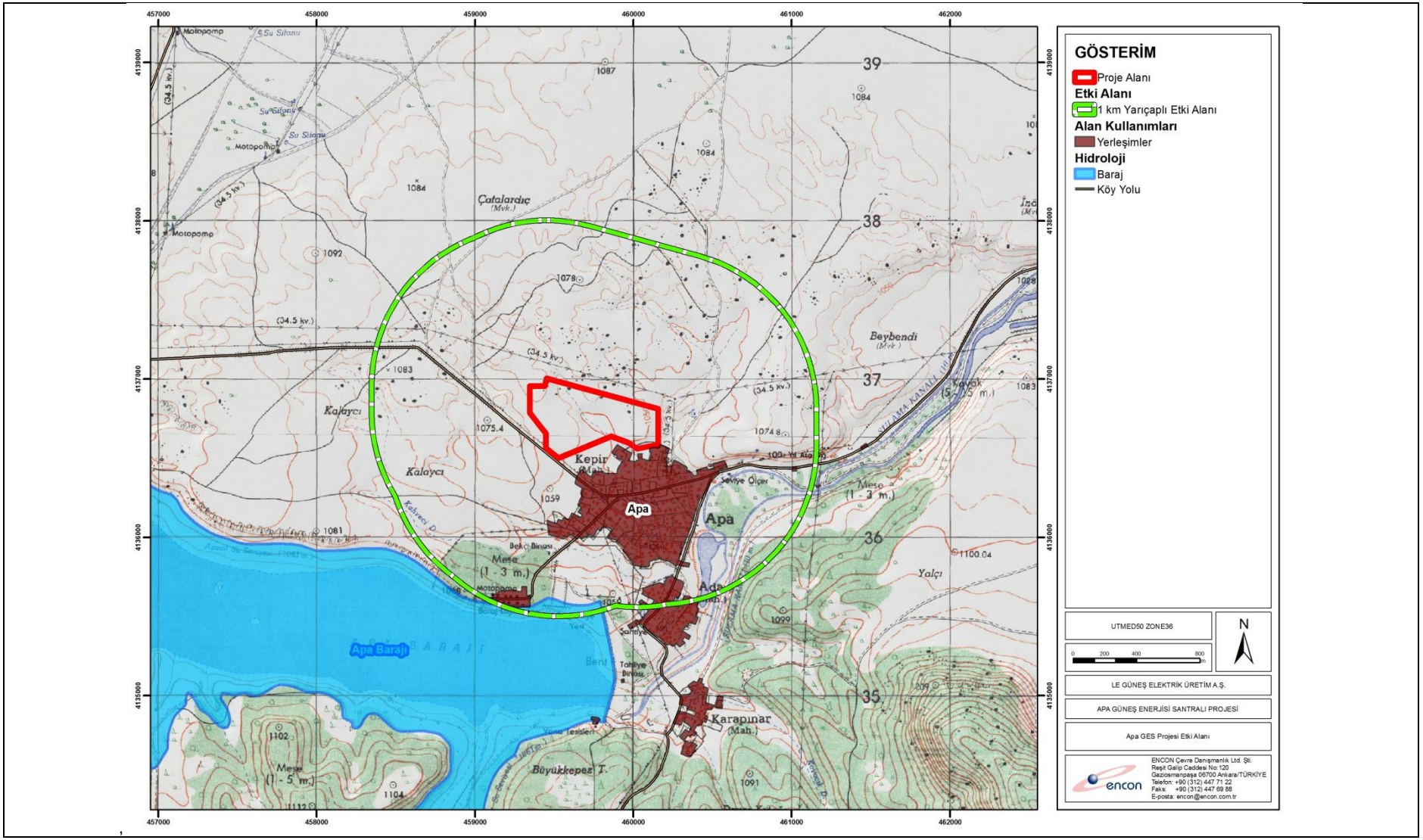
Şekil IV.1. Saha Çalışmaları Sırasında Çekilmiş Temsili Fotoğraflar

IV.1. Projeden Etkilenecek Alanın Belirlenmesi (Etki Alanının Nasıl ve Neye Göre Belirlendiği Açıklanarak, Etki Alanının Harita Üzerinde Gösterilmesi)

ÇED Yönetmeliği etki alanını "*gerçekleştirilmesi planlanan bir projenin işletme öncesi, işletilmesi ve işletme sonrasında etkilediği alan*" olarak tanımlamaktadır. Etki alanı, çeşitli etki tipleri ve farklı çevresel bileşenler (fiziksel, biyolojik, sosyal) için farklı olabilir (*Dünya Bankası ESMAP, Aralık 2012*). Örneğin; bir projedeki su kalitesi değerlendirmelerine yönelik etki alanı ile hava kalitesi değerlendirmelerine yönelik etki alanı birbirinden farklı olacaktır.

Etki alanının belirlenmesi amacı ile ÇED çalışmalarının kapsamlaştırma aşamasında, faaliyetin doğası ve ölçeği de dikkate alınarak ilgili her bir çevresel ve sosyal unsur (arazi kullanımı ve toprak özellikleri, biyolojik çevre (flora ve fauna), yerüstü suyu ve yeraltı suyu kaynakları, hava kalitesi, arka plan gürültüsü ve sosyo-ekonomik çevre) dikkate alınarak Proje ile ilgili muhtemel etki tipleri belirlenmiştir. Daha sonra, çevresel ve sosyal etkilerin değerlendirilmesi aşamasına gelindiğinde, her bir etki tipi için olası etki alanları tahmin edilmiştir. Santralin yapımı sırasında arazi kullanım özellikleri, toprak ortamı ve biyolojik çevre üzerinde görülebilecek etkiler Proje Alanı ile sınırlı olacaktır. Arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları kapsamında derin kazı ve kaliteli dolgu gibi çalışmalar yapılmayacağından ve ana ulaşım için yeni bir yol öngörülmediğinden tesis dışını etkileyebilecek bir hava emisyonu da söz konusu olmayacaktır. Santralde gerçekleştirilecek elektrik enerjisi üretimi faaliyeti kapsamında proses suyu ya da kimyasal/tehlikeli madde kullanımı söz konusu olmayacaktır. Benzer şekilde tesiste emisyon (ör: PM_{10}, CO_2, NO_x, SO_x) kaynağı olabilecek herhangi bir baca ya da diğer ünite bulunmayacaktır. Bu nedenlerle, işletme aşamasında da tesis dışı bir etki öngörülmemektedir. Bununla birlikte, Proje'nin sosyo-ekonomik boyutları, görsel özellikleri ve geçici inşaat faaliyetleri boyunca oluşması muhtemel gürültü dikkate alındığında etki alanının Apa mahallesini de kapsaması uygun olarak değerlendirilmiştir. Bu kapsamda, sahanın güneyinde işletme halinde olan Apa Barajı'na ait rezervuar doğal bir sınır olarak kabul edilmiş ve böylelikle tesis etrafında Apa mahallesini de kapsayan 1 kilometre yarıçaplı bir etki alanının olası etkilerin değerlendirilmesinde yeterli olacağı kanaatine varılmıştır. Bu kapsamda Proje için belirlenen etki alanı Şekil IV.2'de sunulan haritada gösterilmektedir.

Diğer taraftan Apa GES'in yaklaşık 18 kilometre kuzeyinde (kuş uçuşu) yer alan Alibeyhüyüğü Trafo Merkezi'ne bağlantı yapılması amacıyla tesis edilecek 31,5 kV orta gerilimde enerji nakil hattı (ENH) için gerekli olan taşınmaz malların temini 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu'na göre yetkili kurumlar tarafından yapılacaktır. Bu itibarla, ilgili elektrik dağıtım şirketi sorumluluğunda ayrı bir Proje kapsamında geliştirilecek olan enerji nakil hattı güzergâhı boyunca direk yerlerine denk gelen sınırlı bir arazi ile güzergah boyunca irtifak hakkı tesis edilecek alanlar söz konusu ENH projesi kapsamında olacaktır.



Şekil IV.2. Apa GES Projesi Etki Alanı

IV.1.1. Proje Alanında ve Etki Alanında Varsa Arama, İşletme ve İhalelik Ruhsatlı Ocakların Projeye Etkileri, Alınacak Önlemler

Proje Alanı'nda herhangi bir maden hakkının bulunup bulunmadığı ile ilgili olarak T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Maden İşleri Genel Müdürlüğü'ne (MİGEM) bu ÇED Raporu'na ve EPDK tarafından verilen önlisansa konu Proje (ÇED) Alanı koordinatları ile yazılı bir başvuru yapılmıştır. MİGEM başvuru neticesinde bilgi işlem kayıtlarında 29/06/2016 tarihinde Proje Alanı ve çevresinde yapmış olduğu incelemede, Proje Alanı üzerinde herhangi bir maden hakkının bulunmadığını tespit etmiş ve Proje Alanı'nda yürüyen bir hak olmadığından Proje'nin sağlayacağı kamu yararları düşünülerek Apa GES Projesi'nin planlanan sahada gerçekleştirilmesinde sakınca bulunmadığına karar vermiştir. MİGEM'in konu ile ilgili yazısı Ek-1.5'te sunulmaktadır.

IV.2. Proje Alanında ve Etki Alanı İçerisindeki Fiziksel ve Biyolojik Çevrenin Özellikleri ve Doğal Kaynakların Kullanımı

Bu bölümde Proje Alanı geniş bölgesi ile etki alanındaki jeolojik, hidrolojik, hidrojeolojik ve toprak özellikleri, arazi kullanım şekli, koruma alanlarına gör konumu, floristik ve faunistik yapısı, meteorolojik ve iklimsel özellikleri ile depremsellik ve doğal afet durumu ile ilgili mevcut durum bilgiler sunulmaktadır. Bu kapsamda sunulan bilgiler ilgili kurumlar ve özel kuruluşlarca hazırlanmış raporlara, fiziksel çevreye yönelik gerçekleştirilen saha çalışmalarına, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) sorguları ve uydu görüntülerine, resmi kurum görüşlerine ve veri tabanlarına (ör: T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü) ve Proje alanına özel çalışmaların sonuçlarına dayanarak hazırlanmıştır.

IV.2.1. Proje Alanının Jeolojik Özellikleri (Tektonik Hareketler, Topoğrafik Özellikler, Mineral Kaynaklar, Heyelan, Benzersiz Oluşumlar, Çığ, Sel, Kaya Düşmesi vb., 1/25.000'lik Jeoloji Haritası ve İnceleme Alanına Ait Büyük Ölçekli (1/5.000) Bir Jeoloji Haritası ile Stratigrafik Kolon Kesitler)

Bu bölümde Proje Alanı genel bölgesine ve Proje Alanı'na dair topoğrafik ve jeolojik özellikler tanımlanmaktadır. Proje Alanı ve çevresindeki heyelan, çığ, sel, kaya düşmesi vb. doğal afetlere dair bilgiler bu Bölüm IV.2.10'da sunulmaktadır.

IV.2.1.1. Topoğrafik Özellikler

Konya ilinde en önemli topoğrafik yapı olarak Konya Havzası ön plana çıkmaktadır (*TÜBİTAK MAM, 2010*). Havza dağ ve yükseltiler ile çevrelenmiş olduğundan yüzey (yerüstü) suları denize ulaşamamakta, ancak havzaya güney ve batı yönlerinden çeşitli akarsular giriş yapmaktadır (*de Meester, 1970*). Geçmişte bir göl olan havzanın merkez kesimleri oldukça düz ve birbirlerinden topoğrafik yükseltiler ile ayrılan birçok ovadan oluşmaktadır. Konya Ovası, Hotamış Ovası, Karapınar Ovası, Ereğli Ovası ve Karamane Ovası bu ovaları ilde önemli sayılabilecek ovalardır (*de Meester, 1970*). Bu ovalar dahilinde, akış aşağısı kesimde hiper tuzluluğa sahip olan Tuz Gölü ve akış yukarısı kesimde bir tatlı su gölü olan Beyşehir Gölü konumlanmaktadır (*Gokmen, 2013*).

İldeki en yüksek dağ oluşumu Ereğli çevresindeki Bolkar Dağları'dır (3.240 m) ve diğer görece yüksek dağlar ise 2.610 m yükseklikli Sultan Dağları, 2.467 m yükseklikli Geyik Dağı ve 2.050 m yükseklikli Loras Dağı'dır. İl güney ve güneybatısında Toroslar'ın uzantıları ile çevrelenmektedir (*T.C. Konya Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2011*).

Proje Alanı'ndaki eğim minimum %0 ile maksimum %40 arasında değişmekte olup saha genelindeki ortalama eğim %5 civarındadır. Nispeten düz bir arazide yer alan saha batı-doğu ve kuzeybatı-güneydoğu yönlerinde eğim göstermektedir. Sahanın doğu sınırına doğru taşlık ve yer yer kayalıklara rastlanan, çukur-vadi tipli bir oluşum gözlenmektedir.

IV.2.1.2. Jeolojik Özellikler

Tarihsel Gelişim ve Tektonizma

Türkiye, Pontidler, Anatolid-Toridler ve Arap Platformu olmak üzere üç ana tektonik birime ayrılmaktadır (*Ketin 1966; Okay, 2008*). Önceden okyanuslar ile çevrili hale bulunan bu tektonik birimler, mevcut durumda, bu okyanusların kapanım noktalarını temsil eden sütur zonlarıyla ayrılmış halde bulunmaktadır. Türkiye'nin ana tektonik öğelerini gösteren bir harita Şekil IV.3'te verilmiştir.

Pontidler, Lavrasya kıtasına benzerlik göstermektedir ve Balkan, Kafkas ve Orta Avrupa tektonik birimlerine denk gelmektedir. Bunların tamamı Neo-Tetis'in kuzey kolunu temsil etmektedir. Bu okyanus, Anadolu-Toros Platformu ve Pontid Adayayı'nın çarpışması ile Üst Miyosen'de tamamen kapanmıştır ve kapanımın gerçekleştiği bölgede İzmir-Ankara-Erzincan süturu oluşmuştur (*Okay, 2008; Pourteau, 2011*).

Anatolid-Toridler, Gondwana kıtasına benzerlik göstermektedir, ancak geçmişte, bu kıtanın ana kütlesinden Neo-Tetis'in güney kolu ile ayrılmış halde bulunmaktadır. Afrika – Arap levhalarının kuzeyinde, yaklaşık D – B doğrultusunda uzanan Güney Tetis kolu, en doğuda Bitlis – Zagros kenet kuşağı boyunca, yine yaklaşık Orta Miyosen sonunda, Anadolu Platformu ve Arap Levhası'nın kıta-kıta çarpışması sonucunda kapanmıştır. Günümüz Doğu Akdeniz'i bu okyanusun kalıntısıdır ve kapanma işlemi mevcut durumda devam etmektedir. Ege bölgesinde aktif haldeki dalma-batma zonu bu durumun günümüzdeki mevcut belirteçlerinden biridir.

Türkiye'nin güneydoğu kesimi ise Arap Platformu'nun kuzey ucunu oluşturmaktadır. Arap platformu, Afrika kökenli kristalin temel kayaçları ve bunarlın üzerine Paleozoik-Tersiyer boyunca gelen bir sedimanter seriden oluşmaktadır. Platformun Türkiye sınırlarına tekabül eden bölümünün büyük bir kısmında yalnızca Kretase yaşlı ve daha genç çökelleri yüzeylenmektedir ve alt kesimleri antiklinallerde gözlenmektedir (*Rigo de Righi ve Cortesini 1964; Okay, 2008'den*). Geç Kretase ve Tersiyer'de Arap Platformu üzerine ofiyolitler, ofiyolitik melanjlar ve bindirme levhaları gelerek Alt Nap'ı oluşturmuştur. Anatolid-Toridler ile kıtasal çağrışma ise Miyosen'de gerçekleşmiş, bu dönemde Bitlis Masifi ve arlındaki melanj birimleri olmak üzere ikinci bir seri allokton birim Arap Platformu üzerine yerleşmiştir (*Okay, 2008*).

Orta Miyosen sonunda, Bitlis – Zagros kenet kuşağı boyunca kıta – kıta çarpışması gerçekleşmesi ve Güney Tetis Okyanusu'nun kapanmasına karşın, daha güneyde Kızıldeniz – Aden Körfezi'nin açılması nedeniyle, Arap Plakası'nın kuzey - kuzeydoğuya doğru hareketi, Kuzey Anadolu Fayı ve Doğu Anadolu Fayı'nın oluşumu ile sonuçlanmıştır. Afrika Levhası'nın kuzey – kuzeybatıya doğru hareketi ise Anadolu – Ege Levhası'nın güneybatı sınırında Ege bölgesi tektonik yapılarının (K-G yönlü gerilmeler) oluşumuna neden olmuştur. Bu tektonik yapıların oluşumu, Türkiye'de Neo-Tektonik dönemin başlangıcı kabul edilmektedir ve Geç Miyosen – Erken Pliyosen'e tekabül etmektedir.

Proje Alanı, bu üç ana tektonik birimden Toridler birliğinin kuzeyinde yer almaktadır. Proje Alanı ve geniş çevresinde Paleotektonik dönemde oluşmuş Geyikdağı ve Bozkır alt tektonik birlikleri ile neotektonik dönemde oluşmuş Neootokton Birlik kayaçları yer almaktadır (*Özgül, 1976; Turan, 2010*). Bölge kayaçları, tektonik hareketler neticesinde kıvrımlı, kırıklı ve bindirmeli yapılar kazanmışlardır. Bu formasyonların stratigrafik gelişimi, bölgede erken-orta Alpin ve neotektonik hareketlerin etkili olduğuna işaret etmektedir (*Özkan ve Turan, 2007*).

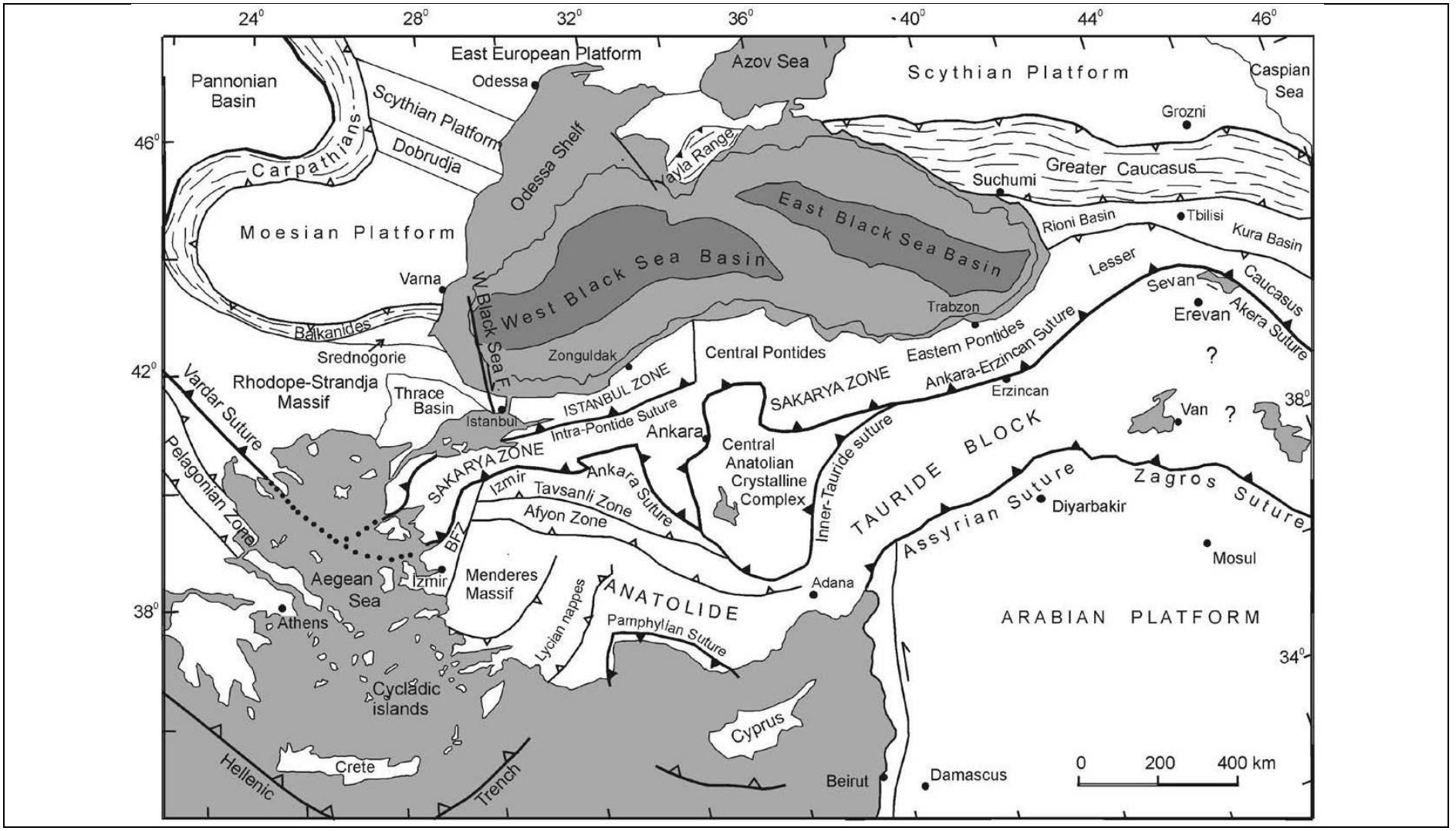
Bölgede yer alan farklı jeolojik birimler arasında; Orta Alpin sonu orojenez fazları ile ilişkili olan, otokton ve allokton birimler ile Dilekçi Grubu birimleri arasındaki açılı uyumsuzluk, Orta Alpin sonu hareketlere bağlı, Dilekçi Grubu birimleri ile Topraklı Formasyonu arasındaki uyumsuzluk ve son olarak alüvyonlar ile daha yaşlı birimler arasındaki uyumsuzluk olmak üzere 3 uyumsuzluk gözlenmektedir. Bölgede Geç Kretase sonlarından itibaren etkin olan orojenik hareketler sonucunda Mesozoik istifleri kıvrımlanmış ve deforme olmuşlardır. Bölgedeki diğer yapısal unsurlar ise, Geyikdağı Birliği, Bozkır Birliği ve neotokton birimler boyunca gözlenen bindirme ve gravite faylarıdır. Bu fayların doğrultuları, bölgenin genel olarak kuzey-güney yönlü önemli kompresyon gerilmelerine maruz kaldığına işaret etmektedir (*Özkan ve Turan, 2007; Turan, 2010).*

Genel Stratigrafi

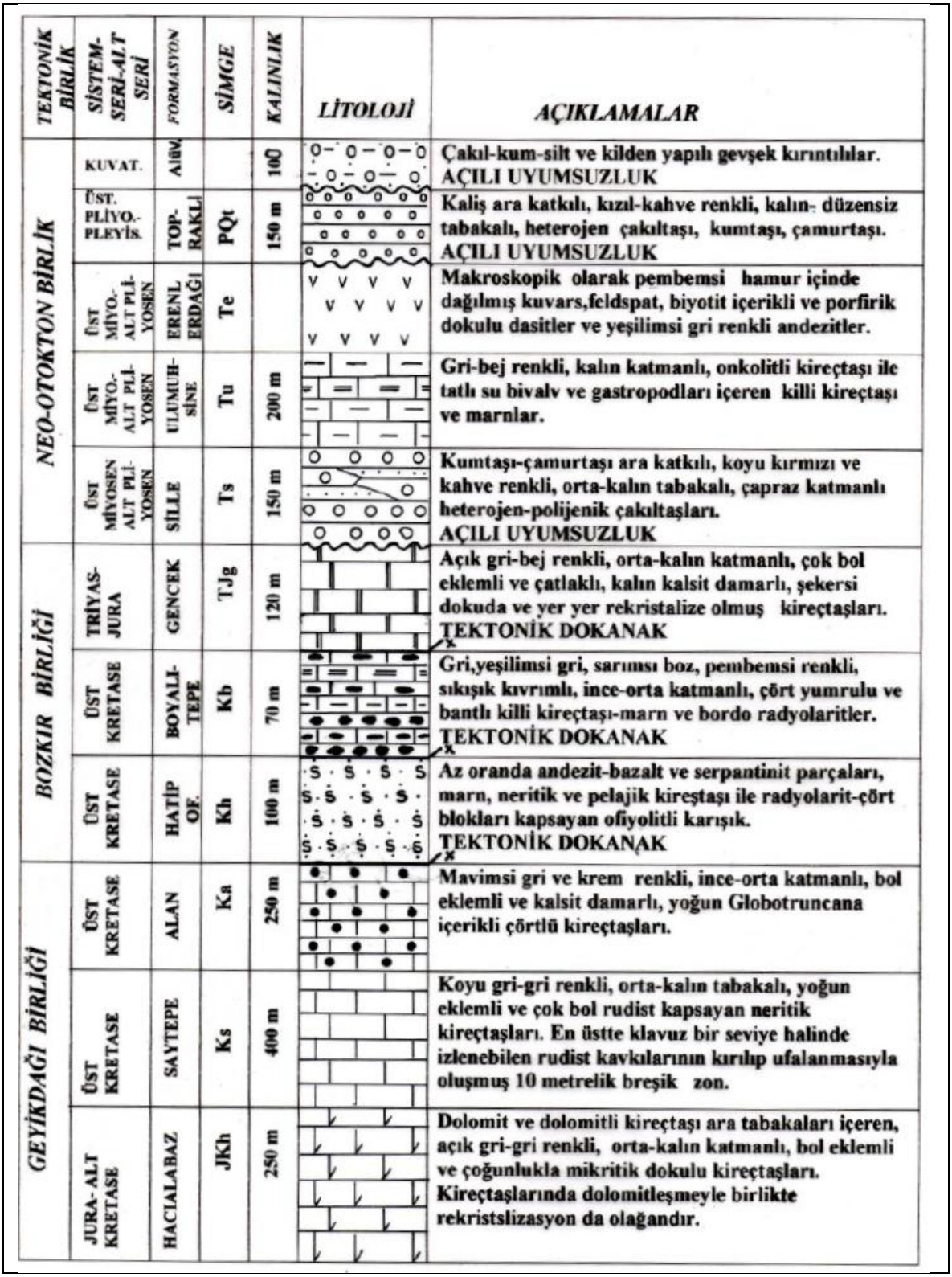
Alp-Himalaya dağ oluşum kuşağının uzantısı olan Toridler, Kambriyen- Tersiyer aralığında, farklı havza koşullarını yansıtan birlikler dahilinde çökelmiş/yerleşmiş birimlerinden oluşmaktadır. Bu birlikler Özgül (*1976*) tarafından Bolkar Dağı Birliği, Aladağ Birliği, Geyik Dağı Birliği, Alanya Birliği, Bozkır Birliği ve Antalya Birliği olarak isimlendirilerek tanımlanmışlardır (*Turgay, 2011*). Toridler'in Konya Havzası'na yakın kesiminde ise birimler, bu birliklerden en altta Geyikdağı Birliği (otokton birlik), üzerinde Bozkır Birliği (allokton birlik) ve üstte genç karasal ve volkanik istifler (neo-otokton birlik) olmak üzere 3 birlik dâhilinde gözlenmektedir (*Turan, 2010*). Bölgenin genelleştirilmiş stratigrafik kesiti Şekil IV.4'te sunulmaktadır.

Geyikdağı Birliği

Adını, Orta Toroslar'ın yüksek dağlarından biri olan ve bu birliğe ait kaya birimlerinden oluşan Geyik Dağı'ndan alan birlik, Kambriyen-Tersiyer aralığında çökelmiş, genel olarak şelf tipi karbonat ve detritik kayaçlardan oluşmaktadır (*Özgül, 1997*). Birlik Kambriyen – Tersiyer aralığında çökelmiş hemen hemen tüm birimleri kapsamaktadır. Birliğin yaşı saptanabilen en yaşlı üyesi alacalı renkli, yumrulu kireçtaşlarından oluşmaktadır ve bu birim altında uyumlu olarak bulunan dolomitli kireçtaşı ve daha alttaki şistlerde ise fosil içeriği bulunmamaktadır (*Dean ve Monod, 1970; Özgül ve Gedik, 1973; Özgül 1976,'dan*).



Şekil IV.3. Türkiye ve Çevresinin Tektonik Haritası (*Okay, 2008*)



Şekil IV.4. Bölge Genelleştirilmiş Stratigrafik Kesiti (*Turan, 2010*).

Kambriyen-Paleosen aralığındaki şelf tipi karbonatlı ve detritik kayaçlar, Alt Eosen/Lütesiyen filiş ve Üst Lütesiyen-Üst Eosen olistostrom fasiyesinde kayaçlar ile temsil edilmektedir. Birrliği etkileyen epirojenik hareketler Kambriyen'den iti baren etkindir ve Silüriyen, Permiyen, bazı kesimlerinde Triyas, Liyas, Dogger (Orta Jura) marn kayaçları ile Maastrihtiyen-Lütesiyen kayaçlarının tabanında uyumsuzluk gözlenmektedir. Kuşağın kuzey kesimini oluşturan Sultandağları, Seydişehir, Hadim bölgesinde Üst Triyas ve kısmen Triyas'ı kapsayan geniş bir stratigrafik boşluk bulunmaktadır. Güney kesimde ise istif görece daha bütündür. Birlik kayaçları, en yaşlı kayaçlar da dahil olmak üzere, metamorfizma geçirmemiş haldedir (*Özgül, 1976*).

Diğer tüm birimlerin altında bulunan birlik göreli otoktandır. Proje Alanı geniş çevresinde, tabandan tavana doğru Jura yaşlı Hacıalabaz Kireçtaşı, Üst Kretase yaşlı, neritik kireçtaşlarından oluşan Saytepe Formasyonu ve yine Üst Kretase yaşlı çörtlü kireçtaşlarından oluşan Alan Formasyonu ile temsil edilmektedir (*Turan, 2010*):

- Hacıalabaz Kireçtaşı: Demirkol (*1981*) tarafından isimlendirilerek tanımlanmış; ardından Hakyemez vd. (1992) tarafından Hacıalabaz Kireçtaşı altında konumlanan Saytepe ve üstünde konumlanan Alan formasyonları olmak üzere Üst Kretase yaşlı neritik ve pelajik fasiyesli birimleri de kapsayacak şekilde Belkuyu Formasyonu olarak tanımlanmıştır. Altta yer yer mikritik ara seviyeler ve kristalizasyon gösteren gri, orta-kalın tabakalı dolomitik kireçtaşları ile başlamakta, bunun üzerinde gri ve yer yer pembemsi ara seviyeler içeren, orta-kalın katmanlı, kireçtaşları ile devam etmekte, en üstte ise dolomitleşmiş seviyelere sahip gri-açık gri kireçtaşları ile sonlanmaktadır. Birim kireçtaşları, Orta Triyas yaşlı Sarpyardere Formasyonu (Seydişehir bölgesinde) ve Geç Kambriyen-Ordovizyen yaşlı Seydişehir Formasyonu (Hadim bölgesinde) kayaçları üzerine açısal uyumsuzlukla gelmekte, üzerinde ise Geç Kretase yaşlı Saytepe Formasyonu uyumlu olarak bulunmaktadır.

- Saytepe Formasyonu: Orta kalın katmanlı, gri renkli neritik kireçtaşlarından oluşan formasyon; alt kesiminde bol rudist ve daha az oranda foraminifer ve alg fosilleri içeren, gri, orta-kalın katmanlı kireçtaşları ile başlamakta, üzerine açık gri-kirli beyaz kireçtaşlarına geçmekte, bu kireçtaşlarının üzerinde gri-beyaz, yoğun rudist içerikli, orta kalınlıkta düzgün tabakalı kireçtaşları ile devam etmekte ve gri, bol rudistli, kırıntılı kireçtaşları ile sonlanmaktadır. Altında bulunan Hacıalabaz Kireçtaşı üzerine uyumlu olarak gelmekte ve Alan Formasyonu tarafından yine uyumlu olarak üzerlenmektedir.

- Alan Formasyonu: Saytepe Formasyonu üzerine uyumlu olarak gelen formasyon altta gri-mavimsi, çört yumruları içeren, orta katmanlı kireçtaşları ile başlamakta, gri-bej, çört yumrulu killi kireçtaşları ile devam etmekte ve açık pembe, pelajik kil ve çörtlü karbonat kayaç ardalanması ile sonlanmaktadır. Formasyon üzerine Dilekçi Grubu kayaçları açısal uyumsuzluk ile, Bozkır Birliği dahilindeki Hatip Ofiyolitik Melanjı kayaçları ise tektonik dokanakla gelmektedir. gelmektedir.

Bozkır Birliği

Birlik kayaçları Triyas-Kretase aralığı yaş verileri sunmaktadır ve pelajik ve neritik kireçtaşı, radyolarit, volkanit, tüf, diyabaz, ultrabazit, serpantinit gibi kayaçların değişik boyutlarda blok ve dilimlerini kapsayan bir melanj halinde bulunmaktadır ve alloktondur.

Birimlerinin bir kısmı aynı yaştadır ancak oldukça farklı ortam koşullarını temsil etmektedir. Birlik; derin deniz koşullarını yansıtan, Jüra-Üst Kretase aralığındaki hemen tüm katları temsil eden kırmızı renkli, çakmaklı pelajik kireçtaşı ve radyolaritler, değişik boyda ofiyolit blokları, tüf ve denizaltı volkanikleri, Bolkardağı Birliği'ne ait allokton birimleri gibi çeşitli birimleri içeren oldukça kompleks bir stratigrafiye sahiptir (*Özgül, 1997*).

Proje Alanı geniş çevresinde, Bozkır Birliği dahilindeki birimlerden Hatip Ofiyolitik Melanjı, Boyalıtepe Grubu ve Gencek Grubu yayılım göstermektedir (*Turan, 2010)*:

- Hatip Ofiyolitik Melanjı: Kırmızı renkli, kuvars damarlı çamurtaşı ve parlak yeşil-kirli yeşil ve mavimsi serpantinitlerden oluşan, yoğun makaslamaya uğramış bir matriks içinde dağılmış çört, radyolarit ve küçük boyutlu kireçtaşı bloklarından oluşmaktadır. Melanj içinde yer yer, az miktarda bazalt, andezit, diyabaz ve gabro parçaları da gözlenmektedir. Altında bulunan Geyikdağı Birliği birimleri üzerine (Alan Formasyonu üzerine) tektonik dokanak ile gelen melanjın üzerine ise yine Bozkır Birliği'ne dahil olan Boyalıtepe Grubu pelajik birimleri tektonik olarak gelmektedir.

- Boyalıtepe Grubu: En altta bordo-kırmızı, ince-orta tabakalı radyolaritler ve yer yer gri, çört yumrulu ve eklemli plaket kireçtaşı arakatkıları ile başlamaktadır. Bu kesimde, radyolaritlerle ardalanmalı olarak bulunan gri-yeşilimsi, koyu sarı-pembemsi renkli killi-marnlı kireçtaşlarının oranı üste doğru artmaktadır. Bol çört içerikli, yoğun eklemli bu plaket kireçtaşlarına ek olarak, yukarıya doğru koyu kahve-bordo pelajik karbonat ara seviyeleri ve yeşilimsi-bej, koyu pembemsi killi kireçtaşı ve marn seviyeleri de bulunmaktadır. Grubun üst seviyeleri ise kırıntılı kireçtaşı, kumtaşı, şeyl, marn ve ince tabakalı çörtlü kireçtaşından oluşmak üzere karma bir sedimanter istifle temsil edilmektedir. Altında Geç Kretase yaşlı Hatip Ofiyolitik Melanjı ile, üzerinde ise Triyas-Jura yaşlı Gencek Grubu ile tektonik dokanağa sahiptir.

- Gencek Grubu: Gri-bej, yüksek oranda eklemli, orta-kalın katmanlı, neritik, Triyas-Jura yaşlı karbonatlı kayaçlardan oluşmaktadır. Tabanında, Boyalıtepe Grubu ile tektonik dokanağa sahiptir ve üzerine Neotokton Birlik dahilinde bulunan Sille veya Ulumuhsine formasyonları açısal uyumsuzlukla gelmektedir.

Neotokton Birlik

Altındaki birimleri açısal uyumsuzluk ile örten, Geç Miyosen-Erken Pliyosen yaşlı Dilekçi Grubu bölge neotokton birliğinin tabanını oluşturmaktadır. Bölgede, bu gruba dahil olan Sille Formasyonu (karasal çakıltaşı, kumtaşı, çamurtaşı litolojili karasal sedimanter istif), Ulumuhsine Formasyonu (gölsel kireçtaşı, killi kireçtaşı ve marn gibi göl ortamında çökelmiş kayaçlar) ve Erenlerdağı Volkanitleri (Ulumuhsine Formasyonu üzerine gelen andezit ve dasit lav akışı) gözlenmektedir. Dilekçi Grubu üzerine, Üst Pliyosen yaşlı Topraklı Formasyonu'nun az pekişmiş çakıltaşı, kumtaşı, çamurtaşı litolojileri diskordans ile gelmektedir. Bu formasyonun morfolojisi ve litolojik özellikleri göz önünde bulundurularak, çamur ve moloz akmaları şeklinde gözlenen alüvyal yelpaze ve düzlüklerdeki geçici akarsuların oluşturduğu kırıntılıları, yani alüviyal karmaşık çökellerini kapsadığı düşünülmektedir. Bölgenin en genç çökelleri ise iri çakıl-çakıl, kaba ve ince kum ile silt-kil boyu malzemelerden oluşan, 30-40 cm kalınlıkla izlenen alüvyonlardır.

IV.2.1.3. Mineral Kaynaklar

Konya ili, Türkiye'nin en büyük alüminyum ve manyezit yataklarına sahip ilidir. Uygun şekilde, Türkiye'nin tek alüminyum fabrikası Seydişehir'de bulunmaktadır ve il sınırları içerisinde alüminyum kaynağı olarak işletilen 8 boksit yatağı bulunmaktadır. Konya'da kurulu krom-manyezit fabrikası ise Çayırbağ, Meram manyezitlerini kullanmaktadır (*MTA internet sitesi*).

Son yıllardaki aramalar sonucunda, Hüyük, (Kurşunlu-Sızma-Ladik) Selçuklu ve İnlice (Meram) bölgelerinde önemli altın potansiyeli belirlenmiştir. Bozkır, Hadim ve Yunak'ta demir, Meram, Altınekin ve Çumra'da krom, Bozkır, Hadim ve Selçuklu'da kurşun-çinko, Sızma'da civa ile birlikte Bozkır, Hadim, Güneysınır ilçelerinde manganez yatak ve zuhurları ise ilde belirlenen diğer madenlerdir. Bunlara ek olarak ilde zengin kömür, kil ve çimento ham maddeleri yatakları bulunmaktadır (*Arık ve Öztürk, 2011*).

İldeki metalik maden kaynakları Tablo IV.1'de özetlenmektedir. Tablodan da görüldüğü üzere Apa GES Projesi'nin planlandığı Çumra ilçesinde krom ve manganez yatakları bulunmaktadır. Bununla birlikte Bölüm IV.1.1'de de belirtildiği üzere MİGEM Proje Alanı ve çevresinde yapmış olduğu incelemede Proje Alanı üzerinde herhangi bir maden hakkının bulunmadığını tespit etmiş ve Ek-1.5'te sunulan yazısında Proje'nin planlanan sahada gerçekleştirilmesinde sakınca olmadığını bildirmiştir.

Tablo IV.1. Konya İlinde Metalik Maden Yatakları

Maden	İlçe	Mevki	Rezerv	Diğer Özellikler
Altın	Hüyük			Arama ve inceleme
	Selçuklu			Arama ve inceleme
	Meram	İnlice		Fizibilite
	Bozkır			Zuhur
Alüminyum (boksit)	Derebucak	Uğurlu Beldağ	16.000 t	
		Gencek, Kızıltoprak Evler	3.300 t	
	Seydişehir	Çatmakaya	3.000.000 t	Etibank'a ruhsatlı
		Elmasut, Doğankuzu	14.500.000 t	Etibank tarafından işletilmekte
		Elmasut, Mortaş	12.300.000 t	Etibank tarafından işletilmekte
		Susuz Kurna	57.000 t	Etibank'a ruhsatlı
		Elmasut Ağaçyolu	835.000 t	Etibank'a ruhsatlı
		Morçukur	183.000 t	Etibank'a ruhsatlı
		Çardasırtı, Heseyeri, Bademli, Kovacık, Eğlen	10.500 t	Etibank'a ruhsatlı
	Halkapınar	Kayasaray		
Civa	Selçuklu	Sızma, Kurşunlu		Etibank tarafından işletilmiştir
Demir	Bozkır	Çatköy, Kovanlık		Karstik boşluk dolgus
	Hadim	Aladağ, Eşenler-Demirlidağ		Düzensiz merceklerde hematit ve çok az galenit
		Eğiste, Çataloluk		Karstik boşluk dolgusu
	Yunak	Avdan		Karstik dolgular halinde hematit
Krom	Altınekin	Maydaş, Kovalı		Küçük bir zuhur
Krom	Çumra	Sodur, Camili, Ören	12.000 t	Zaman zaman işletilmiştir
	Beyşehir	Huğlu	80.000 t	Zaman zaman işletilmiştir
	Meram	Karlamın, Çatak		Ana kayaç içinde saçılımlar halinde
Kurşun - Çinko	Hadim	Kızılgeriş	20.000 t	Karbonatlı cevher
	Bozkır	Küçüksu	28.000 t	Karbonatlı cevher simitsonit
	Selçuklu	Kurşunlu, Sızma		Zuhur, az miktarda işletilmiştir
Manganez	Bozkır	Yelbeyi	12.000 t	Pelajik çökeller ve radyolaritler arasında bantlar halinde
	Beyşehir			
	Çumra	Güneysınır	1.500 t	Pelajik çökeller ve radyolaritler arasında bantlar halinde
	Bozkır	Farklı küçük zuhurlar		
	Ereğli			

Kaynak: Arık ve Öztürk, 2011.

IV.2.2. Hidrojeolojik Özellikler ve Yeraltı Su Kaynaklarının Mevcut ve Planlanan Kullanımı, Faaliyet Alanına Mesafeleri ve Debileri; Hidrolojik Özellikler ve Yüzeysel Su Kaynaklarının Mevcut ve Planlanan Kullanımı, Faaliyet Alanına Mesafeleri ve Debileri Açıklanmalıdır

Bu bölümde, Proje Alanı, çevresi ve geniş bölgesinin hidrojeolojik özellikleri açıklanarak bu kapsamda alınacak önlemler tanımlanmaktadır. Bu kapsamda, Proje Alanı'nın yer aldığı bölgedeki hidrojeolojik duruma dair bilgiler; bölge ve Proje Alanı çevresi için gerçekleştirilmiş literatür taramasına, yeraltı su kaynaklarının mevcut kalitelerinin belirlenmesine yönelik yapılan örnekleme ve analiz çalışmalarının sonuçlarına dayanmaktadır.

IV.2.2.1. Hidrojeolojik Özellikler

Bölgesel Hidrojeoloji

APA GES Projesi, Konya Kapalı Havzası sınırları dahilinde yer almaktadır. Bu havza; kuzeyde Sakarya ve Kızılırmak, doğuda Kızılırmak ve Seyhan, güneyde Doğu Akdeniz, batıda Antalya ve Akarçay havzaları ile çevrelenen toplam 4.980.534 hektar alanı kapsamaktadır. İç Anadolu Platosu'nun büyük bir kesimini kapsayan havzada drenaj yetersizdir ve bu nedenle toprakları genel olarak tuzludur. Topoğrafik konumu nedeniyle suları denize ulaşmadığından ve havza içi göl ve bataklık ortamlarına boşalım gerçekleştiğinden kapalı havza olarak tanımlanmaktadır (*TÜBİTAK-MAM, 2010*).

Konya Kapalı Havzası yıllık ortalama akışı $6,04x10^9$ m^3 (3,39 $L/s.km^2$) olarak belirlenmiştir ve bu rakam Türkiye toplam yüzeysel su potansiyelinin yaklaşık %3,29'unu temsil etmektedir. Ortalama kullanılabilir yüzeysel su oranı, kullanılabilir yüzeysel su oranının toplam su oranının yaklaşık %50'sine tekabül ettiği varsayımıyla $3,02x10^9$ m^3/yıl olarak hesaplanmaktadır. Havzadaki yeraltı suyu potansiyeli ise $2.629,3x10^6$ m^3/yıl'dır ve yeraltı suyu işletme rezervi, yeraltı suyu potansiyelinin yaklaşık %70-80'i (%75 olarak alınmıştır) olduğu varsayımı ile $1.972x10^6$ m^3/yıl olarak belirlenmiştir (*TÜBİTAK-MAM, 2010*). Havza yeraltı suyu işletme rezervinin Türkiye'de yeraltı suyu işletme rezervi belirlenmiş olan 11 havza içindeki yeri Tablo IV.2'de sunulmaktadır.

Tablo IV.2. 11 Havza için Yeraltı Suyu Durumu (*TÜBİTAK-MAM, 2010*)

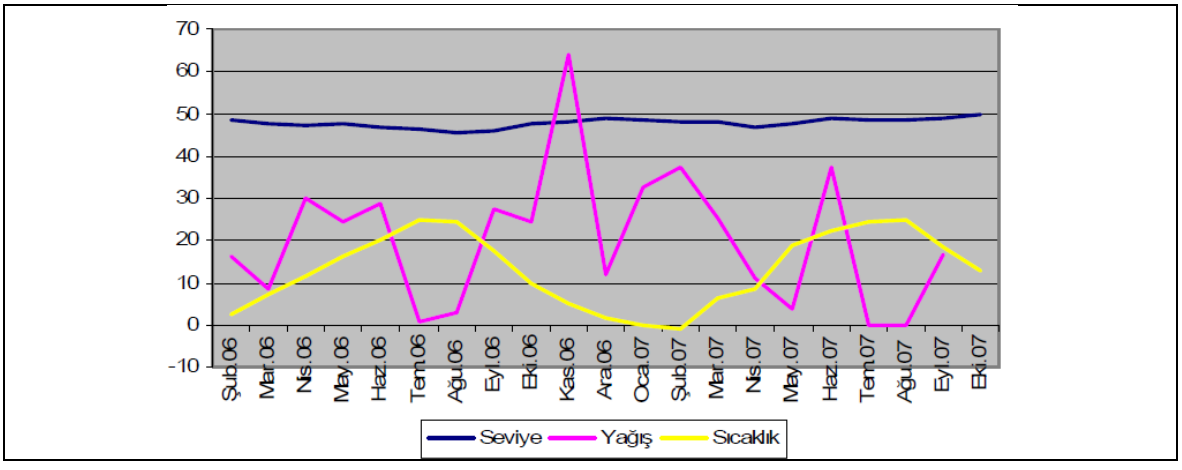
Havza Adı	Havza No	YAS İşletme Rezervi (hm3/yıl)	Kişilere Çeşitli Amaçlarla Verilen Kullanma Belgesi Tahsisleri (hm^3/yıl)	Sulama Projelerine Tahsis Edilen YAS Rezervi (hm^3/yıl)	YAS Sulama Projeleri ile Planlanan Sulama Alanı (Dekar)	YAS Sulama Projeleri ile Planlanan Kuyu Adedi (adet)	YAS Sulama Projeleri İnşa Edilip Devir Edilen Kuyu (Ad)	YAS Sulama Projeleri İnşa Edilip Devir Edilen Sulama Alanı (Dekar)
Marmara	2	296,96	273,73	23,98	31.000,00	86	56	19.610,00
Susurluk	3	503,29	284,80	71,621	113.832,00	280	141	53.105,00
Kuzey Ege	4	186,66	119,01	56,48	63.590,00	198	175	77.800,00
K. Menderes	6	185	112,61	68,235	81.199,00	315	220	77.815,00
B. Menderes	7	700,24	137,00	169,44	260.025,00	623	400	156.845,00
Burdur	10	43	25,86	129,048	193.627,00	561	435	151.475,00
Yeşilırmak	14	456,62	167,81	146,34	207.400,00	528	355	140.680,00
Kızılırmak	15	1.023,30	354,58	1.052,09	478.716,00	1.125	693	287.135,00
Konya	16	1.972,00	285,74	1.559,911	2.256.364,00	4.634	3.794	1.773.650,00
Seyhan	18	223,50	254,93	15,52	25.658,00	77	50	15.360,00
Ceyhan	20	558,90	449,93	155,08	212.470,00	420	180	74.310,00

Havzanın toplam su potansiyeli, 6,04x10^9 m^3 yüzeysel ve 2.629,3x10^6 m^3/yıl yeraltı suyu potansiyelleri göz önünde bulundurularak 8,7x10^9 m^3/yıl olarak; havzadaki kullanılabilir su potansiyeli ise 3,02x10^9 m3/yıl kullanılabilir yüzeysel su ve 1.972,0x10^6 m^3/yıl yeraltı suyu işletme rezervi göz önünde bulundurularak 8,7x10^9 m^3/yıl olarak hesaplanmıştır.

Konya Havzası'nda Konya, Çumra, Karapınar, Cihanbeyli, Yeniceoba, Kulu, Karaman-Ayrancı ve Ereğli ovaları bulunmaktadır. Konya, Çumra ve Karapınar ovalarında su taşıyan formasyonlar paleozoik yaşlı kristalize kireçtaşları ve mermerler, mesozoik (üst kretase) yaşlı kireçtaşları, neojen yaşlı kireçtaşları ve pliyokuvarterner yaşlı çökellerdir. Cihanbeyli Ovası'nda akifer karakteri gösteren formasyon üst miyosen yaşlı kireçtaşlarıdır. Bunların dışında pliyosen yaşlı kum ve çakılları da önemli miktarda olmamakla birlikte yeraltı suyu taşır. Kulu Ovası'nda alüvyonu oluşturan kum ve çakıllarla Pliyosen yaşlı çakıl taşları en önemli su taşıyan birimlerdir. Kulu ilçesinin batısında geniş alanda yayılım gösteren Eosen yaşlı filişin kumtaşı seviyeleri de bazı kısımlarında yeraltı suyu bulundurur. Karaman-Ayrancı ovasında suyu taşıyan formasyon 25-50 m kalınlıktaki kil tabakası altında yer alan çakıl ve neojen kalkerleridir. Son olarak Ereğli ovasına Su taşıyan formasyonlar neojenin killi, kumlu, çakıllı serileri, kalkerleri veya oligosen konglomeraları ve jipsli serileridir. Havza yeraltı suyu potansiyeli 2629,3x10^6 m^3/yıldır ve işletme rezervinin yeraltı suyu potansiyelinin ortalama %75'ine tekabül ettiği kabulünden hareketle işletme rezervi yaklaşık 1.972,0x10^6 m^3/yıl olarak hesaplanmaktadır. Havzadaki 6,04x10^9 m^3/yıl yüzeysel su potansiyeli ile birlikte toplam su potansiyeli ise 8,7x10^9 m^3/yıldır (*TÜBİTAK MAM, 2010*). Konya İlinin toplam yeraltı suyu potansiyeli ise 1.508 hm^3/yıl olarak belirlenmiştir (*T.C. Konya Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Konya İli 2014 Yılı Çevre Durum Raporu, 2015*).

Ovada yeraltı suyu potansiyeli en yüksek birim Neojen yaşlı kireçtaşları ve marnlardır. Proje Alanı'nı da kapsayan Çumra ilçesi ve çevresinde bu birime ortalama 5 m derinlikte rastlanmaktadır. Bölgede yeraltı suyunun genel akış yönü güneybatıdan kuzeydoğuya doğrudur (*TÜBİTAK MAM, 2010*).

Çumra Ovası dahil olmak üzere bölge ovalarında yeraltı su seviyesinin en düşük olduğu aylar Kasım, Aralık ve Ocak ayları iken, en yüksek olduğu aylar ise Nisan, Mayıs ve Haziran aylarıdır (*TÜBİTAK MAM, 2010*). Çumra ilçesinde, 2006-2007 yılları arasında yeraltı suyu seviyesinde gözlenen değişim, Şekil IV.5'te verilen grafikte sunulmaktadır (*Göçmen vd., 2008*).



Şekil IV.5. Çumra İlçesinde Yeraltı Suyu Seviyesi, Yağış ve Sıcaklık İlişkisi (*Göçmen vd., 2008*).

DSİ 4. Bölge Müdürlüğü'nün yeraltı suyu kuyuları envanter çalışması kapsamında, 2009 yılı itibariyle havzada 4.768 adet kooperatif kuyusu ve 22.372 adet şahıs kuyusu olmak üzere toplam 27.140 adet ruhsatlı kuyu tespit edilmiştir. Bunlara ek olarak tespit edilen 66.808 adet ruhsatsız şahıs kuyusu ile birlikte havzada toplam 93.948 adet yeraltı suyu kuyusu bulunmaktadır. 2012 itibari ile bu rakamın 100 bini aştığı tahmin edilmektedir (*T.C. Kalkınma Bakanlığı KOP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı, 2012*). Bu yoğun çekim nedeniyle, havzaya düşen yağışlar yeraltı suyu rezervini tamamlamaya yetmemektedir (*Göçmen vd., 2008*). Mevcut durumda, Çumra ilçesinde açılan kuyuların verimleri 15-60 lt/sn sevilerinde seyretmektedir (*TÜBİTAK MAM, 2010*).

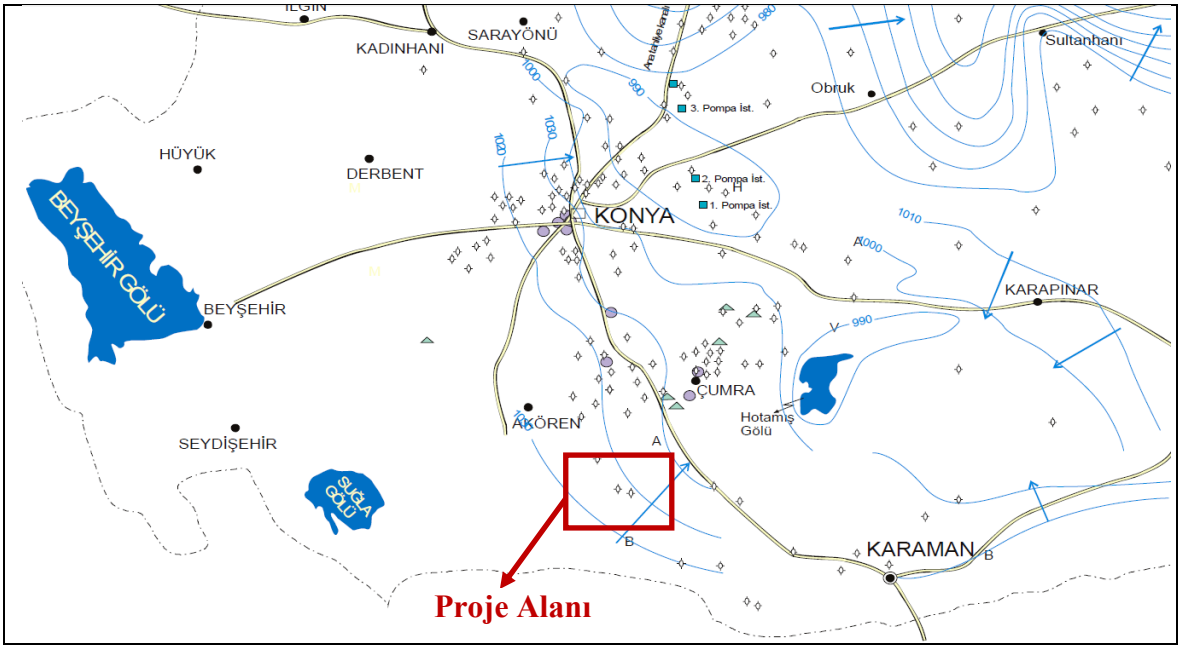
Çumra ilçesinde toplam 27 sulama kooperatifi bulunmaktadır. İlçede kurulan kooperatiflerin kullandıkları debilerin verildiği Tablo IV.3 incelendiğinde (toplam 27 kooperatiften 25 adedi debi bilgisi sunmaktadır), kullanılan debilerin 110–4.780 l/s aralığında değiştiği görülmektedir (*Uzunlu, 2008*).

Tablo IV.3. Çumra İlçesinde Toplam Debiye Göre Kooperatiflerin Dağılımı (Mülga KHGM, 2006; Uzunlu, 2008'den)

Toplam Debi (Lt/sn)	Toplam Kooperatif Sayısı	Yüzde (%)
110- 250	4	16,0
251- 500	5	20,0
501- 1000	5	20,0
1001–2000	5	20,0
2001–4780	6	24,0
Toplam	**25**	**100,0**

Proje Alanı Hidrojeolojisi

Proje Alanı ve çevresindeki yeraltı suyu seviyelerini ve akış yönlerini gösteren bir harita Şekil IV.6'da sunulmaktadır (*Göçmen vd., 2008*). Bu haritada görüleceği üzere, Proje Alanı ve çevresindeki yeraltı suyu akışı, havza genelindeki koşullara benzer şekilde kuzeydoğuya doğru gerçekleşmektedir.



Şekil IV.6. Konya Kapalı Havzası Güney Kesiminde Yeraltı Su Tablası ve Akış Yönü Haritası (*Göçmen vd., 2008'den modifiye edilmiştir*)

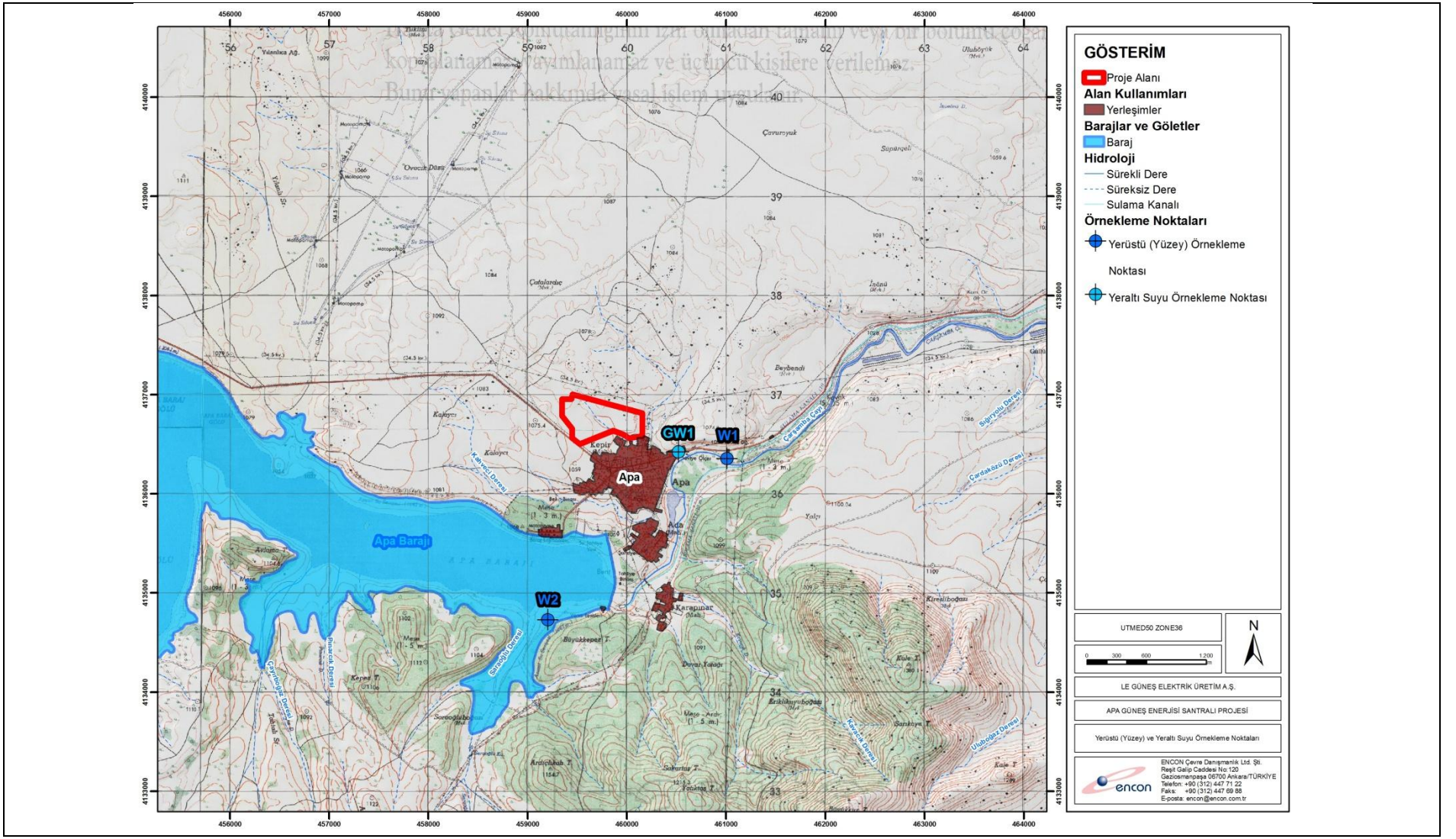
TÜBİTAK MAM'ın hazırladığı Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması-Konya Kapalı Havzası Raporuna göre, Proje Alanı'nın yaklaşık 1 km güneyinde bulunan Apa Barajı çevresinde neojen yaşlı kireçtaşları ve marnlarla büyük ölçüde yeraltı suyu beslenimi vardır. Yeraltı suyuna beslenmenin olduğu kesimde, Apa Barajı ve Apasaraycık çevresinde yeraltı su seviyesinin derinliği 18-30 m aralığında değişim göstermektedir. Bu noktadan yeraltı suyunun akış yönünde Proje Alanı'nın kuzeydoğusuna doğru (Alibeyhüyüğü çevresi) yeraltı suyu seviyesi 1,5-3 m seviyelerine kadar çıkmaktadır (*TÜBİTAK MAM, 2010*).

Proje Alanı'nın yer aldığı bölgede, Apa mahallesinde ikamet eden yöre halkının su temini amaçlı açılmış yeraltı suyu kuyuları ve çeşmeler bulunmaktadır. Proje Alanı'nın hemen doğu-kuzeydoğusunda mevcut durumda kullanımda olmayan kuru bir su kuyusu bulunmaktadır. Mevcut durumda, Apa mahallesi su ihtiyacını bu kuyunun doğu-kuzeydoğusunda yer alan biri ana, biri yedek iki su kuyusundan karşılamaktadır. Bu kuyular, ulusal şebekeden temin edilen elektrikle çalışan pompalar vasıtası ile işletilmekte olup elektrik ihtiyacı nedeni ile kuyuların çalışmasında süreklilik bulunmadığı bilgisi alınmıştır.

ÇED Raporu çalışmaları kapsamında, ENCON Laboratuvarı A.Ş tarafından, Proje Alanı'na komşu olan Apa mahallesi içerisindeki Hacı Mehmet ve Ayşe Elmacı Hayratı isimli çeşmeden, 23/03/2016 tarihinde yeraltı suyu örneği alınmış ve analizler gerçekleştirilmiştir. Söz konusu analizlerin sonuçları Tablo IV.4'te, laboratuvar analiz sonuç formları, Ek-3'te; örnekleme çalışmasının gerçekleştirildiği noktayı gösteren harita ise Şekil IV.7'de sunulmaktadır.

Tablo IV.4. Apa Mahallesi Yeraltı Suyu Analiz Sonuçları

Parametre	Birim	Analiz Sonucu
Alüminyum	mg/L	<0,1
Amonyum Azotu	mg/L	<0,20
Arsenik	µg/L	<2,0
Bakır	µg/L	7,31
Baryum	µg/L	<100,0
Biyolojik Oksijen İhtiyacı	mg/L	<3,00
Bor	µg/L	<100,0
Civa	µg/L	<0,1
Çinko	µg/L	<100,0
Çözünmüş Oksijen	mg/L	8,48
Çözünmüş Oksijen Doygunluğu	%	94,3
Demir	µg/L	<100,0
Fekal Koliform	kob/100 mL	0
Florür	µg/L	79,9
İletkenlik	µS/cm	473,0
Kadmiyum	µg/L	<0,5
Kimyasal Oksijen İhtiyacı	mg/L	6,14
Kobalt	µg/L	<3,0
Krom	µg/L	<3,0
$Krom^{+6}$	µg/L	<20,0
Kurşun	µg/L	<10,0
Mangan	µg/L	<100,0
Nikel	µg/L	<3,0
Nitrat Azotu	mg/L	2,895
Nitrit Azotu	mg/L	0,005
pH	-	8,01
Renk	m^{-1}	RES 436: <0,45; RES 525: <0,37; RES 620: <0,016
Selenyum	µg/L	<1,0
Serbest Klor	µg/L	78,0
Sıcaklık	°C	14,8
Sülfür	µg/L	<2,0
Toplam Fosfor	mg/L	0,104
Toplam Kjeldahl Azotu	mg/L	2,38
Toplam Koliform	kob/100 mL	220,0
Toplam Siyanür	µg/L	<10,0
Yağ ve Gres	-	Gözlenmemiştir.



Şekil IV.7. Yeraltı ve Yerüstü (Yüzey) Suyu Örnekleme Noktaları

Analizi gerçekleştirilen yeraltı suyu örneğine ait sıcaklık, pH, elektriksel iletkenlik ve çözünmüş oksijen değerleri yerinde ölçülmüştür. Diğer taraftan, Tabloda belirtilen diğer parametreler analiz edilmek üzere örnekler, "TS ISO 5667-11" numaralı standart ve "Su ve Atıksuların İncelenmesi için Standart Yöntemler (*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*)" da belirtilen koşullara uygun şekilde, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan yeterliğe sahip ve Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) tarafından akredite edilmiş ENCON Laboratuvarı A.Ş'ye ulaştırılmıştır. Örnek alınırken çekilmiş bir fotoğraf Şekil IV.8'de sunulmaktadır.



Şekil IV.8. Yeraltı Suyu Örnekleme Çalışması

Tablo IV.4'te sunulmuş olan ölçüm sonuçları, İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik kapsamında değerlendirildiğinde, analiz edilen örnek içerisindeki Toplam Koliform dışındaki parametrelerin, yönetmeliğin Ek-1'inde sunulmuş olan parametrik değerleri sağladığı tespiti yapılmaktadır.

IV.2.2.2. Hidrolojik Özellikler

Bölgesel Hidrolojik Özellikler

Daha önce de belirtildiği gibi, Apa GES Projesi Konya Kapalı Havzası'nda yer almaktadır. Konya Kapalı Havzası'nın toplam alanı; yapay alanlar, tarımsal alanlar, orman ve yarı doğal alanlar, ıslak alanlar ve su yüzeyleri dahil olmak üzere 4.980.534 hektardır. Havza izdüşümü alanının, Türkiye izdüşümü alanına oranı ise yaklaşık %7 kadardır. (*TÜBİTAK MAM Çevre Enstitüsü, 2010)*

Konya ilinde bulunan akarsular ve debileri Tablo IV.5'te sunulmaktadır. Havzadaki başlıca akarsular ise Melendiz Çayı, Uluırmak Nehri ve Proje Alanı yakın çevresinde de akış gösteren Çarşamba Çayı'dır. Çarşamba Çayı Proje Alanı'na en yakın (Proje Alanı'nın güneydoğu köşesi civarında) noktada yaklaşık 400 metre mesafeden geçmektedir. Proje Alanı'nın bölgesel hidroloji haritası üzerinde gösterimi Şekil IV.9'da sunulmaktadır.

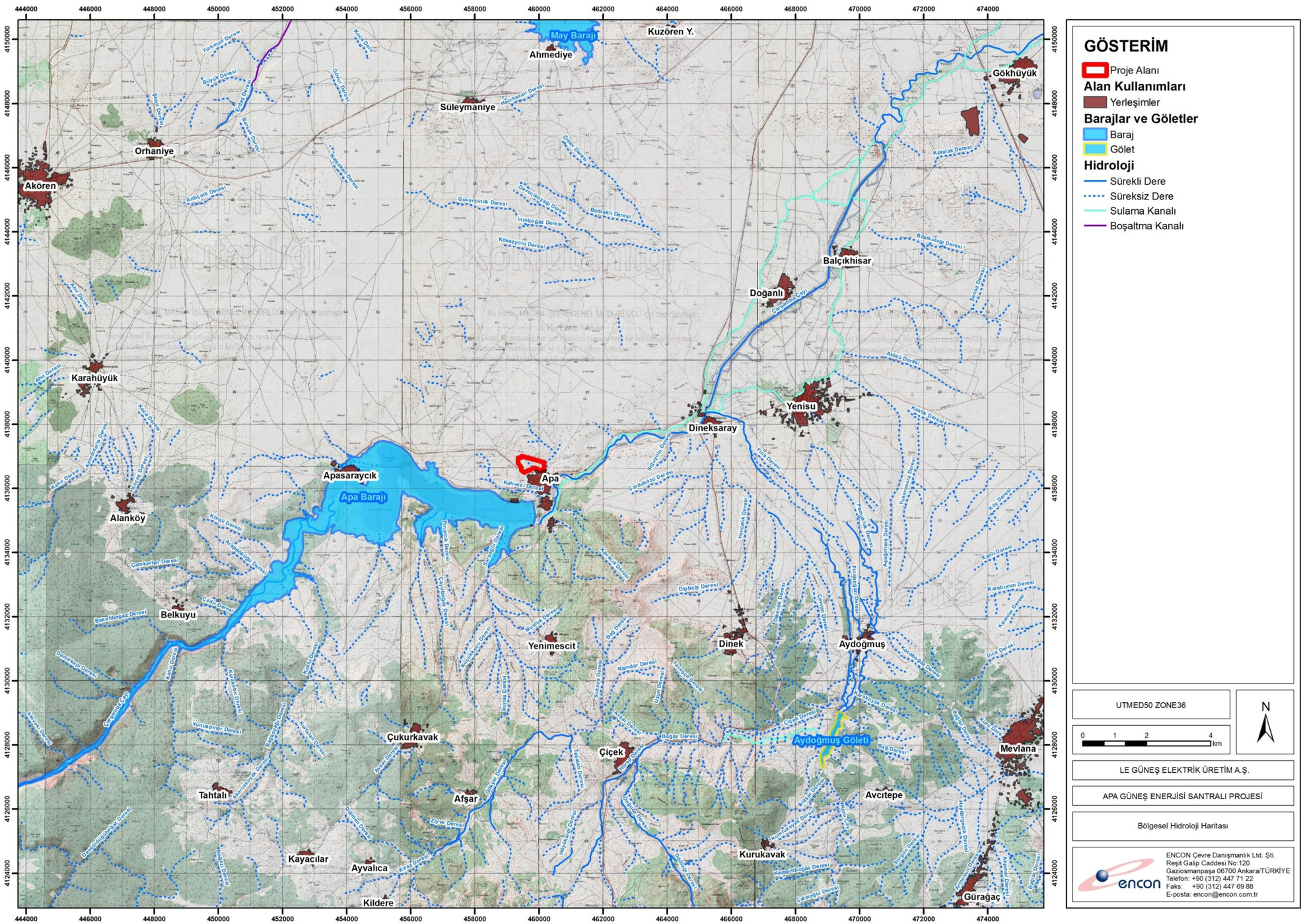
Tablo IV.5. Konya İlinde Bulunan Akarsular

Akarsu İsmi	Debisi (hm^3/yıl)
Uludere	143,2
Çavuş deresi	37,4
Süberte çayı	117,9
Çarşamba çayı	164,8
Zanapa deresi	233,6
May deresi	53,6
Meram çayı	51,0
Sille deresi	2,0
İnsuyu deresi	14,7
Göksu nehri	818,7
Yunak Gökpınar deresi	223,2
Ilgın deresi	124,0
Bakırpınarı	36,4

Kaynak: T.C. Konya Valiliği, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2015

Havzada bulunan başlıca göller ise Tuz Gölü ve Beyşehir Gölü'dür. Tuz Gölü ülkemizin ikinci en büyük gölü olup Proje Alanı'nın yaklaşık 150 kilometre kuzeydoğusunda yer almaktadır. Kullanılabilir tatlı su rezervi açısından ülkemizin en büyük tabii gölü olan Beyşehir Gölü ise Proje Alanı'nın yaklaşık 80 kilometre kuzeybatısında bulunmaktadır. Konya ilinde bulunan sulama göletleri ve alanları Tablo IV.6'da sunulmaktadır. Proje Alanı'nın 11,9 kilometre güneydoğusunda bulunan Aydoğmuş Göleti civardaki en yakın gölettir *(T.C. Konya Valiliği, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2015).*

Devlet Su İşleri 4. Bölge Müdürlüğü verilerine göre ilde işletme ve inşaat halinde olan baraj ve depolama tesisleri Tablo IV.7'de listelenmektedir. Bunlardan, Altınapa, Beyşehir ve Bağbaşı barajları, sulama ve/veya taşkına ek olarak içme suyu amaçlı da tasarlanmıştır. Proje Alanı'nın güney-güneybatısında işletme halinde olan ve sulama amacı ile kullanılan Çarşamba Çayı üzerinde kurulu Apa Barajı, Proje Alanı'na en yakın baraj olup baraj aksının Proje Alanı sınırına olan mesafesi yaklaşık 1 km, göl alanının Proje Alanı sınırına olan en kısa mesafesi de yaklaşık 900 metredir. Proje Alanı'nın 12,4 kilometre kuzeyinde bulunan May Barajı civardaki bir diğer barajdır. Bağbaşı, Proje Alanı'na en yakın konumdaki içme suyu amaçlı kullanılan baraj olup, sahaya olan mesafesi 30 km civarındadır. Proje Alanı ve çevresindeki baraj ve göletler Şekil IV.10'da sunulan harita üzerinde gösterilmektedir.



Şekil IV.9. Bölgesel Hidroloji Haritası

Tablo IV.6. Konya İlinde Bulunan Sulama Göletleri

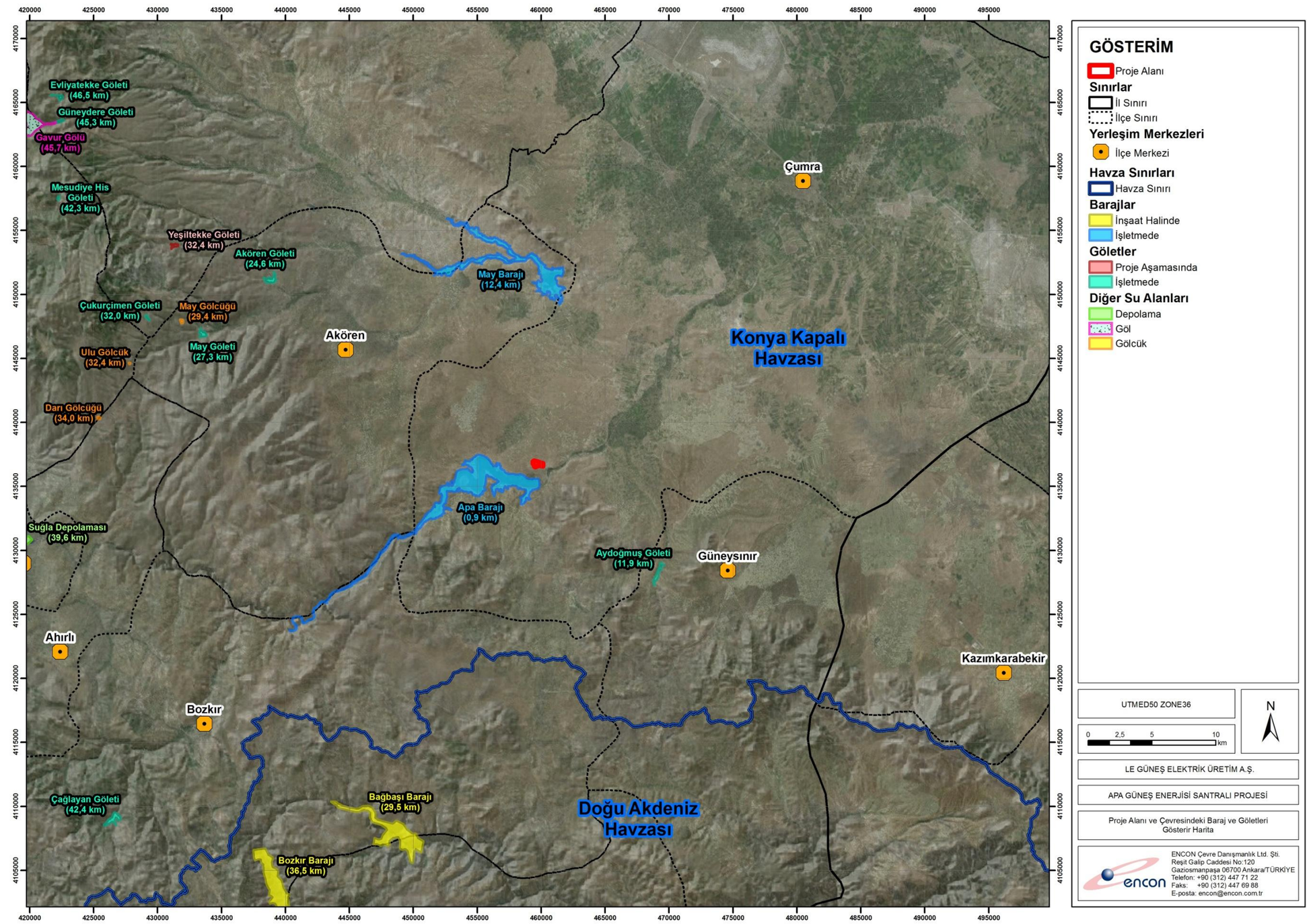
Gölet İsmi	Alan (ha)	Gölet İsmi	Alan (ha)
May Göleti	28	Aydoğmuş Göleti	65
Osmancık Göleti	18	Hadim Göleti	8
Mecidiye Göleti	46	Güneydere Göleti	10
Bulcuk Göleti	14	Karaağa Göleti	25
Doğanhisar Göleti	23	Çiftliközü Göleti	25
Evliyatekke Göleti	14	Aşağıçiğil Göleti	25
Başhüyük Göleti	32	Beykavağı Göleti	17
Derbent Göleti	18	Çavuş Göleti	16
Deştiğin Göleti	16	Ayaslar Göleti	23
Ladik Göleti	31	Taraşçı Göleti	11
Çayhan Göleti	48	Selçuklu Malas Göleti	33
Cihanbeyli Göleti	173	Hadim İnönü Göleti	12
Akviran Göleti	40	Bozkır Çağlayan Göleti	25
Çukurçimen Göleti	8	Meram Erenkaya Göleti	11
Bostandere Göleti	40	Akören Göleti	-

Kaynak: T.C. Konya Valiliği, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2015

Tablo IV.7. Konya İlinde Bulunan İşletme ve İnşaat Halindeki Barajlar/Depolamalar

Barajın Adı	Kullanım Amacı	Durumu
Sille	Sulama, Taşkın	İşletme
May	Sulama, Taşkın	İşletme
Apa	Sulama	İşletme
Altınapa	Sulama, Taşkın, İçme Suyu	İşletme
İvriz	Sulama, Taşkın	İşletme
Derebucak	Sulama	İşletme
Çavuşçu	Sulama	İşletme
Suğla	Sulama	İşletme
Beyşehir	Sulama, İçme Suyu	İşletme
Bağbaşı Barajı	Sulama, İçme Suyu	İşletme
Bağbaşı Barajı	Sulama, Derivasyon	İnşaat
Hotamış Depolaması	Sulama	İnşaat
Bozkır Barajı	Sulama, Enerji	İnşaat
Afşar Barajı	Sulama	İnşaat
Damlapınar Barajı	Sulama	İnşaat

Kaynak: DSİ 4. Bölge Müdürlüğü, 2016



Şekil IV.10. Proje Alanı ve Çevresindeki Baraj ve Göletleri Gösterir Harita

Proje Alanı Hidrolojik Özellikleri

Konya ilinin önemli yüzey suyu kaynaklarından Çarşamba Çayı, Proje Alanı'nın yaklaşık 400 metre güneydoğusundan geçmektedir. Proje Alanı içerisinde ve doğusunda kuru dere yatakları bulunmaktadır.

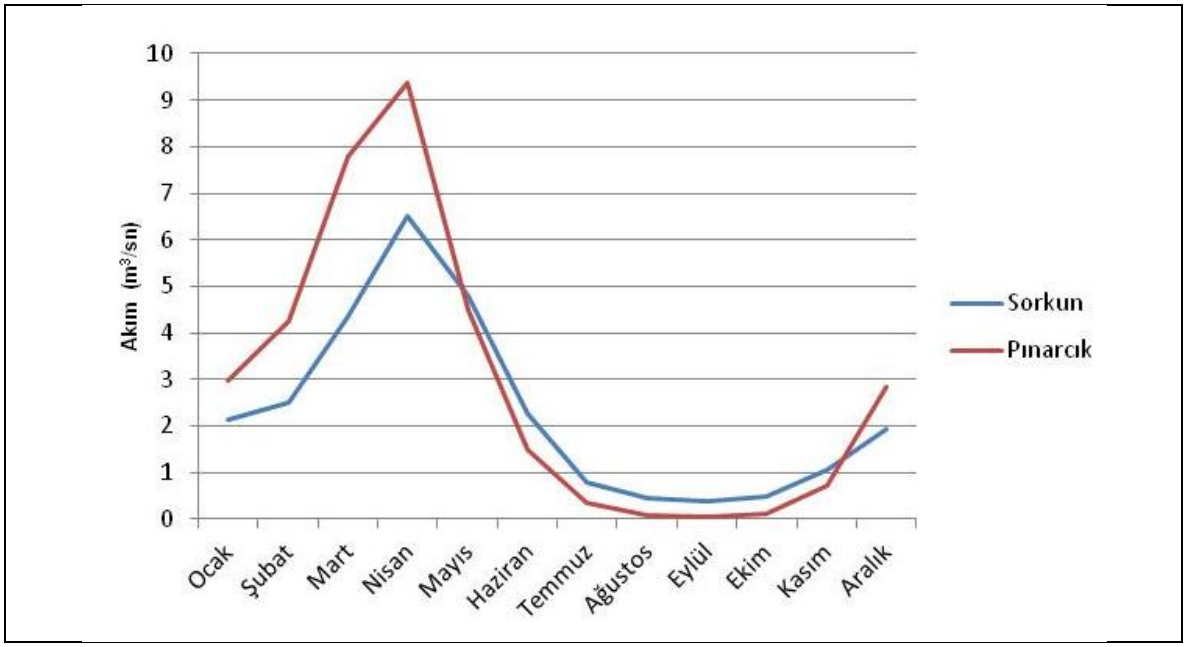
Proje Alanı'na nispeten yakın bir konumdan geçmekte olan Çarşamba Çayı'nın akış rejiminde bir düzenlilik yoktur. Akım ölçümleri için Çarşamba Çayı üzerinde DSİ tarafından kurulmuş 2 tane akım gözlem istasyonu (AGİ) bulunmaktadır. 16-115 nolu Sorkun AGİ, Sorkun kasabası ile Dere kasabası arasında, 16-116 nolu Pınarcık Agi ise Pınarcık köyü yakınlarında kurulmuştur. Gerçekleştirilen ölçümlere göre yıllık ortalama akım Sorkun istasyonunda 2,31 m^3/sn; Pınarcık istasyonunda ise 2,88 m^3/sn'dir (bkz. Tablo IV.8) (*Buldur ve Sarı, 2012*).

Tablo IV.8. Çarşamba Çayı Üzerinde Bulunan Sorkun ve Pınarcık Akım Gözlem İstasyonlarının Aylık Ortalama Akımları

Aylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ort.
Sorkun (32 Yıl) (m^3/sn)	2,12	2,51	4,35	6,52	4,81	2,27	0,79	0,46	0,39	0,48	1,06	1,92	**2,31**
Pınarcık (12 yıl) (m^3/sn)	2,99	4,25	7,8	9,39	4,48	1,49	0,36	0,09	0,05	0,1	0,71	2,83	**2,88**

Kaynak: Buldur ve Sarı, 2012

Tablo IV.8'de de görülebileceği üzere, Çarşamba Çayı'nda akım, sıcaklığın yüksek, yağışın az olduğu yaz aylarından itibaren düşmeye başlar. Eylül ayında en düşük seviyeye inen akım değeri, Ekim ayından itibaren artmaya başlar. Ancak kış mevsimindeki yağış artışı ile akım miktarı arasında tam bir uyum görülmez. İlkbahar aylarında akımın aniden yükselmesi, çayın kar sularından beslenmesiyle alakalıdır. Şekil IV.11'de Çarşamba Çayı üzerindeki her iki AGİ'ye ait ortalama akım grafiği sunulmaktadır.



Şekil IV.11. Çarşamba Çayı Üzerinde Bulunan Sorkun ve Pınarcık Akım Gözlem İstasyonlarına Ait Ortalama Akım Grafiği *(Kaynak: Buldur ve Sarı, 2012)*

ÇED çalışmaları kapsamında, ENCON Laboratuvarı A.Ş. tarafından Proje Alanı'nın yaklaşık 400 metre güneydoğusundan geçmekte olan Çarşamba Çayı'ndan ve Proje Alanı'nın 900 metre güneyinden başlayan Apa Barajı'na ait rezervuardan 23/03/2016 tarihinde yüzey suyu örnekleri alınmıştır. Örnekleme çalışması sırasında çekilmiş fotoğraflar Şekil IV.12'de sunulmaktadır.



W1 (Çarşamba Çayı)	W2 (Apa Barajı Rezervuarı)

Şekil IV.12. Yüzey (Yerüstü) Suyu Örnekleme Çalışmaları

Çarşamba Çayı üzerinde belirlenen istasyon (W1), Apa mahallesinin akış yukarısından seçilmiştir. Apa Barajı'na ait rezervuar üzerinde belirlenen istasyon ise (W2) Apa mahallesinin akış aşağısında, Çarşamba Çayı'nın Apa Barajına döküldüğü noktanın yakınındadır. Söz konusu istasyonların koordinatları Tablo IV.9'da sunulmuştur. Su örneklerinin alındığı noktaları gösteren harita ise Şekil IV.7'de sunulmaktadır.

Tablo IV.9. Yüzey (Yerüstü) Suyu İstasyonlarının Koordinatları

İstasyon	Koordinat (UTM ED50, ZON 36)	
	X	Y
W1 (Çarşamba Çayı)	461009	4136358
W2 (Apa Barajı	459203	4134730

Çalışma kapsamında örnekleme noktalarından alınan numunelere ait sıcaklık, pH, elektriksel iletkenlik ve çözünmüş oksijen değerleri yerinde ölçülmüştür. Bunu takiben, alınan örnekler analiz edilmek üzere, Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği, Ek-5 mülga Tablo 5'teki diğer parametreler için analiz edilmek üzere "TS ISO 5667-11" numaralı standart ve "Su ve Atıksuların İncelenmesi için Standart Yöntemler (*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*)" kapsamında belirtilen koşullara uygun şekilde, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan yeterliğe sahip ve Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) tarafından akredite edilmiş ENCON Laboratuvarı A.Ş'ye ulaştırılmıştır. Bu kapsamda yapılan analizlerin sonuçları, Tablo IV.10'da Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği, Ek-5 mülga Tablo 5'te kalite sınıflarına ilişkin verilen sınır değerlerle birlikte sunulmaktadır. İlgili laboratuvar analiz raporu formları, Ek-3'te yer almaktadır.

Tablo IV.10. Yüzey (Yerüstü) Suyu Analiz Sonuçları

Parametre	Birim	Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği EK-5 Mülga Tablo 5 Limitleri				W1	W2
		Sınıf I	Sınıf II	Sınıf III	Sınıf IV		
Alüminyum	mg/L	≤0,3	≤0,3	1,0	>1,0	0,1927	0,7028
Amonyum Azotu	mg/L	<0,2	1,0	2,0	>2,0	<0,20	<0,20
Arsenik	µg/L	≤20,0	50,0	100,0	>100,0	<2,0	<2,0
Bakır	µg/L	≤20,0	50,0	200,0	>200,0	<3,0	<3,0
Baryum	µg/L	≤1000,0	2000,0	2000,0	>2000,0	<100,0	<100,0
Biyolojik Oksijen İht.	mg/L	<4,0	8,0	20,0	>20,0	<3,00	<3,00
Bor	µg/L	≤1000	≤1000	≤1000	>1000	<100,0	<100,0
Civa	µg/L	≤0,1	0,5	2,0	>2	<0,1	<0,1
Çinko	µg/L	≤200,0	500,0	2000,0	>2000,0	720,9	<100,0
Çözünmüş Oksijen	mg/L	>8,0	6,0	3,0	<3,0	13,17	9,86
Çözünmüş Oksijen Doygunluğu	%	>90,0	70,0	40,0	<40,0	141,8	103,4
Demir	µg/L	≤300,0	1000,0	5000,0	>5000,0	123,1	333,5
Fekal Koliform	kob/100 mL	≤10	200,0	2000,0	>2000	0	0
Florür	µg/L	≤1000	1500,0	2000,0	>2000	142,9	132,0
İletkenlik	µS/cm	<400,0	1000,0	3000,0	>3000,0	395,0	271,0
Kadmiyum	µg/L	≤2,0	5,0	7,0	>7,0	<0,5	<0,5
Kimyasal Oksijen İhtiyacı	mg/L	<25,0	50,0	70,0	>70,0	7,01	5,43
Kobalt	µg/L	≤10,0	20,0	200,0	>200,0	<3,0	<3,0
Krom	µg/L	≤20,0	50,0	200,0	>200,0	<3,0	<3,0
$Krom^{+6}$	µg/L	-*	20,0	50,0	>50,0	<20,00	<20,0
Kurşun	µg/L	≤10,0	20,0	50,0	>50,0	<10,0	<10,0
Mangan	µg/L	≤100,0	500,0	3000,0	>3000,0	<100,0	<100,0
Nikel	µg/L	≤20,0	50,0	200,0	>200,0	<3,0	3,938
Nitrat Azotu	mg/L	<5,0	10,0	20,0	>20,0	0,2825	<0,05
Nitrit Azotu	mg/L	<0,01	0,06	0,12	>0,3	0,017	0,0080
pH	-	6,5-8,5	6,5-8,5	6,0-9,0	<6,0 veya >9,0	8,38	8,75
Renk	m^{-1}	RES 436 nm:≤1,5 RES 525 nm:≤1,2 RES 620 nm:≤0,8	RES 436 nm:3,0 RES 525 nm:2,4 RES 620 nm:1,7	RES 436 nm:4,3 RES 525 nm:3,7 RES 620 nm:2,5	RES 436 nm:>4,3 RES 525 nm:>3,7 RES 620 nm:>2,5	<0,45 <0,37 0,02	<0,45 <0,37 0,04
Selenyum	µg/L	≤10,0	≤10,0	20,0	>20,0	<1,0	<1,0
Serbest Klor	µg/L	≤10,0	≤10,0	50	>50,0	24,0	32,0
Sıcaklık	°C	≤25,0	≤25,0	≤30,0	>30,0	13,8	12,6
Sülfür	µg/L	≤2,0	≤2,0	10,0	>10,0	<2,00	<2,00
Toplam Fosfor	mg/L	<0,03	0,16	0,65	>0,65	0,064	0,135
Toplam Kjeldahl Azotu	mg/L	<0,5	1,5	5,0	>5,0	0,728	1,008
Toplam Koliform	kob/100 mL	≤100,0	20000,0	100000,0	>100000	3000,0	10000,0
Toplam Siyanür	µg/L	≤10,0	50,0	100,0	>100,0	<10,0	<10,0
Yağ ve Gres	-	-**	-**	-**	-	-***	-***

**Ölçülemeyecek kadar az.*
***Yüzer halde yağ, katran gibi sıvı maddeler, çöp ve benzeri katı maddeler ile köpük bulunamaz.*
****Gözlenmemiştir.*

Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği'ne göre bir su kaynağının su kalitesi sınıflarından herhangi birine dahil edilebilmesi için bütün parametre değerleri, o sınıf için verilen parametre değerleriyle uyumlu olmalıdır. Buna göre, herhangi bir parametre için gözlenen en düşük su kalitesi sınıfı, diğer parametreler daha yüksek bir sınıfı işaret etse dahi, o suyun sınıfını belirlemektedir (Sınıf IV-Çok kirlenmiş su-en düşük su kalitesi olmak üzere).

Bu kapsamda değerlendirildiğinde, Çarşamba Çayı üzerinde, Apa mahallesinin akış yukarısında bulunan W1 noktasından alınan örneğin analiz sonucu Sınıf III kalitesindedir. Apa Barajı üzerinde, Apa mahallesinin akış aşağısında bulunan W2 noktasından alınan örneğin analiz sonucu da Sınıf III kalitesindedir. W1 noktasının su kalitesinin Sınıf III olarak belirlenmesinde etkili olan parametreler Çinko ve Serbest Klor, W2 noktasının su kalitesinin Sınıf III olarak belirlenmesinde etkili olan parametreler ise Alüminyum, pH ve Serbest Klordur.

Serbest Klor parametresinin her iki noktada da Sınıf III kalitesinde ölçülmesi, bölge civarında farklı su kaynaklarında gerçekleştirilmiş klorlama çalışmalarından kaynaklanmış olması muhtemeldir. Metal konsantrasyonlarından Alüminyum konsantrasyonu W2 noktasında, Çinko konsantrasyonu ise W1 noktasında Sınıf III olarak ölçülmüştür. Söz konusu metal konsantrasyonları, anlık olarak ölçülmüş olabilir veya yeraltı suyundan yüzey sularına karışım gerçekleşmiş olabilir.

IV.2.3. Toprak Özellikleri ve Kullanım Durumu (Toprağın Arazi Kullanım Kabiliyeti Sınıflaması, Erozyon, Mera, Çayır, Mevcut Kullanım Durumları vb.)

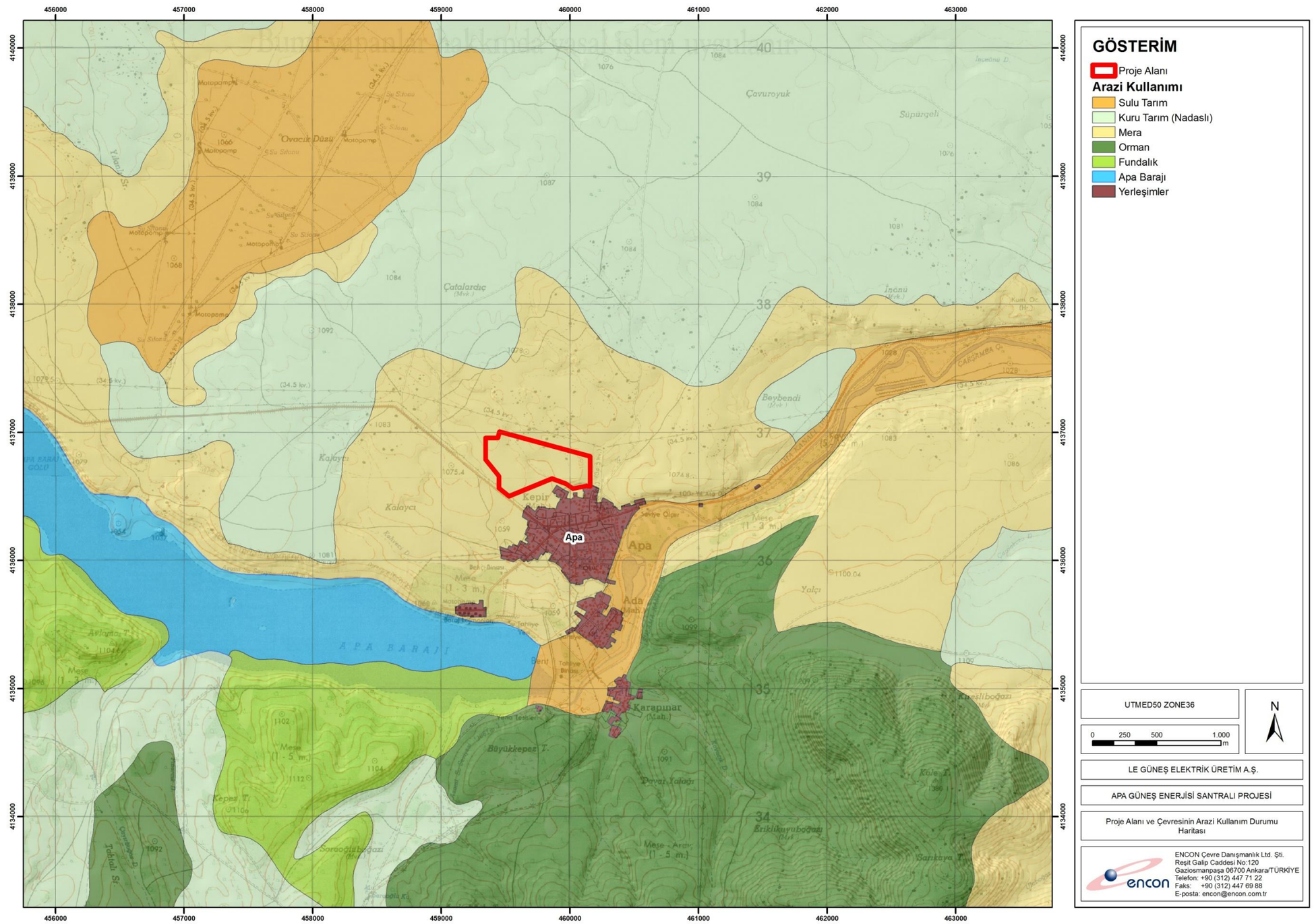
Proje Alanı, 16.09.2013 tarihinde T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından onaylanan ve 16.07.2014 tarihinde değişiklik yapılan Konya-Karaman Planlama Bölgesi 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı kapsamında çayır-mera olarak planlanan alan içerisinde kalmaktadır. Saha ayrıca, Konya Büyükşehir Belediyesi Meclisi'nin 12.12.2014 tarih ve 953 sayılı kararı ile onaylanan Konya ili 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı kapsamında da planlı kırsal gelişim alanı, çayır-otlak ve mera alanı olarak planlanmıştır. Benzer şekilde, mülga Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün (KHGM) Konya İli Arazi Varlığı (1992) verilerine göre de Proje'nin denk geldiği alanlardaki araziler mera kullanımına sahiptir. Proje Alanı ve çevresinin mülga KHGM veritabanına göre hazırlanan Arazi Kullanımı Durumu Haritası Şekil IV.13'te sunulmaktadır.

Proje Alanı'nın yer aldığı taşınmaza (165/2 no'lu parsel) ait önceki tapu kaydına göre de söz konusu alan mera vasıflıdır. Mera vasıflı taşınmazın Proje Alanı'nın kapsayan kısmında Apa GES tesisinin kurulması amacıyla yapılan başvuru kapsamında alanın tahsis amacı değişikliği Valilik Makamı'nın 26/10/2016 tarih ve 11076-57921 sayılı Olurları ile uygun görülmüştür (bkz. Ek-1.1.2) ve Proje Alanı için Maliye Hazinesi adına güncel tapu belgesi düzenlenmiştir (bkz. Ek-1.1.3).

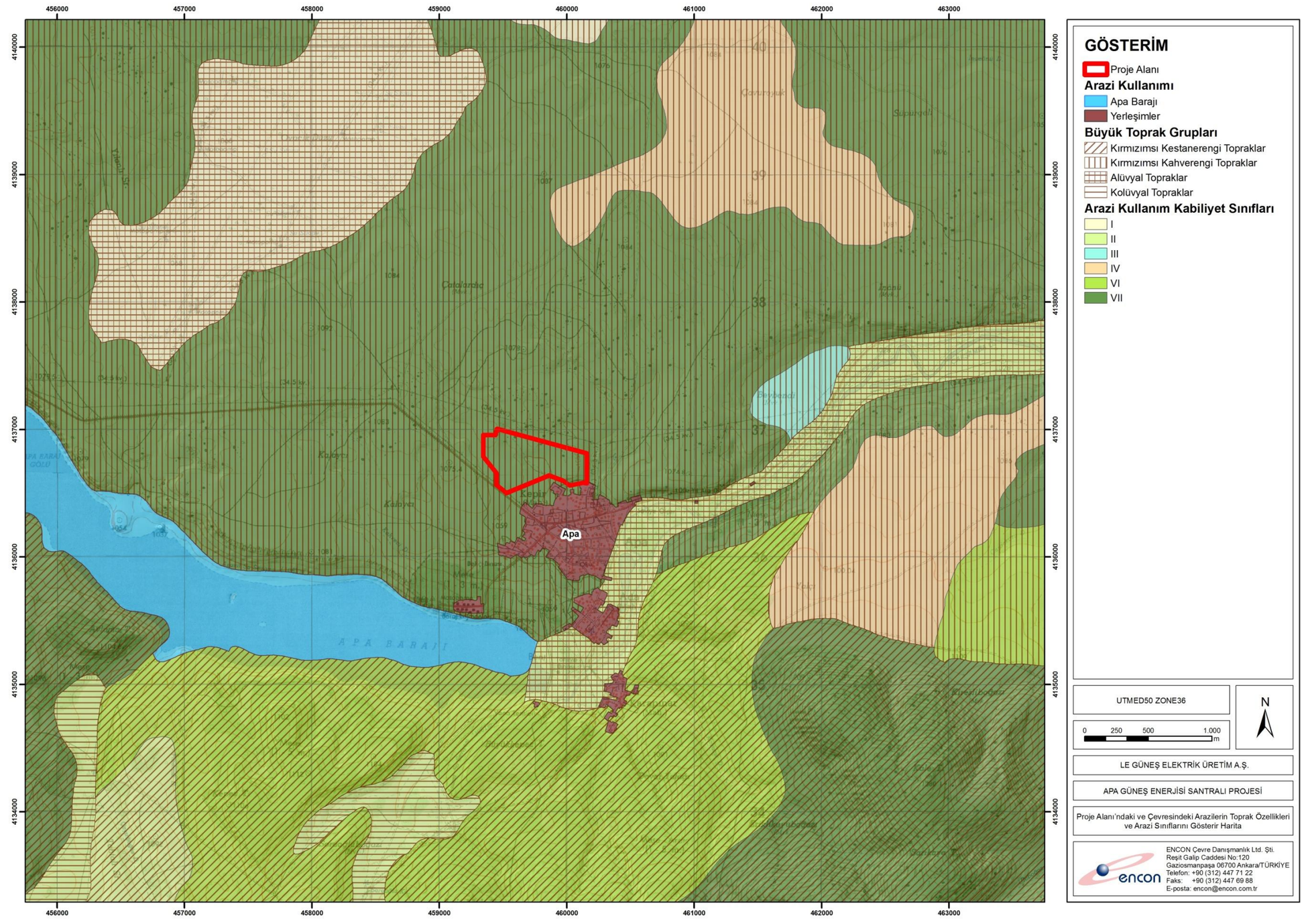
Mülga KHGM Konya İli Arazi Varlığı verilerine Proje'nin denk geldiği alanının tamamında kırmızımsı kahverengi topraklar mevcuttur. Ayrıca, alanın tamamı VII. sınıf arazilerdir. Proje Alanı'ndaki ve çevresindeki arazilerin toprak özelliklerini ve arazi sınıflarını gösterir harita Şekil IV.14'te sunulmaktadır.

Kırmızımsı kahverengi topraklar ile bu toprakların özellikler bakımından oldukça benzer olduğu kahverengi toprakların ve VII. sınıf arazilerin Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü (mülga) tarafından yayımlanan Toprak ve Arazi Sınıflaması Standartları Teknik Talimatı'nda belirtilen özellikleri aşağıdaki şekildedir;

Kırmızımsı kahverengi topraklar: Renk hariç, hemen hemen bütün özellikleri Kahverengi toprakların aynı veya benzeridir. Yine onlar gibi, kurak ve yarı kurak iklimlerde bulunurlar. Doğal bitki örtüsü ot ve çalılardır. Doğal drenajları iyidir. Bu topraklarda biyolojik etkinlik düşüktür. Doğal verimleri yüksektir.



Şekil IV.13. Proje Alanı ve Çevresinin Arazi Kullanım Durumu Haritası



Şekil IV.14. Proje Alanı'ndaki ve Çevresindeki Arazilerin Toprak Özellikleri ve Arazi Sınıfları

Kahverengi topraklar: Bu topraklar daha çok kurak ve yarı kurak iklimlerde bulunur. Üzerlerindeki doğal bitki örtüsü kısa ot ve çalılardan ibarettir. Profillerinde çok miktarda kalsiyum bulunur. Bitki besinlerince zengindirler. Doğal drenajları iyidir. Renkleri adlarından da anlaşılacağı gibi, kahverengidir. Organik madde içerikleri ortadır. Alt toprağın altında çoğunlukla sertleşmiş kireç birikme katı yer alır. Bunun altında bir jips birikme katı bulunabilir. Bu topraklar yazın uzun periyotlar için kuru kalır. Yağışın çoğunun düştüğü kış ve ilkbaharda sıcaklık düşüktür. Bu nedenle, ilkbahar ve sonbahardaki kısa periyotlar hariç, toprakta kimyasal ve biyolojik etkinlikler yavaştır.

Mülga KHGM'nin 1/25.000 ölçekli Ulusal Toprak Veri Tabanı'na göre arazi kullanım kabiliyet (AKK) sınıfları Tablo IV.11'deki gibi tanımlanmaktadır. Proje Alanı'nın yer aldığı VII. sınıf araziler; çok meyilli, erozyona fazla uğramış, taşlı ve arızalı olup, yüzlek, kuru, bataklık veya diğer bazı elverişsiz toprakları ihtiva eden; çok fazla ihtimam gösterilmek şartıyla çayır veya orman olarak kullanılabilen; üzerindeki bitki örtüsü azalırsa erozyonun çok şiddetlendiği araziler olarak tanımlanmaktadır. Mülga KHGM'nin verilerine göre Proje Alanı tamamı ile çok şiddetli erozyon seviyesine sahip arazilerde yer almaktadır.

Tablo IV.11. Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının Tarıma Uygunluk Durumları

Sınıf	Tanımı
I-II-III-IV	Toprak işlemeli tarıma elverişli araziler
V-VI-VII	Toprak işlemeli tarıma elverişsiz araziler
VIII	Tarıma elverişsiz araziler

Arazilerin kullanım kabiliyeti sınıflarına göre yaban hayatı, ormancılık, otlatma ve ekim-dikim amaçlı kullanım uygunluğu ise mülga Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü'nün Toprak ve Arazi Sınıflaması Standartları Teknik Talimatı'nda (Temmuz 2008) Tablo IV.12'deki gibi verilmektedir.

Tablo IV.12. Arazi Kullanım Kabiliyeti Sınıflarına (AKKS) Göre Kullanım Uygunluğu Şeması

AKKS	Yaban Hayatı	Ormancılık	Otlatma			Ekim-Dikim			
			Sınırlı	Orta	Yoğun	Sınırlı	Orta	Yoğun	Çok Yoğun
I									
II									
III									
IV									
V									
VI									
VII									
VIII									

** Renkle işaretlenmiş kısımlar sınıfların uygun olduğu kullanımları göstermektedir.*
Kaynak: Mülga Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Temmuz 2008.

Toprak Kalitesi Analiz Sonuçları

ÇED çalışmaları kapsamında, 23/03/2016 tarihinde, ENCON Laboratuvarı A.Ş. tarafından, Proje Alanı içerisindeki iki noktadan toprak numuneleri alınmış ve söz konusu numunelerde, Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalar Dair Yönetmeliğin Ek-2 Tablo 2'sinde elektrik üretim faaliyetleri (35.11 NACE kodlu) özelinde belirlenen kirlilik gösterge parametreleri listesi dikkate alınarak Antimon, Arsenik, Bakır, Baryum, Bor, Civa, Çinko, Kadmiyum, Kurşun, Molibden, Selenyum, Toplam Krom, Toplam Petrol Hidrokarbonlar ve TOX konsantrasyonları ölçülmüştür. Örnekleme istasyonu koordinatları Tablo IV.13'te ve örnekleme çalışmaları sırasında çekilmiş fotoğraflar ise Şekil IV.15'te sunulmaktadır. Örnekleme noktalarını gösterir bir harita Şekil IV.16'da yer almaktadır.

Tablo IV.13. Toprak İstasyonlarının Koordinatları

İstasyon	Koordinatlar (UTM ED50, ZON35)	
	X	Y
T1	459154	4137135
T2	459560	4136667

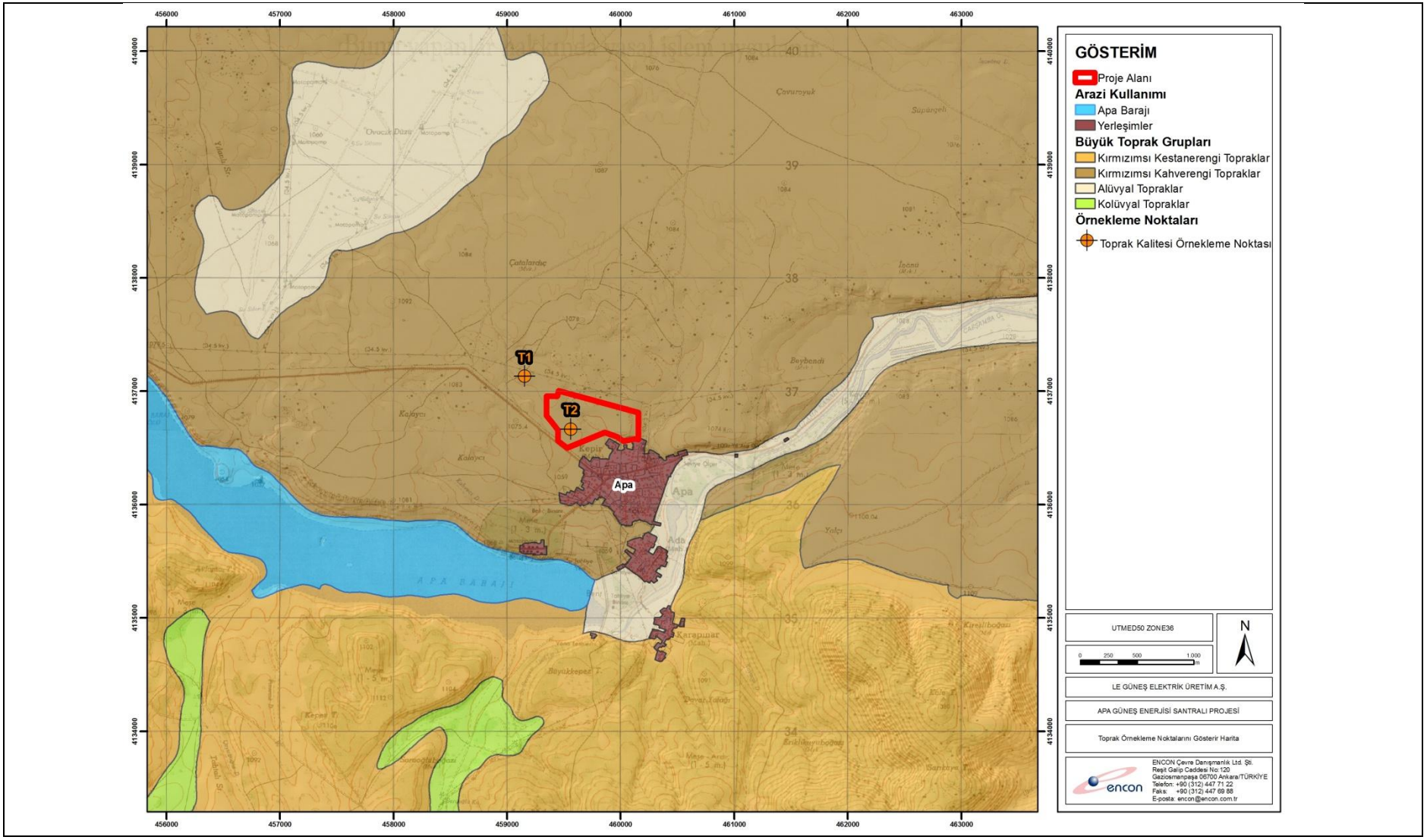


Şekil IV.15. Toprak Numunesi Alma Çalışmaları

Çalışma, Proje hayata geçirilmeden önce alandaki mevcut durumu tespit etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Söz konusu ölçüm sonuçları, ölçüm yöntemleri ile birlikte Tablo IV.14'te, laboratuvar sonuç formları Ek-3'te sunulmaktadır.

Tablo IV.14. Toprak Numuneleri için Analiz Sonuçları

Parametre	Birim	T1	T2	Metot
Antimon	mg/kg	2,637	3,625	EPA 3051 A, EPA 200.7
Arsenik	mg/kg	30,77	24,18	EPA 3051 A, EPA 200.7
Bakır	mg/kg	14,69	23,27	EPA 3051 A, EPA 200.7
Baryum	mg/kg	232,8	326,8	EPA 3051 A, EPA 200.7
Bor	mg/kg	33,43	45,44	EPA 3051 A, EPA 200.7
Civa	mg/kg	<0,2	<0,2	EPA 3051 A, EPA 200.7
Çinko	mg/kg	49,91	68,45	EPA 3051 A, EPA 200.7
Kadmiyum	mg/kg	<0,5	<0,5	EPA 3051 A, EPA 200.7
Kurşun	mg/kg	8,863	14,16	EPA 3051 A, EPA 200.7
Molibden	mg/kg	<0,5	0,5071	EPA 3051 A, EPA 200.7
Selenyum	mg/kg	0,2371	0,2234	EPA 3051 A, EPA 200.7
Toplam Krom	mg/kg	93,15	135,5	EPA 3051 A, EPA 200.7
Toplam Petrol Hidrokarbonlar	mg/kg	54,26	58,91	TS EN 14039
TOX	mg/kg	<57,0	<57,0	DIN 38414 PART 18/KYTC 504-124/CEN PR EN 16166



Şekil IV.16. Toprak Örnekleme Noktalarını Gösterir Harita

Yukarıda tarif edilen çalışmalara ve değerlendirmelere ek olarak, TAM-LAB Mühendislik Tarım İnşaat Ltd. Şti. tarafından 2016 yılında sahanın tarım dışı kullanıma yönelik arazi kulanım kabiliyeti (AKK) sınıfının, toprak özelliklerinin ve arazi kullanım şeklinin belirlenmesi amaçlı ilave bir çalışma (AKK Raporu) hazırlanmıştır. Çalışma kapsamında, alanda arazi sınıfını belirlemek için Proje Alanı'nda 1 kontrol ve 1 örnekli sonda atılmıştır. Etüt çalışmaları sonucunda, Proje Alanı'ndaki büyük toprak grubu kahverengi topraklar olarak tespit edilmiştir. AKK sınıfı IV. sınıftır. Ancak taşlılık düzeyini yüksek oluşu AKK sınıfını VI. sınıf olarak yükseltmiştir. Toprak derinliği 15 cm olarak belirlenmiştir. Bu derinlik "çok sığ" olarak ifade edilmektedir. Kireç miktarının fazla olduğu tespit edilmiştir. Bünye killi, tınlı (CL) olup, nemli iken dağılgan, kuru iken hafif serttir. Parselde T3 düzeyinde (çok taşlı) taşlılık ve R2 düzeyinde kayalılık problemi bulunmaktadır. Hazırlanan raporda mera vasıflı sahada muhtelif tür ve çeşitte mera bitkilerini bulunduğu ve mera bitkilerini yoğunluğunun çok zayıf olduğu bildirilmektedir. Bahse konu çalışma kapsamında yapılan toprak analizlerinin sonuçları Tablo IV.15'de sunulmaktadır.

Tablo IV.15. AKK Raporu Dahilindeki Toprak Analiz Sonuçları

Derinlik (cm)	Suyla Doygunluk (%)	Suyla Doygun Toprak pH	EC (Mikromhos/cm)	Toplam Tuz (%)	Kireç (%)
0-15	51,92	7,92	600	0,020	29,25
Bünye	**Ca+Mg (me/l)**	**Na (me/l)**	**SAR**	**ESP (%)**	
CL	2,122	0,894	0,868	0,020	

Kaynak: TAM-LAB Mühendislik Tarım İnşaat Ltd. Şti., 2016.

IV.2.4. Tarım Alanları (Proje Sahasında Varsa Tarım Arazilerinin Nitelikleri, Tarımsal Gelişim Proje Alanları, Özel Mahsul Plantasyon Alanları, Sulu ve Kuru Tarım Arazilerinin Büyüklüğü, Ürün Desenleri ve Bunların Yıllık Üretim Miktarları, Projenin Etkileri

Konya ilinin ekonomisi temel olarak tarıma dayalıdır. Nitekim istihdam edilen nüfusun %32,7'si tarım sektöründe istihdam edilmektedir (*TÜİK, 2013*). Tarım alanı büyüklüğü bakımından Konya ili ülke içerisinde ilk sırada olup, ilde toplamda 19.239.667 dekar büyüklüğünde tarım arazisi mevcuttur. Bu rakam da Türkiye'de bulunan tarım alanlarının yaklaşık %8'ine tekabül etmektedir. Konya ilinde 2015 yılı itibariyle tarım alanlarının ekili ürün grupları bağlamında dağılımını gösteren veriler Tablo IV.16'da sunulmaktadır.

Tablo IV.16. Konya İlinde Bulunan Tarım Arazilerinin Büyüklüğü ve Bunların İl Toplam Alan İçerisindeki Dağılımları (*TÜİK, 2015*)

Tahıllar ve diğer bitkisel ürünlerin ekilen alanı (dekar)	Nadas alanı (dekar)	Sebze bahçeleri alanı (dekar)	Meyveler, içecek ve baharat bitkilerinin alanı (dekar)	Süs Bitkileri Alanı (Dekar)	Toplam Alan (dekar)
13.015.127	5.603.015	207.665	412.918	942	19.239.667
%67,6	%29,1	%1,1	%2,1	%0,005	%100,0

İl genelinde üretilen tarım ürünleri içerisinde tahıllar ve diğer bitkisel ürünlerin ekilen alanı 13.105.127 dekar ile ilk sırada gelmektedir. İlde üretilen tarım ürünlerinin grup bazında üretim miktarları Tablo V.17'de verilmektedir. Görüldüğü üzere ilde üretilen tahıllar ve diğer bitkisel ürünlerin üretim miktarı 12.230.150 tondur. Bu ürün grubu içerisinde ise şeker imalatında kullanılan bitkiler 4.570.731 tonluk üretimle ilk sırada yer almaktadır ve aynı ürün çeşidinin Türkiye genelindeki üretim içerisindeki payı %29 gibi yüksek bir orandadır. Benzer şekilde ilde üretilen tahıllar (4.119.865 ton) Türkiye çapında üretilen tahılların %11'ini oluşturmaktadır.

Tablo IV.17. Konya İlinde Üretilen Tarım Ürünlerinin Grup Bazında Üretim Miktarları (*TÜİK, 2015*)

Ürün Grubu	Ürün Çeşidi	Üretim Miktarı (ton)
Tahıllar ve Diğer Bitkisel Ürünler	Parfümeri-Eczacılık vb.Bitkiler-Sekerpancarı vb.	8.701
	Patates-Kuru Baklagiller-Yenilebilir Kök ve Yumrular	600.962
	Saman ve Ot	2.697.403
	Şeker İmalatında Kullanılan Bitkiler	4.570.731
	Tahıllar	4.119.865
	Yağlı Tohumlar	232.488
Ara Toplam		**12.230.150**
Sebzeler	Kök ve Yumru Sebzeler	350.899
	Meyvesi İçin Yetiştirilen Sebzeler	410.790
	Diğer Sebzeler (Başka Yerde Sınıflandırılmamış)	23.649
Ara Toplam		**785.338**
Meyveler, İçecek ve Baharat Bitkileri	Üzüm	51.104
	Diğer Meyveler-Taş Çekirdekliler ve Yumuşak Çekirdekliler	183.990
	Zeytin ve Diğer Sert Kabuklular	4.001
	Baharat Bitkileri (İşlenmemiş)	6.780
Ara Toplam		**245.875**
Toplam		**13.261.363**

Tahıllar ve diğer bitkisel ürünlerin üretimi dışında ilde sebze ve meyveler, içecek ve baharat bitkileri üretimi de gerçekleştirilmektedir. İlde 2015 yılı içerisinde üretilen sebzelerin üretim miktarı 785.338 ton iken; meyveler, içecek ve baharat bitkilerinin üretim miktarı 245.875 tondur (bkz. Tablo IV.17). Ürün grupları içerisinde önemli miktarda yetiştirilen ürünler ve bu ürünlerin ekili alan büyüklükleri ve üretim miktarları aşağıdaki bölümlerde detaylıca sunulmaktadır.

Tahıllar ve Diğer Bitkisel Ürünler

Konya ilinde 2015 yılı içerisinde önemli miktarda üretilen tahıllar ve diğer bitkisel ürünlere ait ekili alan büyüklükleri ve üretim miktarları Tablo IV.18'de sunulmaktadır. Buna göre ilde ekili alan büyüklüğü açısında buğday 7.193.931 dekarla ilk sırada gelmektedir. Aynı yıl içerisinde buğdayın üretim miktarı ise 2.554.256 tondur. Konya ili genelindeki ekilen tarım arazilerinin yaklaşık %37'sinde buğday üretimi gerçekleştirilmektedir. İlde buğdayın yanı sıra önemli miktarda üretilen diğer bir ürün de şekerpancarıdır. 2015 yılı içerisinde il genelinde 4.750.731 ton şekerpancarı üretimi yapılmıştır. Konya ilinde üretilen şekerpancarının Türkiye genelinde üretilen miktarın %29'unu oluşturduğu göz önüne alındığında, ilin şekerpancarı üretiminde ne denli önemli bir konumda bulunduğu anlaşılmaktadır. Buğday ve şekerpancarının yanı sıra ilde mısır (1.907.019 ton), arpa (972.570 ton) ve ayçiçeği (217.634 ton) üretimi de önemli miktarda gerçekleştirilmiştir.

Tablo IV.18. Konya İlinde Üretilen Tahıllar ve Diğer Bitkisel Ürünlerin Üretim Miktarları ve Ekili Alan Büyüklükleri (*TÜİK, 2015*)

Ürün Grubu	Ürün Çeşidi	Ekili Alan Büyüklüğü (dekar)	Üretim (ton)
Tahıllar ve Diğer Bitkisel Ürünler	Arpa	2.739.015	972.570
	Ayçiçeği	486.436	217.634
	Buğday	7.193.931	2.554.256
	Mısır	780.393	1.907.019
	Şekerpancarı	714.915	4.570.731

Sebzeler

Konya ilinde 2015 yılı içerisinde üretilen sebzelere ilişkin üretim miktarları, ekili alan büyüklükleri ile birlikte Tablo IV.19'da sunulmaktadır. İlde çok yoğun olmamakla birlikte önemli görülebilecek miktarda sebze üretimi yapılmaktadır. Bunlar içerisinde havuç 310.295 ton ile en önemli miktarda üretilen sebzedir. Havuç dışında ilde domates (177.998 ton), kavun (113.608 ton), karpuz (60.445 ton) ve kuru soğan (30.541 ton) gibi sebze ürünlerinin üretimi de önemli denebilecek miktarda gerçekleştirilmektedir.

Tablo IV.19. Konya İlinde Üretilen Sebze Ürünlerine ait Üretim Miktarları ve Ekili Alan Büyüklükleri (*TÜİK, 2015*)

Ürün Grubu	Ürün Çeşidi	Ekili Alan Büyüklüğü (dekar)	Üretim (ton)
Sebzeler	Havuç	44.745	310.295
	Domates	37.800	177.998
	Kavun	29.655	113.608
	Karpuz	15.864	60.445
	Soğan (Kuru)	14.159	30.541

Meyveler, İçecek ve Baharat Bitkileri

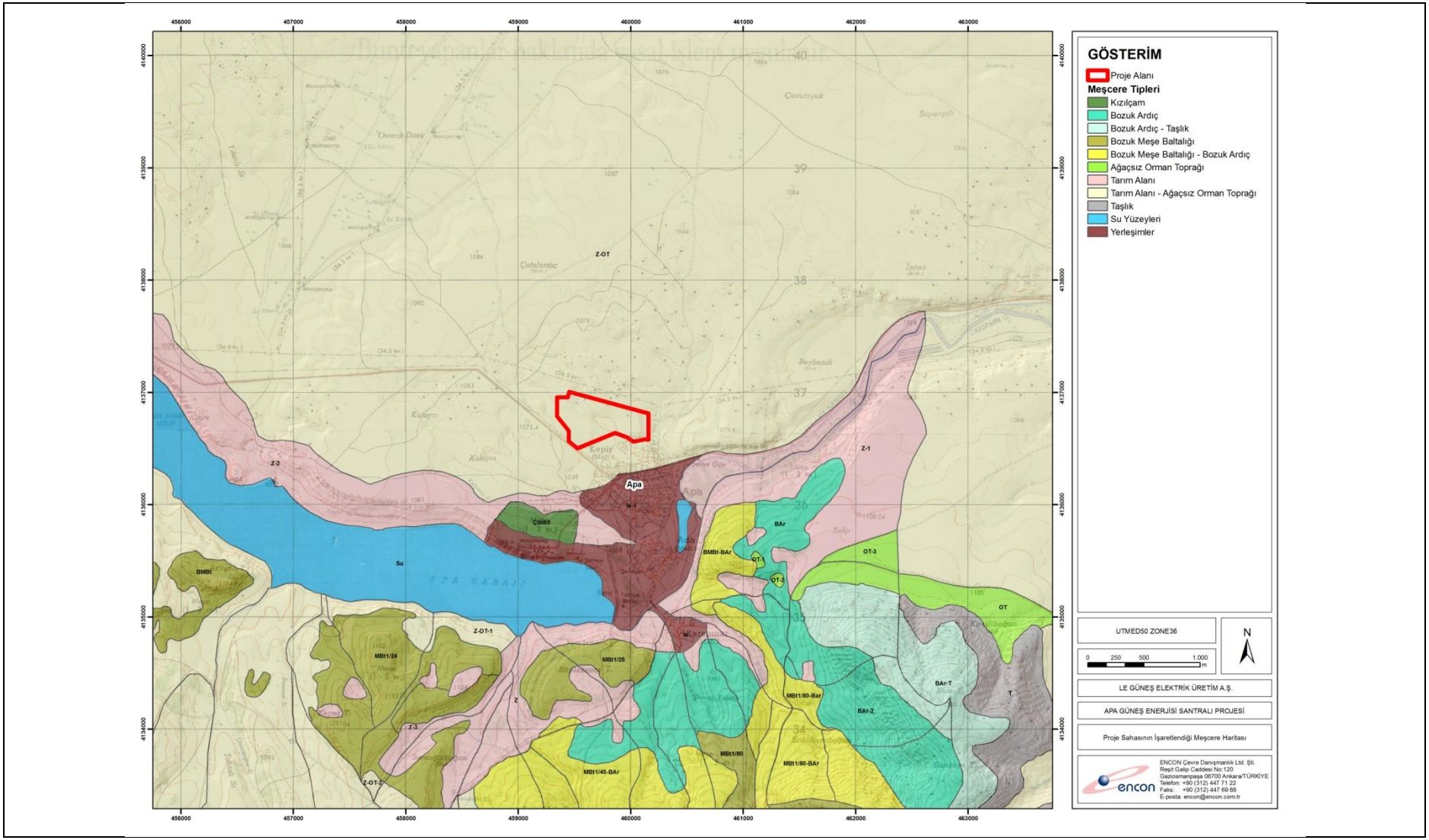
Konya ilinde 2015 yılı içerisinde önemli miktarda üretilen meyveler, içecek ve baharat bitkilerine ait toplu meyveliklerin alanı ve üretim miktarları Tablo IV.20'de verilmektedir. İl genelinde 2015 yılı içerisinde en yüksek oranda üretimi gerçekleştirilen ürünlerin başında 69.107 ton ile elma gelmektedir. Elmanın yanı sıra ilde üzüm (51.104 ton), kiraz (44.085 ton) ve kimyon (6.462 ton) üretimi de önemli miktarda gerçekleştirilmektedir.

Tablo IV.20. Konya İlinde Üretilen Meyveler, İçecek ve Baharat Bitkilerine ait Toplu Meyveliklerin Alanı ve Üretim Miktarları (*TÜİK, 2015*)

Ürün Grubu	Ürün Çeşidi	Toplu Meyveliklerin Alanı (dekar)	Üretim (ton)
Meyveler, İçecek ve Baharat Bitkileri	Elma	97.081	69.107
	Üzüm	93.203	51.104
	Kimyon	89.145	6.462
	Kiraz	66.672	44.085

IV.2.5. Orman Alanları (Ağaç Türleri ve Miktarları (m²), Kapladığı Alan Büyüklükleri ve Kapalılığı Bunların Mevcut ve Planlanan Koruma ve/veya Kullanım Amaçları, Proje Sahasının İşaretlendiği 1/25.000 Ölçekli Memleket ve Meşcere Haritası, Varsa 1/10.000 Ölçekli Orman Kadastrosu Haritasının Rapora Eklenmesi

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından onaylanan Konya-Karaman Planlama Bölgesi 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı'na göre Proje Alanı'na en yakın orman alanı Apa Barajı'nın güneydoğusunda yer alan ve sahanın yaklaşık 1 kilometre güneydoğusundan başlayan alandır. Dolayısıyla, Proje Alanı ve çevresindeki etki alanı içerisinde orman alanı bulunmamaktadır. Proje kapsamında gerçekleştirilecek faaliyetler nedeniyle etkilenecek herhangi bir ağaç türü ya da orman varlığı bulunmamaktadır. Proje Alanı ve çevresini gösterir 1/25.000 ölçekli Topoğrafik Harita Bölüm II'de yer alan Şekil II.1'de sunulmuştur. Proje Sahası'nın işaretlendiği Meşcere Haritası ise Şekil IV.17'de sunulmaktadır. Proje Alanı, Meşcere Haritası'nda tarım alanı-ağaçsız orman toprağı olarak gösterilen alanda kalmaktadır.



Şekil IV.17. Proje Sahası'nın İşaretlendiği Meşcere Haritası

IV.2.6. Koruma Alanları (Milli Parklar, Tabiat Parkları, Sulak Alanlar, Tabiat Anıtları, Tabiatı Koruma Alanları, Yaban Hayatı Korunma Alanları, Biyogenetik Rezerv Alanları, Biyosfer Rezervleri, Doğal Sit ve Anıtlar, Arkeolojik, Tarihi, Kültürel Sitler, Özel Çevre Koruma Bölgeleri, Özel Koruma Alanları, Turizm Alan ve Merkezleri, Mera Kanunu Kapsamındaki Alanlar

ÇED Yönetmeliği Ek-5'te tanımlanan duyarlı yöreler listesi dikkate alınarak Proje Alanı çevresinde yer alan koruma alanları, ilgili kurumların veritabanları kullanılarak masa başı çalışmalar vasıtası ile araştırılmıştır. Aşağıdaki paragraflarda yer alan değerlendirmelerden de görüleceği üzere, sahaya en yakın koruma alanı sahanın yaklaşık 5,2 kilometre batısında yer alan fosil ardıç tabiat anıtıdır.

Masa başı çalışmalar kapsamında T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nün internet veritabanı (*http://www.milliparklar.gov.tr*) ve 2015-2016 av dönemi için yayımladığı Konya İli Ava Açık ve Kapalı Alanlar Haritası, T.C. Konya Valiliği tarafından yayımlanan 2014 yılı Konya İli Çevre Durum Raporu ve Kültür ve Turizm Bakanlığı, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü internet veritabanı (http://www.kulturvarliklari.org/kve), T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı internet veritabanı (geodata.ormansu.gov.tr) gibi kaynaklardan faydalanılmıştır.

Ülkemiz Mevzuatı Uyarınca Korunması Gerekli Alanlar

ÇED Yönetmeliği Ek-5 (Duyarlı Yöreler) altında tanımlanan ülkemiz mevzuat uyarınca korunması gerekli alanlar aşağıda maddeler halinde listelenmiş olup, belirtilen alanlar ile ilgili değerlendirmeler takip eden paragraflarda sunulmaktadır:

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",

Konya ili içerisinde ülkemiz mevzuatı uyarınca korunan alan sayılan tek milli park Proje Alanı'nın yaklaşık olarak 80 km kuzeybatısında bulunan Beyşehir Gölü Milli Parkıdır.

İl genelinde tespit edilen 3 farklı tabiat parkından Proje Alanı'na en yakın olanı ise Proje Alanı'nın yaklaşık 58 km kuzeyinde yer alan Akyokuş Tabiat Parkı'dır. İldeki diğer iki tabiat parkı ise Kocakoru Tabiat Parkı (Proje Alanı'na yaklaşık 68 km) ve Yakamanastır Tabiat Parkı'dır (Proje Alanı'na yaklaşık 79 km).

Konya ilindeki tek tabiat koruma alanı Proje Alanı'nın yaklaşık 95 km doğusunda, Konya-Karaman il sınırında yer alan Akgöl Ereğli Sazlığı Tabiat Koruma Alanı'dır.

Konya ilinde tespit edilen 5 tabiat anıtından Proje Alanı'na en yakın olanı yaklaşık 5,2 km batıda yer alan fosil ardıçtır. İldeki diğer tabiat anıtları ise Titrek Kavak Tabiat Anıtı, Meke Gölü Tabiat Anıtı, Ağılı Ardıç Tabiat Anıtı ve Derebucak Çamlık Mağaraları Tabiat Anıtı'dır.

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

T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü tarafından 14 sayılı Merkez Av Komisyonu kararına göre hazırlanan 2016-2017 Konya İli Ava Açık ve Kapalı Alanlar Haritası Şekil IV.18'de sunulmaktadır. Haritadan da görülebileceği üzere Konya ilindeki tek yaban hayatı geliştirme sahası (YHGS) Proje Alanı'nın yaklaşık 55 km güneybatısında bulunan Antalya Cevizli Gidengelmez Dağı YHGS'dir. İlde çeşitli avlaklar bulunmakla birlikte ava yasak sahalar da mevcuttur (bkz. Şekil IV.18).

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,

Konya ilindeki sitlere dair bilgiler belirtildiği üzere T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından onaylanan Konya-Karaman Planlama Bölgesi 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı'na göre Proje Alanı'na en yakın sit alanı yaklaşık 25 km güneybatıda Bozkır ilçesine bağlı Ulupınar ve Hacılar mahalleleri civarında bulunan Zengibar Kalesi kalıntılar sahası (I. ve III. Arkeolojik sit alanıdır) olarak belirlenmiştir.

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

May, Altınapa, Sille Barajları, Karagöl (krater), İzvit Çayı Akşehir Gölü Konya ilindeki avlanmanın tamamen yasaklandığı iç sulardır.

Proje Alanı'na en yakın doğal göl yaklaşık 80 km kuzeybatısındaki Beyşehir Gölü'dür. Proje Alanı'na en yakın gölet ise sahanın yaklaşık 13 kilometre güneydoğusunda yer alan Aydoğmuş Göleti'dir. Proje Alanı'na en yakın işletmedeki baraj ise Proje Alanı'nın yaklaşık 1 km güneyindeki Apa Barajı'dır. 1962 yılından beri işletmede olan baraj sulama amaçlı kullanılmaktadır. Konya ilinin içme ve kullanma suyu ihtiyacının karşılanması için yüzey suyu kaynağı olarak Altınapa Barajı ve Beyşehir Gölü yer almaktadır. (*DSİ 4.Bölge Müdürlüğü İnternet Sitesi).*

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

Bulunmamaktadır.

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

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliğinin 7 inci maddesine göre, hava kalitesini değerlendirmek amacıyla belirlenen "bölge" ve "alt bölge"lerin listesi 09.09.2013 tarihinde yayımlanan Genelge 2013/37'nin EK-I'inde yer almaktadır. İlgili genelge ile tüm Türkiye çeşitli bölge ve alt bölgelere ayrılmıştır. Bu ayrım ile Bakanlık tarafından illerin kirlilik profili belirlenmeye çalışılmıştır. Genelgenin Ek-III'ünde yer alan liste, illerin kirlilik profiline göre, "yüksek kirlilik potansiyeli bulunan iller" ve "düşük kirlilik potansiyeli bulunan iller" olarak ikiye ayrılmıştır. İllerin kirlilik profili ulusal hava kalitesi izleme ağına bağlı hava kalitesi izleme istasyonlarından alınan 2012 yılı ve 2012-2013 kış sezonu hava kalitesi verileri ve hava kalitesi bültenleri kapsamında yapılmıştır. Buna göre, Konya ili "kirlilik potansiyeli yüksek" iller listesinde yer almaktadır.

Bu kapsamda Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Hollanda Çevre ve Halk Sağlığı Enstitüsü (RIVM), Konya Büyükşehir Belediyesi ile Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nün birlikte yürütmüş olduğu 2 yıllık çalışma sonunda 2012 yılında tamamlanan IKONAIR projesi ile Konya hava kalitesi detaylı bir şekilde çalışılmış ve tüm olumlu olumsuz senaryo değerlendirmeleriyle 2013-2019 yıllarını kapsayan geniş kapsamlı eylem planları hazırlanmış ve bu doğrultuda İl Mahalli Çevre Kurulu 2013/02 sayılı kararı ile uyun olanların belirlenmesi suretiyle Konya Hava Kalitesi Eylem Planları uygulamaya konulmuştur. Konya Hava Kalitesi Eylem Planları ısınma, trafik ve sanayi kaynaklı kirletici emisyonların azaltımı ve önlenmesini içeren 20 farklı eylemden oluşturulmuştur *(T.C. Konya Valiliği, 2015)*.

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

Konya ilinde bulunan tek özel çevre koruma bölgesi Proje Alanı'nın yaklaşık 127 km kuzeyinde bulunan Tuz Gölü Özel Çevre Koruma Bölgesi'dir.

g) Boğaziçi Kanunu'na göre koruma altına alınan alanlar,

Bulunmamaktadır.

ğ) Orman Kanunu uyarınca orman alanı sayılan yerler,

Bulunmamaktadır.

h) Kıyı Kanunu gereğince yapı yasağı getirilen alanlar,

Bulunmamaktadır.

ı) Zeytinciliğin Islahı ve Yabanilerinin Aşılattırılması Hakkında Kanunda belirtilen alanlar,

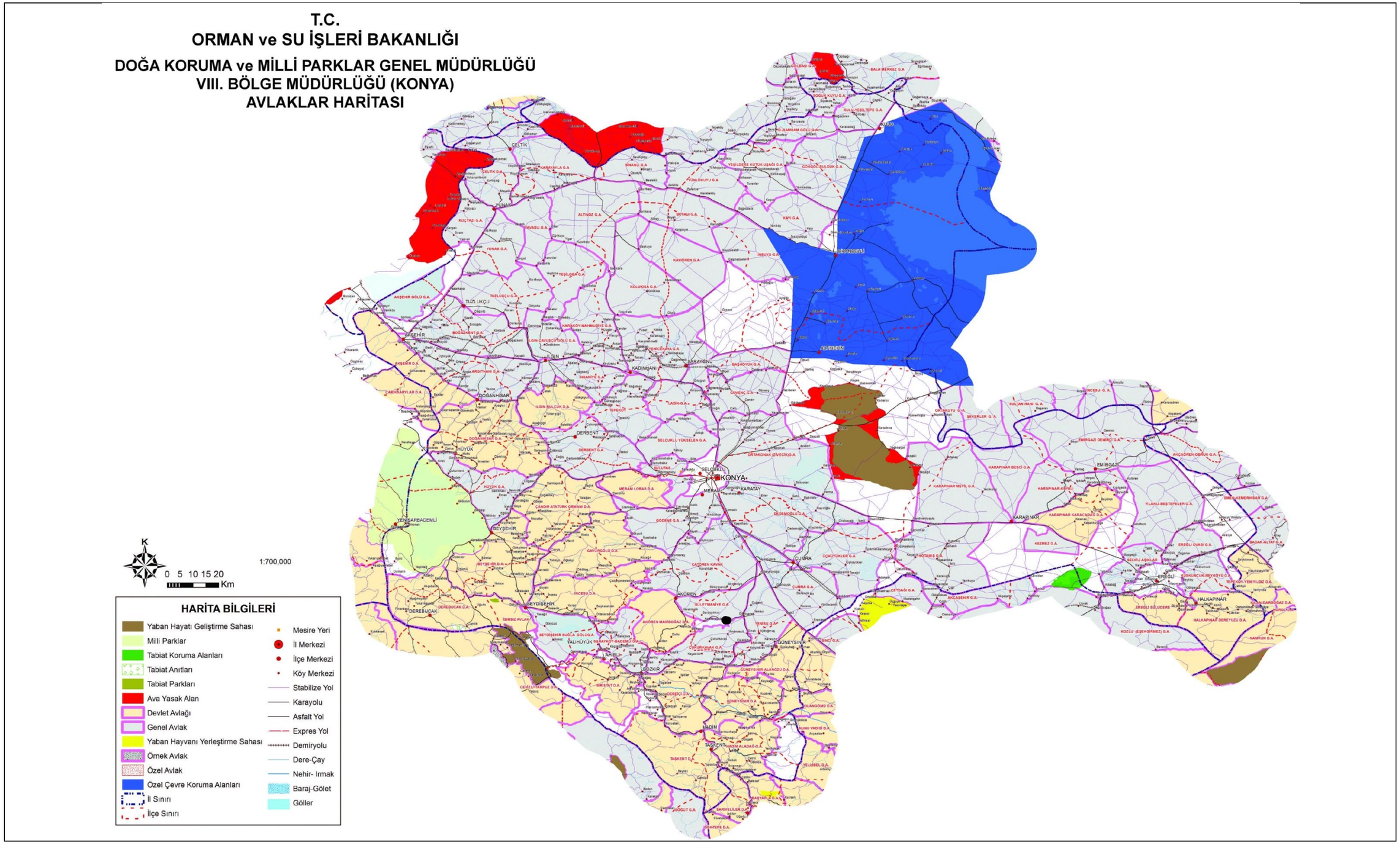
Bulunmamaktadır.

i) Mera Kanununda belirtilen alanlar,

Konya ilinde orman-funda olarak tanımlanan alanlar toplam 540.189 hektarlık bir alanı kaplamakta ve il topraklarının yaklaşık %14'üne denk gelmektedir (T.C. Konya Valiliği, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2015). Proje Alanı ise mera vasfındaki araziler üzerinde yer almakta olup 4342 sayılı Mera Kanunu'na tabidir. Alanın Proje kapsamında kullanımına yönelik tahsis amacı değişikliği T.C. Konya Valilik Makamı'nın 26/10/1016 tarihli oluru ile uygun görülmüştür (bkz. Ek-1.1.2).

j) Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği'nde belirtilen alanlar

Konya ilinde sulak alan olarak nitelendirilen 12 alan bulunmaktadır. Bunlar Beyşehir Gölü, Akşehir Gölü, Bolluk Gölü, Çavuşcu Gölü, Çıralı Göl, Kızören Obruğu, Acı Göl, Kozanlı Gökgöl, Kulu Düden Gölü, Meke Gölü, Meyil Gölü ve Ereğli Akgöl'dür (T.C. Konya Valiliği, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2015). İlde Ramsar alanı olarak koruma statüsü olan iki Ramsar alanı, Proje Alanı'na yaklaşık 100 km mesafede bulunan Kızören Obruğu ve Meke Maar'ı (krater gölü) olarak belirlenmiştir.



Şekil IV.18. Konya İli Ava Açık ve Kapalı Alanlar Haritası (2016-2017 Yılı)

Ülkemizin Taraf Olduğu Uluslararası Sözleşmeler Uyarınca Korunması Gerekli Alanlar

ÇED Yönetmeliği Ek-5 (Duyarlı Yöreler) altında tanımlanan ülkemizin taraf olduğu uluslararası sözleşmeler uyarınca korunması gerekli alanlar aşağıda listelenmiş olup, belirtilen alanlar ile ilgili değerlendirmeler takip eden paragraflarda sunulmaktadır:

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",

Bulunmamaktadır.

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

Bulunmamaktadır.

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

Bulunmamaktadır.

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

Bulunmamaktadır.

3) Cenova Deklerasyonu'nun 17 nci maddesinde yer alan "Akdeniz'e Has Nesli Tehlikede Olan Deniz Türlerinin" yaşama ve beslenme ortamı olan kıyısal alanlar,

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,

Bulunmamaktadır.

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

İlde Ramsar alanı olarak koruma alanı sayılan iki Ramsar alanı Proje Alanı'na yaklaşık 100 km mesafede bulunan Kızören Obruğu ve Meke Maarı'dır.

d) Avrupa Peyzaj Sözleşmesi

Bulunmamaktadır.

Korunması Gereken Alanlar

ÇED Yönetmeliği Ek-5 (Duyarlı Yöreler) altında tanımlanan korunması gereken alanlar aşağıda listelenmiş olup, belirtilen alanlar ile ilgili değerlendirmeler takip eden paragraflarda sunulmaktadır:

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),

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,

Konya ilinde 1.910.639 hektar alanda tarımsal faaliyette bulunulmakta olup, bu alanın yaklaşık % 28'inde sulu tarım uygulanmaktadır (*T.C. Konya Valiliği, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2015*). Ancak Proje Alanı'nın tamamı tahsis amacı değişikliği T.C. Konya Valiliği'nce uygun görülmüş (bkz. Ek-1.1.2) mera vasıflı bir sahada yer almaktadır.

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,

Bulunmamaktadır.

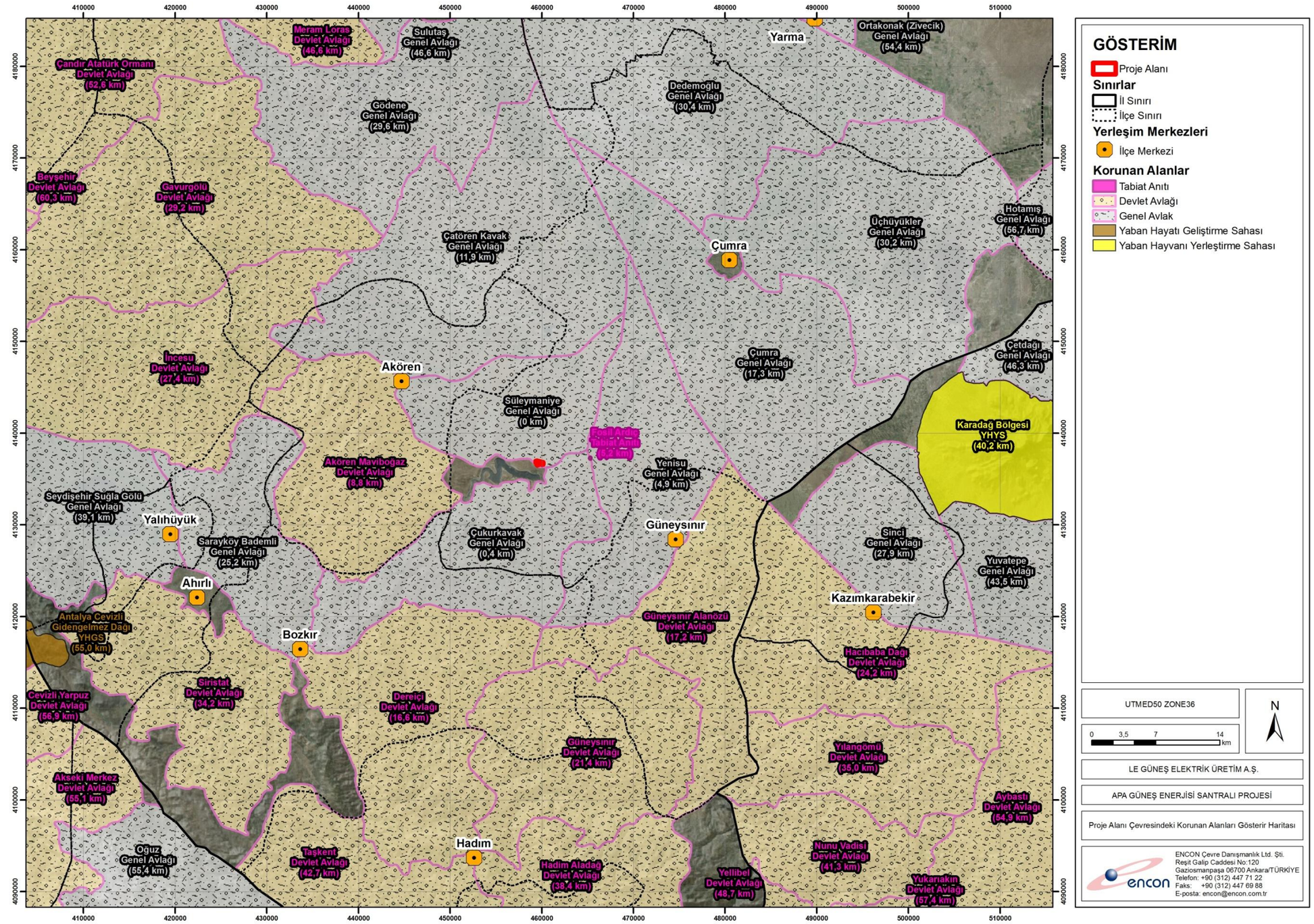
ç) Göller, akarsular, yeraltı suyu işletme sahaları,

Sulak alanlara dair bilgi önceki başlıkta sunulmuştur. Bölgenin jeolojik, hidrolojik ve hidrojeolojik özellikleri ile ilgili bilgiler Bölüm IV.2.1, Bölüm IV.2.2 ve IV.2.2.2'de, biyolojik çevre özellikleri altında flora ve fauna türleri ile ilgili bilgiler ise, Bölüm IV.2.7'de sunulmaktadır. Proje Alanı çevresindeki korunan alanlar haritası ise Şekil IV.19'da sunulmaktadır.

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

Konya ilinde görsel açıdan önem arz eden benzersiz jeolojik oluşumlar arasında ise Karapınar-Çumra bölgesindeki obruklar, Kuşca Beldesi (Cihanbeyli-Konya) Celil mahallesindeki peribacaları, Karapınar ilçesinde konumlanan bir krater gölü olan Meke Gölü, Seydişehir ilçesinde konumlanan Tınaztepe Mağaraları ve Tuz Gölü olarak sıralanmaktadır.

Proje Alanı içerisinde belirtilen nitelikte herhangi bir alan bulunmamaktadır.



Şekil IV.19. Proje Alanı Çevresindeki Korunan Alanlar

IV.2.7. Flora ve Fauna (Türler, Endemik, Özellikle Lokal Endemik Bitki Türleri, Doğal Olarak Yaşayan Hayvan Türleri, Ulusal ve Uluslararası Mevzuatla Koruma Altına Alınan Türler; Nadir ve Nesli Tehlikeye Düşmüş Türler ve Bunların Yaşama Ortamları, Av Hayvanları, Popülasyonları ve Bu Türler İçin Alınan Merkez Av Komisyonu Kararları) Proje Alanı Üzerindeki Vejetasyon Tiplerinin ve Örnekleme Alanlarının Bir Harita Üzerinde Gösterilmesi, Projede Faaliyetten Etkilenecek Canlılar İçin Alınması Gereken Koruma Tedbirleri

Apa Güneş Enerjisi Santrali Projesi'nin biyolojik çevre ve Proje Alanı çevresindeki doğal habitatları yaşam alanı olarak benimsemiş türler üzerine olası etkilerini değerlendirebilmek amacıyla, mevcut biyolojik koşulların belirlenmesi için yürütülen saha çalışmalarından ve masa başı araştırmalarda yararlanılmıştır.

Proje Alanı'na ait flora ve fauna unsurlarının (biyolojik çevre) mevcut durumları 20//05/2016 tarihinde Gazi Üniversitesi Biyoloji Bölümü öğretim üyelerinden Prof. Dr. Hayri Duman (botanist) ve Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü öğretim üyelerinden Prof. Dr. Zafer Ayaş (zoolog-ornitolog) tarafından gerçekleştirilen saha çalışmaları neticesinde tespit edilmiştir (bkz. Şekil IV.20). Saha çalışması sonucunda yerel floristik ve faunistik karakteristikler belirlenmiş ve alandaki habitat kalitesi incelenmiştir. Saha çalışmalarını takiben yapılan masa başı/literatür araştırmaları ile saha çalışmaları sırasında tespit edilen türlerin endemizm ve tehdit/koruma statüleri belirlenmiş, böylelikle Proje Alanı'nın duyarlılığı ve Proje'nin flora ve fauna unsurları üzerindeki etkilerinin önemi hakkında değerlendirmeler yapılmıştır. Çalışmalar kapsamında uzmanlarca hazırlanan Ekosistem Değerlendirme Raporu Ek-4'te sunulmuştur.

Çalışma Alanı

Çalışma alanı, İç Anadolu bölgesinde Konya ili, Çumra ilçesi Apa mahallesi sınırları içerisinde yer almaktadır. Apa GES, Apa mahallesinin kuzeyinde aşırı otlatma ve antropojenik etkiler nedeniyle tahrip olmuş ve doğallığını büyük oranda kaybetmiş step vejetasyonunun hâkim olduğu, yer yer taşlık-kayalık habitatların da yer aldığı bir alan üzerinde planlanmıştır. Genellikle düz bir yapıya sahip olan GES alanında yükseklikler 1.045 ila 1.075 metre arasında değişmekte olup saha içerisinde çok fazla yükselti farkı bulunmamaktadır. Proje Alanı'nın içerisinde bulunduğu bozuk step habitatının etrafı geniş tarım alanlarından oluşmaktadır. Çalışma sırasında çekilmiş, çalışma alanı içerisindeki habitat yapısının gösterir fotoğraflar Şekil IV.20'de sunulmaktadır.

Proje Alanı'nın güneyinde yer alan Çarşamba Çayı üzerinde kurulu Apa Barajı sulak alanının sahaya kuş uçuşu uzaklığı 1 kilometre civarındadır. Çarşamba Çayı, Apa Barajı'ndan sonra sulama kanalı olarak devam etmekte ve tarımsal sulama amacıyla Konya Ovası'nın belli kesimlerine ulaşmaktadır. Bu sulama kanalı, GES sahasının yaklaşık 900 metre güney doğusundan geçmektedir. Ayrıca Proje Alanı'nın 11,9 kilometre güneydoğusunda Aydoğmuş Göleti ve 12,4 kilometre kuzeyinde May Barajı bulunmaktadır. Suğla Depolaması sahanın 39,6 kilometre güneydoğusunda ve Hotamış Depolaması ise sahanın 43,9 km kuzey oğusunda yer almaktadır. Proje Alanı'na en yakın doğal göl yaklaşık 80 km kuzeydoğu yönündeki Beyşehir Gölüdür.

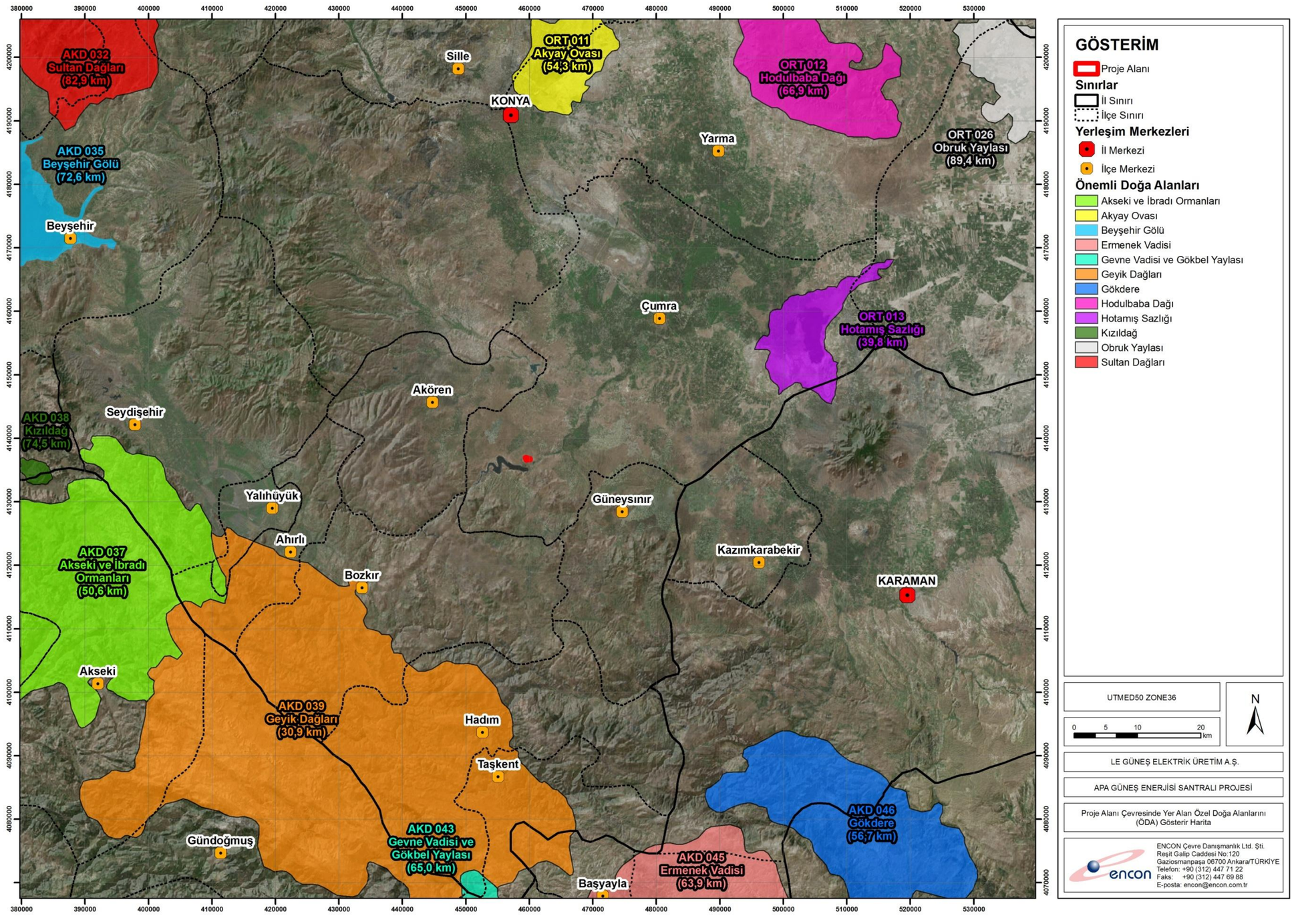


Şekil IV.20. Çalışma Alanının Habitat Yapısı

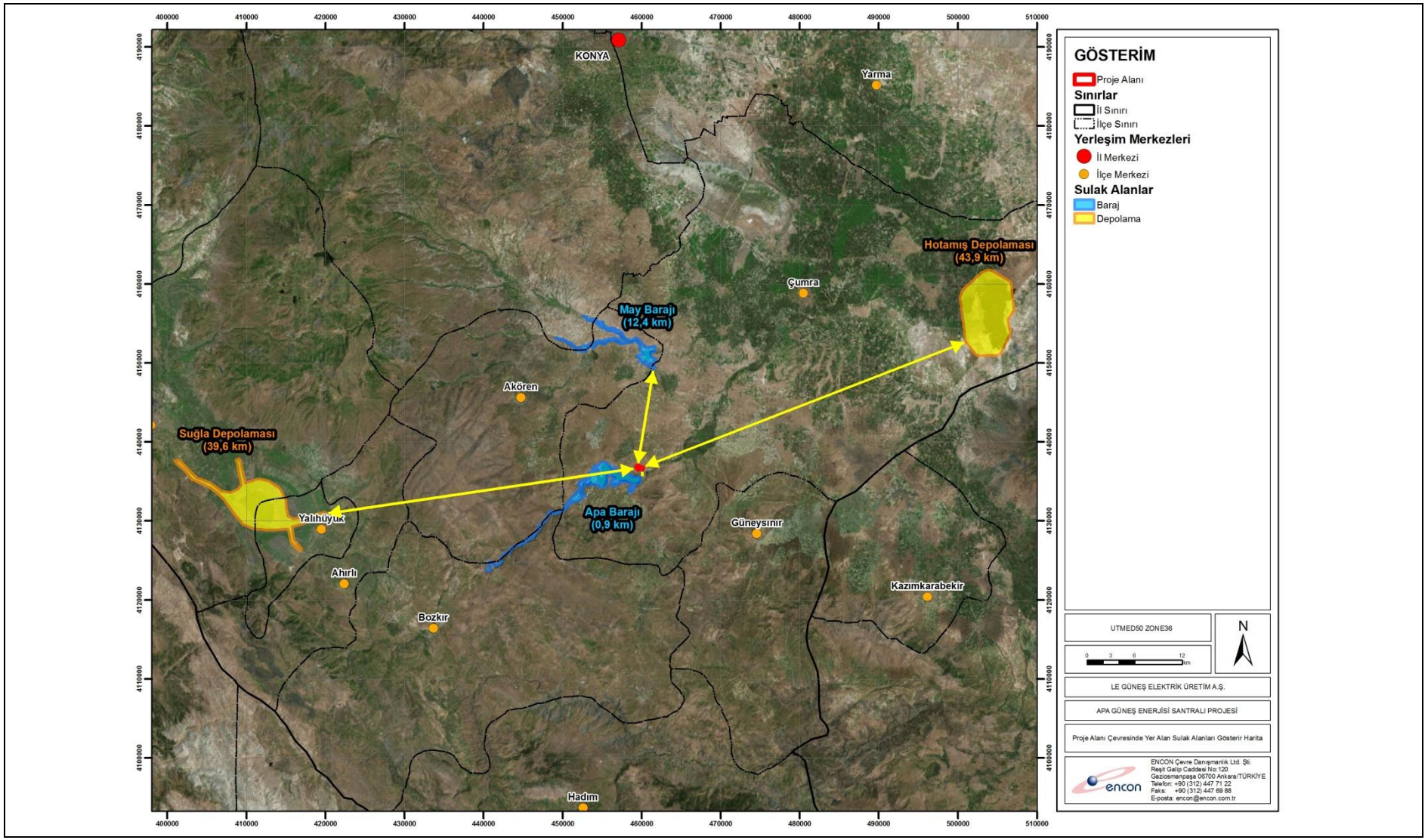
Proje Alanı ve yakın çevresinde ilgili mevzuat kapsamında korunan bir alan ya da Önemli Doğa Alanı (ÖDA) olarak belirlenmiş bir saha bulunmamaktadır (bkz. Bölüm IV.2.6). Şekil IV.21'de sunulan haritada gösterilen bölgedeki ÖDA'lar arasında Geyik Dağları Proje Alanı'na en yakın ÖDA olup sahanın 30,9 km güneybatısında yer almaktadır. Hotamış Sazlığı ise sahanın 39,8 km kuzeydoğusunda bulunmaktadır. Söz konusu iki ÖDA ile ilgili açıklamalar aşağıdaki paragraflarda sunulmaktadır. Proje Alanı çevresindeki sulak alanların Proje Alanı'na göre konumları Şekil IV.22'de sunulan haritada görülmektedir.

Geyik Dağları: Geyik Dağları, Antalya'nın doğusundaki Taşeli Platosu'nda kuzeybatı- güneydoğu doğrultusunda uzanan sıradağlardır. Yüksek bir deve hörgücü görünümündedir. Gevne ve Ulugünet çayları Geyik Dağları'nın güney yamacından doğar. Balcılar Çayı ve kolları alanın doğu sınırını oluşturur. Dağın kuzey yamaçları konumundan ötürü yaz aylarında da karlıdır. Alanda buzul oluşumları da bulunmaktadır. Bu dağ sislileri Konya, Karaman ve Antalya illeri arasında bir sınır teşkil etmektedir. ÖDA'nın batı kısımları, Akdeniz Bölgesi'ndeki en nemli yaşam alanlarından birine ev sahipliği yapmaktadır.

Hotamış Sazlığı: Konya Kapalı Havzası'nın güneyinde bulunur ve güneyde Karadağ adlı volkanik dağ ile sınırlıdır. Hotamış, Devlet Su işleri (DSİ) tarafından yeraltı ve yerüstü kaynakları başka alanlara taşınmadan önce bölgedeki en büyük sazlık alanlardan biriydi. Bunun yanında ÖDA'nın güneyinde Süleymanhacı adlı küçük bir tuzlu su gölü bulunmaktaydı. Su rejimine müdahaleler sonucunda 1990'ların ortalarından itibaren hızla kuruyan alanın yalnız güney ucunda çok küçük bir sazlık alan kalmıştır. Hotamış'ın kuruması Türkiye'de pek çok su kuşunun sayısında ciddi azalmaya neden olmuştur. Bunların yanı sıra, kurumuş olan doğal Hotamış Gölü DSİ tarafından Hotamış Depolamasına dönüştürülmüştür. Hotamış Depolaması yöredeki tarımsal faaliyetlerin verimli olarak sürdürebilirliği için büyük öneme sahiptir. Ayrıca Hotamış Depolaması'yla daimi bir sulak alan oluşturularak çevre ve doğal hayat desteklenecektir



Şekil IV.21. Proje Alanı Çevresinde Yer Alan Özel Doğa Alanlarını (ÖDA) Gösterir Harita



Şekil IV.22. Proje Alanı Çevresinde Yer Alan Sulak Alanları Gösterir Harita

Genel Metodoloji

Apa GES Proje Alanı'nın biyolojik çevre özellikleri 20/05/2016 tarihinde uzmanlar tarafından yürütülen karasal flora ve fauna saha çalışmaları ile belirlenmiştir. Ayrıca saha çalışmaları ile paralel olarak literatür taraması incelemesi de Proje Alanı biyolojik özelliklerinin belirlenmesine ışık tutmuştur.

Proje etki alanında bulunan bitki ve hayvan türlerinin koruma statülerinin teyit edilmesi için; türlerin ulusal ve uluslararası olarak belirlenmiş kriterlere göre yok olma risk değerlendirilmeleri yapılmıştır. Bu değerlendirmelerde aşağıda verilen kaynaklar kullanılmıştır:

- Uluslararası Doğayı Koruma Birliği (The International Union for Conservation of Nature; IUCN) Nesli Tükenme Tehlikesi Altında Olan Türlerin Kırmızı Listesi (KL)
- Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (TBKK)
- TUBİVES
- CITES (Nesli Tukenmekte Olan Yabani Hayvan ve Bitki Turlerinin Uluslararasi Ticaretine İliskin Sozlesme)
- Bern Sözleşmesi
- Merkez Av Komisyonu Kararları (MAK- 2016-2017)
- Türkiye Kuşları Cep Kitabı'na (Kiziroğlu, 2009)
- Genel Zoocoğrafya ve Türkiye Zoocoğrafyası Kitabı (Demirsoy, 2002)

CITES'de yer alan türler gerekli olan koruma derecelerine göre üç farklı ek altında verilmektedir. Ek I, nesli tükenmekle tehdit altında olan türleri kapsamaktadır. Bu türlerin numunelerinin ticaretine olağan üstü durumlar dışında izin verilmemektedir. Ek II, nesilleri tükenmekle tehdit altında olmayan ancak ticaretlerinin, yaşamları ile bağdaşmayan kullanımlarını önlemek amacıyla kontrol altında tutulması gereken türleri kapsamaktadır. Ek III, ticari kontrolünde yardım için diğer CITES taraflarına başvurulan ve en az bir ülkede korunan türleri kapsamaktadır.

Bern Sözleşmesi, biyolojik çeşitliliği korumak ve arttırmak, vahşi flora, vahşi fauna ve doğal habitatların korunması için ulusal politikalar geliştirmek, planlanan gelişme ve bir dereceye kadar olan kirliliğe karşı vahşi flora ve faunayı korumak, koruma ile ilgili eğitimleri geliştirmek ve konuyla ilgili yapılan araştırmaları teşvik ve koordine etmek için, Avrupa'daki doğal yaşamı koruma altına alma amacıyla Konseyin 26 üye ülkesi tarafından (Türkiye'de dahil) imzalanmıştır. Bu sözleşmeyle korunan flora ve fauna türleri, Ek 1 (Kesin olarak korunan Flora Türleri Listesi), Ek 2 (Kesin olarak korunan Fauna Listesi) ve Ek 3 (Korunan Fauna Türleri Listesi) liste halinde verilmektedir.

Sözleşmeye taraf olan milletlerin tümü, Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesini de imzalamış olup, tüm olası adımları teminat altına almakla, ulusal gelişimleriyle tutarlı olmakla, kırılgan habitatları ve tehdit altında olan türleri korumakla yükümlüdür.

IUCN Kırmızı Listesi ise popülasyonları risk ya da tehdit altında olan türlere dikkat çekmek amacıyla yayımlanmıştır. Bir türün IUCN Kırmızı Listesi'nde yer alması, ancak popülasyonunun azalması üzerine yapılacak çalışma sonrasında mümkün olabilmektedir. Bazı ülkeler, Kırmızı Liste daha çok araştırmaya dayandığından beri, IUCN listesinde yer alan türlere, Bern Listesi'nde yer alan türlerden daha büyük önem vermektedirler. IUCN Kırmızı Listesinin 1994 (ver. 2.3) ve 2001 (ver. 3.1) kategorileri Tablo IV.21'de sunulmaktadır.

Tablo IV.21 IUCN Kırmızı Liste Kategorileri ve Kriterleri

IUCN Kırmızı Liste Kategorileri ve Kriterleri, 1994 (ver. 2.3)		**IUCN Kırmızı Liste Kategorileri ve Kriterleri, 2001 (ver. 3.1)***	
EX	: Nesli Tükenmiş	**EX**	: Nesli Tükenmiş
EW	: Doğada Tükenmiş	**EW**	: Doğada Tükenmiş
CR	: Kritik	**CR**	: Kritik
EN	: Tehlikede	**EN**	: Tehlikede
VU	: Zarar Görebilir	**VU**	: Zarar Görebilir
LR	: Düşük Risk		
	cd : Korunmaya Muhtaç	**NT**	: Tehdide Açık
	nt : Tehdide Açık	**LC**	: Az Endişe Verici
	lc : Az Endişe Verici		
DD	: Veriler Yetersiz	**DD**	: Veriler Yetersiz
NE	: Değerlendirilmemiş	**NE**	: Değerlendirilmemiş

** IUCN Kırmızı Liste Kategorileri ve Kriterleri son yıllarda daha şeffaf, daha açık ve kullanımı kolay sistemlerle üretim için geniş kapsamlı yeniden değerlendirilme yapılarak oluşturulmuştur. Bunun sonucunda, Şubat 2000 tarihinde IUCN Konseyi tarafından düzeltmeler yapılmış, kabul edilmiş ve revize edilen Kategoriler ve Kriterler (IUCN Kırmızı Liste Kategorileri ve Kriterleri, versiyon 3.1) 2001 yılında yayımlanmıştır.*

Alanda tespit edilen flora türlerinin tehlike kategorilerinin belirlenmesinde 1994 IUCN Kırmızı Liste Kategorileri ve Kriteri'ne göre hazırlanmış olan Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı'ndan (*Ekim ve diğ., 2000*) yararlanılmıştır.

Çalışma alanındaki fauna türlerinin ulusal avlanma statüleri ise Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü Av ve Yaban Hayatı Dairesi Başkanlığı Merkez Av Komisyonu (MAK) 2016-2017 Kararları'na göre belirlenmiştir. 2015-2016 MAK Kararları'na göre fauna türlerinin incelendiği kategoriler Tablo IV.22'de açıklanmaktadır.

Tablo IV.22. MAK Ek Listeleri

Ek Liste	**Açıklama**
Ek Liste I	Merkez Av Komisyonu'nca koruma altına alınan av hayvanları
Ek Liste II	MAK tarafından avına belli edilen sürelerde izin verilen av hayvanları

İki yaşamlı, sürüngen ve memelilere ait ulusal tehlike kategorilerinin belirlenmesinde Genel Zoocoğrafya ve Türkiye Zoocoğrafyası'dan (Demirsoy, 2002) yararlanılmıştır. Demirsoy (2002) tarafından belirlenen kategoriler şu şekilde sıralanabilir: Tehlike Altında (E), Nesli Tükenmiş (Ex), Belirsiz (I), Yetersiz veri (K), Yaygın, bol (nt), Tehlike dışında (O), Nadir (R), ve Hassas (V). Ayrıca çalışma alanında tespit edilen kuş türlerinin ulusal tehlike statüleri Türkiye Kuşları Cep Kitabı'na (Kiziroğlu, 2009) göre Tablo IV.23'te verilen kategorilerde değerlendirilmiştir.

Tablo IV.23. Kuş Türleri için Ulusal Tehlike Kategorileri (*Kiziroğlu, 2009*)

Kategori A	
A.1.2	Türkiye'de yabanıl yaşamda nesli tükenme tehlikesi had safhada olan üreyen türler (CR)
A.2	Türkiye'de yabanıl yaşamda nesli tükenme tehlikesi olan üreyen (EN)
A.3	Türkiye'de yabanıl yaşamda hassas olan üreyen türler (VU)
A.3.1	Türkiye'de yabanıl yaşamda hassas olan ve gözlendikleri bölgede sayıları azalan üreyen türler (D)
A.4.	Türkiye'de günümüzde tehlike altında olmayan ama yakın gelecekte tehlike altına girebilecek üreyen kuşlar (NT)
A.5	Türkiye'de en düşük düzeyde tehlike altında olan üreyen kuşlar (LC)
A.6	Türkiye'de veri eksikliği olan üreyen kuşlar (DD)
A.7	Türkiye'de değerlendirme yapılmamış üreyen kuşlar (NE)
Kategori B	
B.1.2	Türkiye'de yabanıl yaşamda nesli tükenme tehlikesi had safhada olan üremeyen türler (CR)
B.2	Türkiye'de yabanıl yaşamda nesli tükenme tehlikesi olan üremeyen türler (EN)
B.3	Türkiye'de yabanıl yaşamda hassas olan üremeyen türler (VU)
B.3.1	Türkiye'de yabanıl yaşamda hassas olan ve gözlendikleri bölgede sayıları azalan üremeyen türler (D)
B.4	Türkiye'de günümüzde tehlike altında olmayan ama yakın gelecekte tehlike altına girebilecek üremeyen kuşlar (NT)
B.5	Türkiye'de en düşük düzeyde tehlike altında olan üremeyen kuşlar (LC)
B.6	Türkiye'de veri eksikliği olan üremeyen kuşlar (DD)
B.7	Türkiye'de değerlendirme yapılmamış üremeyen kuşlar (NE)

Karasal Flora Çalışmaları

Çalışma alanı için arazi çalışmaları ve literatür kayıtları ışığında bir flora envanteri hazırlanmıştır. Alandaki flora türlerinin ve vejetasyon özelliklerinin belirlenmesi için 20/05/2016 tarihinde arazi çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Çalışma alanındaki flora türleri doğrudan gözlem ve örnekleme yoluyla tespit edilmiştir. Toplanan örnekler daha sonra tür ve alttür seviyesinde tespitlerinin yapılabilmesi amacıyla laboratuvarda incelenmiştir. Ayrıca, önceki yıllarda alanda gerçekleştirilmiş çalışmalar da flora envanterinin hazırlanmasında kullanılmıştır. Arazi çalışmaları sırasında habitat özellikleri ile her bitki türü için "nispi bolluk" belirlenmiş ve kayıt altına alınmıştır. Ayrıca çalışma alanındaki habitat tipleri hassalık, nadirlik ve koruma önceliği durumları vejetasyonun sosyolojik birimleri metoduna uygun olarak tespit edilerek inşaat ve işletme dönemlerine bağlı olarak yorumlanmıştır.

Metodoloji

Alanın florasını, vejetasyon yapısını ve ekolojik durumunu belirlemek amacı ile, 2016 yılı Mayıs ayında alana bir arazi gezisi düzenlenmiştir (bkz. Şekil IV.23). Arazi yapılan dönem, faaliyet alanı için en uygun vejetasyon dönemidir.



Şekil IV.23. Karasal Flora Çalışmaları

Floristik listede verilen türler, uzmanlarca toplanan örnekler ile iyi tanındığı için toplamaya gerek olmayan sadece gözleme dayalı olarak tespit edilen türlerden oluşmuştur. Floristik liste; Türkiye Florasındaki fitogenetik sıraya göre verilmiş ve her grubun altında yer alan familyalar yine Türkiye Florasındaki fitogenetik sıraya göre dizilmiştir (Ek-4'te yer alan Ekosistem Değerlendirme Raporu Ek 2, Tablo 2.1). Türler otör isimleri ile birlikte verilmiş ve sıra ile varsa yöresel Türkçe adları, fitocoğrafik bölgesi, endemik olup olmadığı, endemik ve nadirlerin tehlike kategorileri ve habitatı ile her türün alan içerisindeki bolluk durumları verilmiştir.

Toplanan örnekler herbaryum materyali haline getirildikten sonra "Flora of Turkey" adlı eserden yararlanılarak teşhis edilmiştir (Davis, 1965-1988). Endemik ve endemik olmadığı halde nadir yayılışlı bitkilerin tehlike kategorileri belirlenirken IUCN 1994 ve IUCN 2001 kriterleri göz önüne alınarak Ekim ve arkadaşlarının hazırladığı esere göre tespit edilmiştir (*Ekim ve ark., 2000*). Ayrıca alandan tespit edilen türlerin Türkçe adları Turhan Baytop'un hazırladığı eserden yararlanılarak belirlenmiştir (*Baytop, 1994*).

Bulgular

İç Anadolu Bölgesi, florası iyi bilinen bölgelerin başında gelir. Proje Alanı'nın bulunduğu bölge tamamı ile Iran-Turan bitki coğrafyası bölgesine aittir. Yapılan arazi çalışmaları neticesinde alandan 26 familyaya ait 94 tür ve tür altı seviyede takson tespit edilmiştir. Alandan tespit edilen türlerden 8'i ülkemiz için endemiktir. Endemik olan türler aşağıda listelenmektedir;

- *Astragalus acicularis*
- *Astragalus podperae*
- *Astragalus mesogitanus*
- *Cousinia iconica*
- *Anthemis fimbriata*
- *Nepeta congesta,* var. *Congesta*
- *Phlomis nissolii*
- *Asphodeline rigidifolia*

Alandan tespit edilen bu endemiklerden *Cousinia iconica* ve *Anthemis fimbriata* türleri "bölgesel", diğerleri ise "geniş" yayılışlıdır. Tespit edilen bazı endemik türlerin fotoğrafları Şekil IV.24'te sunulmaktadır.

Tehlike Sınıfı ve Endemizm Açısında Alandaki Bitkilerin Durumu

Konya ili çevresi zengin ve ilginç floristik özelliklere sahiptir. Ancak planlanan GES alanında, step habitat yapısına sahip olmasına rağmen, aşırı otlatma ve antropojenik etkinin fazla olması nedeniyle endemik tür sayısı bir hayli düşük seviyede kalmıştır. Proje Alanı'nın hem yerleşim yerlerine yakın olması, hem de ağır otlatma baskısı altında olması nedeni ile bu sonuç normaldir. Bu nedenle alandan tespit edilen endemiklerin büyük çoğunluğu geniş yayılışlı ve kozmopolittir. Alandan tespit edilen bölgesel endemik *Cousinia iconia* ve *Anthemis fimbriata* türlerinin TBKK'ya göre tehlike kategorisi "Zarar Görebilir, VU", *Astragalus acicularis, Astragalus podperae, Astragalus mesogitanus, Nepeta congesta,* var. *congesta*, *Phlomis nissolii, Asphodeline rigidifolia,* türlerinin TBBK'ya göre tehlike kategorileri ise geniş yayılışlı oldukları için "En Az Endişe Verici, LC"dir.



Şekil IV.24. Proje Alanında Tespit Edilen Bazı Endemik Türler

Vejetasyon

Proje Alanı'nın vejetasyon tespiti Mayıs 2016'da yapılan arazi çalışması esnasında gerçekleştirilmiştir. Vejetasyon çalışmasına temel teşkil eden örnek parsellerin büyüklüğü minimal alan "en küçük alan" esasına göre tespit edilmiş olup, örnek parsellerin büyüklüğü step vejetasyonu için 100 metrekare olarak alınmıştır. Alınan örnek parsellerin tablolarının oluşturulması ve sintaksonların analizi Braun Blanquet metoduna göre yapılmıştır (*Braun-Blanquet, 1932*). Alandan tespit edilen bitki birliği ve bu birliğin bağlı oldukları üst sintaksonlar alan ve çevresinde daha önce yapılan çalışmalarda dikkate alınarak değerlendirilmiştir (*Çetik, 1985, Güner et al. 2014*). Tespit edilen bitki birliklerinin isimlendirilmesi ICPN (n)'e göre yapılmıştır (*Weber ve ark, 2000*).

Proje Alanı ve çevresi her ne kadar aşırı otlatma ve antropojenik baskı altında olsa da alanda bozuk step vejetasyon tipi gelişim gösterir. Bu alandaki step vejetasyonu homojen bir yapıya sahip olduğu için alandan sadece bir bitki birliği tespit edilmiştir. Bu bitki birliği ve bu birliğin bağlı oldukları üst sintaksonlar şöyledir.

Sınıf : *Astragalo-Brometea* Quezel 1973
Ordo : *Onobrychido armenae-Thymetalia leucostomi* Akman, Ketenoğlu, Quezel 1985
Alyans : *Phlomido armeniaca-Astragalion microcephali* Akman, Ketenoğlu, Quezel & Demirörs 1984
Birlik : *Astragalo acicularis- Thymetum sipylei* Çetik 1982 (bkz. Tablo IV.24.)

Bu bitki birliği ülkemizde İç Anadolu çevresi ile Ege ve Akdeniz Bölgesinin İç Anadolu'ya bakan kesimlerinde oldukça yaygındır. Bitki birliğinin floristik kompozisyonu bölgeden bölgeye az çok değişkenlik gösterir. Proje Alanı'nda ise, bu birlik aşırı otlatma ve antropojenik etkiler nedeniyle bir hayli bozulmuştur. Tek tabakalı bir yapıya sahip olan birliğin örtüşü %40-50 arasında değişirken boyu da 10-50 cm arasında değişmektedir.

Tablo IV.24. *Astragalo acicularis- Thymetum sipylei* (*Çetik 1982*)

Örnek Parsel No.	**1**	**2**	**3**	**4**	**Bulunma Sınıfı**
Alan (m^2)	100	100	100	100	
Yükseklik	1070	1075	1070	1070	
Yön	-	-	-	-	
Eğim °	5	5	5	0	
Ot Örtüş (%)	50	50	40	45	
Ot boyu (cm)	10-50	10-50	10-20	10-30	
Anakaya	kalker	kalker	kalker	kalker	
***Astragalo acicularis-Thymetum sipylei* birliğinin Karakteristik türleri**					
Astragalus acicularis	1.2	1.2	2.2	2.2	V
Astragalus podperae	2.2	1.1	1.1	2.2	V
Thymus sipyleus	2.1	2.2	2.2	2.2	V
***Phlomido armeniaca-Astragalion microcephali* alyansının karakteristik türleri**					
Astragalus microcephalus	2.2	2.1	3.2	11	V
Marrubium parviflorum	12	12	12	12	V
Teucrium chamaedrys	.	11	11	11	IV
***Onobrychido armenae-Thymetalia leucostomi* ordosunun karakteristik türleri**					
Anthemis tinctoria	1.1	22	12	12	V
Astragalus mesogitanus	22	12	12	.	IV
Lappula barbata	11	.	.	12	III
Noaea mucronata subsp. *mucronata*	22	.	1.2	.	III
Onosma tauricum	1.2	1.2			
Paronychia kurdica subsp. kurdica	1.2		1.2		

Örnek Parsel No.	**1**	**2**	**3**	**4**	**Bulunma**
***Astragalo-Brometea* sınıfının karakteristik türleri**					
Festuca valesiaca	12	12		12	IV
Bromus tomentellus	1.2	1.2	1.2		IV
Stipa holosericea	1.2		1.2	1.2	IV
Scabiosa argentea	1.2	1.2	1.2		IV
İştirakçi Türler					
Euphorbia macroclada	22	22	22	12	V
Phlomis nissolii	12	12	12	12	V
Eryngium campestre	11	11	11	.	IV
Reseda lutea	.	+1	11	11	IV
Carduus nutans	11	.	.	.	II
Satureja cuneifolia	.	11	.	.	II
Minuartia hamata	.	11	.	.	II
Ajuga chamaepitys	.	.	11	.	II
Cichorium inthybus	.	.	+1	.	II
Inula heterolepis	.	.	.	22	II
Picnamon acarna	.	.	.	12	II
Sanguisorba minor	.	.	.	12	II

Ekolojik Yapı

Apa GES Proje Sahası ile ilgili ekolojik yapı çalışmaları, 2016 yılı Mayıs ayında yapılan arazi çalışmalarıyla gerçekleştirilmiştir. Bu arazi çalışmaları esnasında Proje Alanı'nda gelişen vejetasyonun yapısı göz önünde bulundurularak sahanın ekosistem yapısı ayrıntılı biçimde değerlendirilmiştir.

Buna göre Proje Alanı'nın en önemli kaynak değeri Iran-Turan stebi vejetasyondur. Bu vejetasyon tipi Proje Alanı'nın tamamını oluşturmaktadır. Bu habitatın bulunduğu alanlarda yoğun otlatma yapıldığı için habitat özelliğini büyük oranda kaybetmiştir. Habitat içerisinde daha çok hayvanların tercih etmediği bitki türleri baskın hale geçmiştir.

Ekosistem Özellikleri

Ekolojik yapı belirlenirken; bitki örtüsünün fiziksel ve floristik yapısı ile iklimsel ve topoğrafik özelliklerine dayanan ve UNESCO tarafından geliştirilen hiyerarşik sınıflama sistemine bağlı kalınarak ve her sınıf için oluşturulan kod kullanılarak ekosistem tipleri sınıflandırılmıştır. Buna göre Proje Alanı'nda sadece Karasal Ekosistem bulunmaktadır.

Karasal Ekosistem: Proje Alanı'nda bulunan karasal ekosistem, otsu ekosistem ile temsil edilmektedir. Proje Alanı'nda gözlenen bu otsu ekosistem Akdeniz iklimlerinin etkisi altında gelişim gösterdiği için anakaya kalkerdir. Ekosistemin yer aldığı bölgede yarı kurak soğuk Akdeniz Biyoiklimi tipi hüküm sürer.

A. Otsu Ekosistem

Sınıf: Karasal
Fizyonomik Sınıf: Otsu
Fizyonomik Alt Sınıf: -
Fizyonomik Grup: Karasal
Formasyon: Kalker
Yaşam Birliği: ***Astragalo acicularis- Thymetum sipylei*** birliği

Proje Alanı'nın tek ekosistem tipidir. Bu bitki birliği Proje Alanı'nın tamamında yayılış gösterir. Topluluğun baskın türleri *Festuca valesiaca, Bromus tomentellus, Thymus sipyleus, Astragalus acicularis, Astragalus microcephalus, Stipa holosericea*'dir. Bu topluluk içerisinde 2'si bölgesel endemik olmak üzere toplam 8 endemik tür yayılış göstermektedir.

Proje Alanında Bulunan Habitat Tipleri, Sınıfları, Dağılımı ve Durumu: Proje Alanı'nda bulunan EUNIS habitat tipi şudur;

E1.2E: Irano-Anatolian step: Proje Alanı'nda bulunan tek habitattır. Bu habitat, Proje Alanı dışında ise İç Anadolu, Doğu Anadolu ve Akdeniz'in yüksek dağ katında görülür.

Karasal Fauna Çalışmaları

Karasal fauna çalışmalarının temel hedefi Proje'nin inşaat ve işletme aşamasında etkilenme olasılığı olan alanlar (Proje faaliyet ve etki alanları) ile bu alanlardaki karasal fauna unsurlarının (iki yaşamlılar, sürüngenler, kuşlar ve memeliler) tür düzeyinde belirlenmesi, söz konusu türlerin alanlardaki biyolojik aktivitelerinin tespit edilmesi (üreme, beslenme, konaklama v.b. gibi) ve Proje faaliyetlerinden kaynaklanabilecek olası etkileri belirleyerek uygun etki azaltıcı önlemlerin değerlendirilmesidir. Fauna çalışmaları ve raporu, memeliler (Mammalia), kuşlar (Aves), sürüngenler (Reptilia), iki yaşamlılar (Amphibia) gruplarını içermektedir. Bu rapor kapsamında kuşlara (Aves) ait değerlendirme ayrı bir başlık altında verilecektir.

Proje Alanı, genel olarak İç Anadolu step habitatı özelliği göstermektedir. Sahada çok fazla yükselti farkı bulunmamaktadır. Alanın büyük bir bölümü yöre halkı tarafından otlatma amaçlı kullanılmaktadır. Alanın çevresinde, heterojen olarak açılmış tarım alanları da mevcuttur. Bu özellikleri ile alan daha ziyade zemine bağımlı karasal omurgalı fauna unsurlarının üreme, beslenme ve barınmasına uygun habitatlar içermektedir.

Metodoloji

Faunistik çalışmalarda esas alınan ilkeler ve yöntemler aşağıda özetlenmiştir.

- Fauna çalışmaları, Proje Alanı'nda karasal fauna türleri için uygun beslenme, barınma ve üreme alanlarını oluşturan tüm habitatlarda ve Proje Alanı dışında kalan yakın çevreyi kapsayacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Buna ilave olarak, değişken bir topoğrafya ve/veya vejetasyon yapısından kaynaklanabilecek, farklı bir fauna yapısının olabileceği durumlarda çalışma alanı daha da genişletilmiştir.

- Fauna unsurlarının belirlenmesi amacı ile 2016 yılı Mayıs ayı içerisinde bir saha çalışması yapılmış (bkz. Şekil IV.25) ve reel (doğrudan saha gözlemleri) ve güncel veriler toplanmıştır.

- Bunun yanı sıra, literatür bilgilerinden, tarafımızca bu alana yakın konumlu sahalarda daha önceki yıllarda yapılan saha gözlem-kayıtlarından ve yöre halkına ait anket bilgilerinden de yararlanılmıştır.



Şekil IV.25. Karasal Fauna Çalışmaları

- Hayvan türlerinin belirlenmesinde, doğrudan gözlemler yapılmış bunun yanında, uygun habitatların varlığından, hayvanlara ait iz ve işaretlerden de yararlanılmıştır.

- Faunistik saha çalışmaları sırasında alandaki türlerin teşhis edilmesi sırasında avlama-toplama-öldürme yapılmamıştır. Memeliler, sürüngenler ve iki yaşamlıların tür teşhisleri için doğrudan yapılan gözlemlerden (gelişmiş optik aletler kullanılarak) yararlanılmıştır. Ayrıca, sürüngenler ve iki yaşamlıların teşhislerinde ise atraplar, ağlar ve doğrudan yakalama yöntemleri kullanılmış olup, yakalamalar sonucunda tür teşhisleri yapılan hayvanlar tekrar doğaya salıverilmiştir.

- Özellikle sürüngen ve küçük memeli türleri için gözlemler ve doğada cansız bulunan materyalden (özellikle sahada bulunan ölü sürüngen bireyleri ve/veya deri, bağa kalıntıları) yararlanılmış olup, bu alanla ilgili fauna unsurlarına ait literatürler daha önce toplanmış müze materyalleri, yöre halkı ve amatörler tarafından doldurulmuş hayvan örnekleri de hazırlanan listelere kaynak oluşturmuştur.

- Faunistik çalışmalarında 1/25.000'lik haritalardan ve uydu görüntülerinden yararlanılmıştır.

- Ayrıca harita çalışmaları sırasında yükseltilerin ve coğrafi koordinatların saptanması amacı ile Global Konumlama Sistemi'nden (GPS) de yararlanılmıştır.

- Saha çalışması, sabah erken saatlerde başlanmış ve gün batımına kadar devam etmiştir.

- Faaliyet alanı ile ilgili olarak alandaki biyotoplar, biyogenetik koruma alanları, endemik türler, tehlike altındaki türler, yaban yaşamı habitatları hakkında da veriler toplanmış ve değerlendirilmiştir. Fauna elemanlarının tehlike kategorileri ulusal ve uluslararası kaynaklara göre değerlendirilmiştir.

- Fauna çalışmaları ve raporu, memeliler (Mammalia), kuşlar (Aves) sürüngenler (Reptilia) ve iki yaşamlılar (Amphibia) gruplarını içermektedir. Alanda sucul habitatlar bulunmamaktadır. Dolayısıyla sucul fauna elemanları alanda yayılış göstermemektedir.

- Hazırlanan tür listesi tablolarında, her bir türün yanına bilimsel adları Türkçe-İngilizce adları, ulusal ve uluslararası, tehlike kategorilerine göre konumu ve etkilenme olasılığı gibi bilgiler de belirtilmiştir.

- Fauna unsurlarının, ulusal tehlike kategorilerinin belirlenmesinde, Kiziroğlu 2009, Demirsoy 1996-2002 ve Merkez Av Komisyonu Kararları 2015-2016 kaynak olarak kullanılmıştır.

- Fauna unsurlarının, uluslararası tehlike kategorilerinin belirlenmesinde ise IUCN Kırmızı Liste, Bern Sözleşmesi ve CITES kaynak olarak kullanılmıştır.

Saha çalışmaları sırasında bazı türlerin fotoğrafları çekilmiş ve rapora eklenmiştir.

Bulgular

Fauna saha çalışması sırasında, çalışma alanında 19 memeli, 50 kuş, 8 sürüngen ve 1 iki yaşamlı hayvan türü olmak üzere toplam 78 karasal omurgalı hayvan türü belirlenmiştir. Fauna gruplarına ait bulgular aşağıda özetlenmiştir. Saptanan hayvan türlerinin listesi (Takım ve familyaları Latince tür isimleri, Türkçe ve İngilizce yaygın adları ile birlikte sistematik sırayla), ulusal (ikiyaşamlı, sürüngen ve memeli hayvan türleri için Demirsoy, 1996-2002 ve kuş türleri için Kiziroğlu, 2008-2009*)* ve uluslararası kriterlere göre tehlike kategorileri *(IUCN Kırmızı Liste, Bern Sözleşmesi, CITES)*, Merkez Av Komisyonu Kararı, 2015-2016'ya göre koruma statüleri, her hayvan sınıfı için Ek-4'te yer alan EDR'nin Ek-2 Tablo 2.2, Tablo 2.3 ve Tablo 2.4'ünde gösterilmiştir. Ayrıca tablolarda kullanılan kısaltmalar ve semboller için bir "lejant" da ayrıca verilmiştir.

İki Yaşamlılar (Sınıf: Amphibia)

İkiyaşamlı türlerini (semenderler ve kurbağalar) belirlemek üzere yapılan çalışmalarda ikiyaşamlı hayvan türlerinin yuva-yumurta-yavru (tadpole)-erginleri aranmıştır. Bu kapsamda geçici derelerin etrafındaki taşların ve su kenarı bitkilerinin altları kontrol edilmiş ve bulunan bireyler, zarar verilmeden, yakalama kepçesi ile yakalanmıştır. Yakalanan bireylerin tür teşhis edilmiş ve kayıt edilmişlerdir. Bu işlemlerden sonra bireyler doğaya tekrar salıverilmişlerdir. Saha çalışmalarında, mevcut Proje Alanı'nda bulunan kayalık alanlar ve çevresinde *Bufotes variabilis* (bkz. Şekil IV.26) (Değişken Desenli Gece Kurbağası) belirlenmiştir (Ek-4'te yer alan EDR Ek-2, Tablo 2.2).

Bern Sözleşmesine göre *Bufotes variabilis*, Ek Liste-2'de (Kesinlikle Korunması gereken fauna türleri) yer almaktadır. Bu ikiyaşamlı türü tüm sulak ve nemli alanlar ve çevrelerinde bulunan step ve taşlık alanlarda bulunurlar, geniş yayılımlıdır ve nesli tehlike altında değildir. IUCN'e göre; sahalarda saptatan bu tür "LC: Least Concern" kategorisinde yer almakta olup tehlike kategorisinde değildir. Bu tür, Türkiye'nin de içinde yer aldığı batı palearktik zoocoğrafik bölgesinin geniş yayılımlı bir türdür.



Şekil IV.26. *Bufotes variabilis* (Değişken Desenli Gece Kurbağası)

Bufotes variabilis (Değişken Desenli Gece Kurbağası) ulusal tehlike kategorilerine göre (Demirsoy, 1996-2002) "nt: not threatened" olarak değerlendirilmektedir ve herhangi bir tehlike kategorisinde yer almamaktadırlar. Yapılan çalışmalarda bu türün Proje Alanı dışındaki alanlarda da mevcut olduğu gözlenmiştir.

Sürüngenler (Sınıf: Reptilia)

Çalışma alanında sürüngen türlerini (kaplumbağalar, kertenkeleler, yılanlar) belirlemek için yapılan saha çalışmaları, sürüngenler için uygun step ve kayalık-taşlık habitatlarda gerçekleştirilmiştir. Çalışmalar, özellikle tamamen habitat kayıplarının görüleceği (panellerin altında kalacak alanlar) sahalarında karasal ortamlar ve kayalık alanlarda yoğunlaştırılmıştır. Bu alanlarda sürüngenlerin yuva-yumurta-yavru-erginleri aranmıştır. Bu kapsamda sürüngenler için uygun step ve kayalık-taşlık habitatlarda sürüngenler kontrol edilmiş ve bulunan bireyler gözlenmiş ve kayıt edilmiştir.

Saha çalışmaları, yerel halkla yapılan görüşmelerden elde edilen veriler ve literatür kayıtlarına göre, alanda toplam 8 sürüngen türü saptanmıştır. Saptanan sürüngen türleri, Proje Alanı'nda ve dışındaki sahalarda mevcudiyetleri, ulusal ve uluslararası tehlike kategorileri, endemizmleri, kayıt edildiği alanlar, alternatif alanlardaki varlıkları, göreceli popülasyon bollukları ve veri toplama yöntemleri EK-4'te yer alan EDR Ek-2, Tablo 2.2'de gösterilmiştir.

Proje Alanı ve yakın çevresinde, Tosbağa-*Testudo graeca,* Tarla Kertenkelesi-*Ophisops elegans,* Tıknaz Kertenkele- *Trachylepis aurata,* Uysal Yılan-*Eirenis modestus* ve Sarı Yılan-*Elaphe sauromates* doğrudan yapılan gözlemler ve *Typlops vermicularis* literatürden, Sarı yılan- *Dolichopis caspius* ve Çukur Başlı Yılan-*Malpolon monspessulanus* ise literatür, habitat uygunluğu ve anket bilgilerinden belirlenmiştir. Tespit edilen bazı sürüngenlere ait fotoğraflar Şekil IV.27'de gösterilmektedir.



Malpolon monspessulanus



Ophisops elegans



Testudo graeca



Trachylepis aurata

Şekil IV.27. Tespit edilen Bazı Sürüngen Türleri

Tespit edilen sürüngen türlerinin "popülasyon yoğunlukları" ile ilgili kesin bir değerlendirme yapmak oldukça zordur. Çünkü popülasyon yoğunluklarının belirlenmesi için türe ait popülasyonun yıl boyunca gözlenmesi ve sayılmaları gereklidir. Bu nedenle Proje Alanı'ndaki sürüngen türlerinin popülasyon yoğunlukları konusunda sadece saha çalışmasının yapıldığı tarihlerde gözlenen birey sayıları ve yerel halktan edinilen bilgiler göz önünde bulundurularak "göreceli (relative)" bir değerlendirme yapılmıştır. Buna göre, Proje Alanı'nda en bol gözlenen sürüngen türünün *Ophisops elegans* (tarla kertenkelesi) olduğu, diğer sürüngen türlerinin ise nadir ve/veya çok nadir bollukta oldukları değerlendirilmiştir.

Tespit edilen tüm sürüngen türleri, Bern Sözleşmesi ile koruma altına alınmış türlerdir (Ek-4'te yer alan EDR Ek-2, Tablo 2.2) Sözleşmenin Ek Liste-2'si kesin koruma altındaki türleri listelerken, Ek Liste-3, Ek 2'de yer almayan tüm sürüngen türlerine koruma sağlanmaktadır. Bu bağlamda, ülkemizdeki sürüngen türleri de bu sözleşme kapsamında koruma altında görünmektedir. Sahalarda tespit edilen 5 sürüngen türü, Bern Sözleşmesi Ek 2'de (kesin koruma altındaki fauna türleri); *3 tür* ise Ek 3'de (koruma altındaki fauna türleri) yer almaktadır (Ek-4'te yer alan EDR Ek-2, Tablo 2.2).

IUCN'e göre; sadece adi tosbağa *(Testudo graeca)* "VU: Vulnarable: Zarar Görebilir" kategorisindedir (Ek-4'te yer alan EDR Ek-2, Tablo 2.2). Ancak bu kaplumbağa türü ülkemizde Doğu Karadeniz bölgesi hariç her bölgede bulunan geniş yayılımlı bir sürüngen türüdür. Diğer sürüngen türleri ise herhangi bir tehlike kategorisinde değildir bu türler IUCN'e göre "LC: Least Concern" kategorisinde yer almakta olup, bu bölge, Türkiye geneli ve Batı Palearktik zoocoğrafik bölgesinin geniş yayılımlı türleridir.

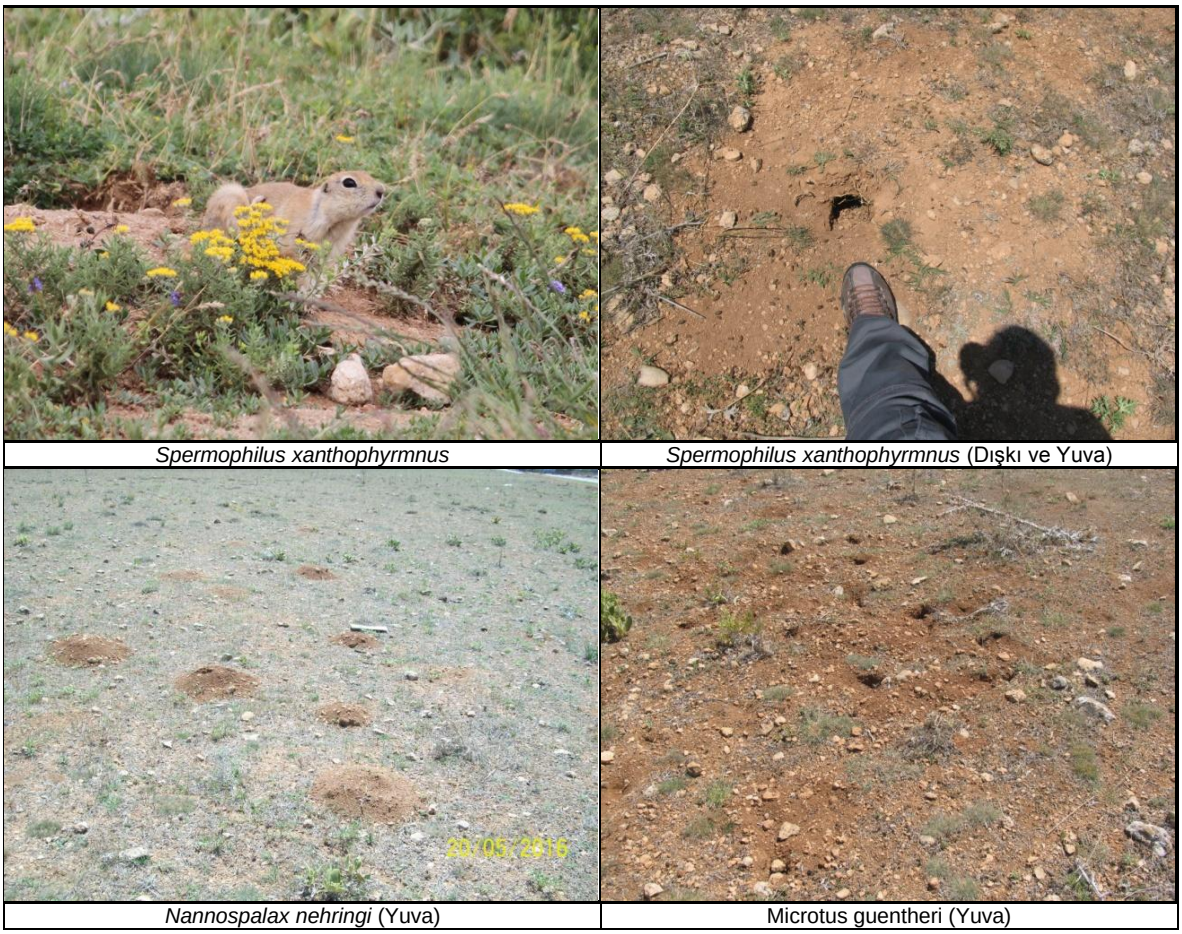
Sahalarda saptanan tüm sürüngen türleri, ulusal tehlike kategorilerine göre (Demirsoy, 2002) "*nt: not threatened = tehdit altında değil"* olarak değerlendirilmektedir ve bu bağlamda tehlike altında bir tür sahalarda bulunmamaktadır.

Memeliler (Sınıf: Mammalia)

Çalışma alanındaki memeli türlerini belirlemek üzere yapılan çalışmalar, Proje Alanı'ndaki tüm habitatlarda ve Proje Alanı yakın çevresinde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar sırasında, bölgede memelilerin beslenme, barınma ve üremesi için, daha uygun olan habitatlar araştırılmıştır. Bu alanlarda memelilerin iz ve işaretlerinden de yararlanılmıştır Ayrıca yerel halk ile görüşmeler yapılmış (özellikle avcılık yapanlar) ve literatür bilgilerinden de yararlanılmıştır.

Saha çalışmaları, yerel halkla yapılan görüşmelerden elde edilen veriler ve literatür kayıtlarına göre, projeye ait sahalarda, toplam 19 memeli türü saptanmıştır (bkz Ek-4'te yer alan EDR Ek-2, Tablo 2.3). Bu memeli türlerinin ulusal ve uluslararası tehlike kategorileri, endemizmleri, veri toplama yöntemleri Ek-4'te yer alan EDR Ek-2, Tablo 2.3'te sunulmuş ve bazı memeli türlerine ait bireyler ve/veya iz-işaretlerine ait fotoğraflar, Şekil IV.28'de gösterilmiştir.

Tespit edilen bazı memeli türleri, Bern Sözleşmesi ile koruma altına alınmış türlerdir. Sözleşmenin Ek Liste-2'si kesin koruma altındaki türleri listelerken, Ek Liste-3, Ek 2'de yer almayan tüm memeli türlerine koruma sağlanmaktadır. Bu bağlamda, ülkemizdeki memeli türleri de (bazı istisnalar dışında) bu sözleşme kapsamında koruma altında görünmektedir. Sahalarda tespit edilen 4 memeli türü Bern Sözleşmesi Ek 2'de (kesin koruma altındaki fauna türleri) herhangi bir memeli türü bulunmamaktadır. 4 memeli türü ise Ek 3'te (koruma altındaki fauna türleri) yer almaktadır. Geriye kalan 11 memeli türü ise Bern kategorilerinde bulunmamaktadır. IUCN'e göre Proje Alanı'nda küresel ölçekte tehlike altındaki kategorilere giren (CR, EN, VU) bir memeli türü bulunmaktadır. Literatür ve habitat uygunluğuna göre Proje Alanı'nda olması muhtemel bu memeli türü Alaca Sansar-*Vormela peragusna* olup, ülkemizdeki dağılışı genellikle yer sincabının yayılışını takip eder. Alanda saptanan diğer memeli türlerinden Anadolu Yersincabı-*Spermophilus xanthophyrmnus* ve Türk Hamsteri (Avurtlak)- *Mesocricetus brandti* IUCN'e göre "NT: Near Threatened" yani tehlikeye yakın kategorisinde yer almaktadır. Saptanan diğer memeli türleri (ör: hareket yeteneği sınırlı türlerden *Erinaceus concolor* de dahil olmak üzere*)* IUCN'e göre "LC: Least Concern" kategorisinde yer almakta olup, bu bölge, Türkiye geneli ve Batı Palearktik zoo-coğrafik bölgesinin geniş yayılımlı türleridir.



Spermophilus xanthophyrmnus	*Spermophilus xanthophyrmnus* (Dışkı ve Yuva)
Nannospalax nehringi (Yuva)	Microtus guentheri (Yuva)

Şekil IV.28. Tespit Edilen Bazı Memeli Türleri, Yuva ve İşaretleri

- ***Vormela peragusna*** **(Alaca Sansar)** Proje Alanı içerisinde bulunan kritik memeli türü olarak değerlendirilmiştir. Bu tür IUCN'e göre tehlike kategorilerinde VU: Zarar Görebilir (tehlike altına girebilir) kategorisindedir. Proje Alanı'nda bu türe ait kayıt elde edilememiştir. Fakat türün ana besin kaynağının yer sincapları ve diğer kemiriciler olduğu bilinmektedir. Ayrıca yer sincabı yuvalarını işgal edip kendine yuva edinmektedir. Alandaki yer sincabı yuvaları, habitat uygunluğu ve uzmanların diğer arazi tecrübeleri göz önüne alındığında türün alanda yayılış gösterdiği düşünülmektedir.

- ***Spermophilus xanthophyrmnus*** (**Anadolu yer sincabı)** Proje Alanı için kritik memeli türü olarak değerlendirilmiştir. Bu tür IUCN'e göre tehlike kategorilerinde olmasa da NT: Tehdide yakın kategorisindedir. Proje Alanı'nda bu türe ait çok sayıda birey (ergin-genç) ve/veya yuva kayıt edilmiştir. *Özellikle Spermophilus xanthophyrmnus* (Anadolu yersincabı)'un Proje Alanı'nda popülasyonu oldukça yoğundur ve yoğun bir şekilde ürediği yapılan ergin-genç birey ve çok sayıda yuva deliği gözlemleri ile belirlenmiştir. Yapılan saha çalışmalarında, bu türe ait popülasyon bolluğu yaklaşık 30 birey/km^2 olarak bulunmuştur.

Bu tür Türkiye'de Orta ve Doğu Anadolu'dan Ermenistan'ın batısı ve kuzey batı İran'a kadar yayılış gösterir ve tıpkı Proje Alanı'nda olduğu gibi kısa otsu vejetasyona sahip 800 metre rakım üzerindeki steplerde yaşarlar. Ülkemizde hibernasyon (kışlama) davranışı sergileyen memeli türlerinden biridir. Ağustos ayının sonundan Şubat ayı ortasına kadar kış uykusunda geçirirler. Uyandıktan sonra üreme periyoduna geçerler. Bu bağlamda, bu türün Proje Alanı'nı üremenin yanı sıra kışlama alanı olarak da kullanabileceği değerlendirilmiştir.

IUCN'e göre popülasyonlarının son 10 yılda %20-25 oranında azaldığı belirtilmektedir ve NT (Tehdide Yakın-Near Threatened) kategorisinde yer almaktadır. VU (Vulnerable) kategorisinin hemen altında ve NT kategorisinin hemen üstündeki kritik kategoride yer almaktadır (A2c). Yani neredeyse Hassas kategorisine sahip bir türdür. Literatür çalışmalarına göre 1999-2001 yılları arasında yapılan çalışmada 4 hektarlık bir alanda ortalama 123 bireye kadar bulunabildikleri olduğu ortaya çıkartılmıştır.

- ***Mesocricetus brandti*** (**Türk Hamsteri**), Proje Alanı için diğer kritik olarak değerlendirilen memeli türüdür. IUCN'e göre tehlike kategorilerinde olmasa da NT: Tehdide yakın kategorisindedir. Hamsterlar yarı kazıcı ayağa sahiptirler ve genelde soliter yaşarlar. Palearktik bölgede tarım alanlarının çevresinde, steplerde ve yarı kurak alanlarda yayılış gösterirler. Tarım alanlarındaki aşırı zirai mücadele nedeniyle tehlike altındadırlar. Cricetinae altfamilyasına ait olan *Mesocricetus* cinsi, Palearktik bölgede geniş bir yayılışa sahiptir. *Mesocricetus* cinsi beş türle temsil edilmektedir (*Mesocricetus nigriculus*, *Mesocricetus auratus*, *Mesocricetus raddei*, *Mesocricetus newtoni* ve *Mesocricetus brandti*). Bu türlerden sadece *M. auratus* ve *M. brandti* Türkiye'de yayılış göstermektedir. *M. auratus* Türkiye'de sadece Suriye sınırında Kilis civarında ve oldukça nadir bulunmaktadır. *M. brandti*'nin yayılış alanı ise Proje Alanı'nın da yer aldığı Orta Anadolu steplerinden İran'nın güneyine kadar uzanmaktadır. Türün yayılış alanın geniş olmasına rağmen, oldukça nadir rastlanan bir türdür. Türk hamsteri küresel boyutta koruma altında olan bir türdür ve güncel IUCN koruma kriterlerine göre NT (tehdit altında) olarak sınıflandırılmıştır.

  Step habitatlarının tarım alanlarına dönüştürülmesi hamster popülasyonlarındaki düşüşün temel nedenidir. Son 10 yılda, zirai mücadele ve habitat kaybı nedeniyle popülasyon sayılarının % 20 azaldığı düşünülmektedir. Yaşam döngülerinde yılın birçok ayı hibernasyon davranışı gözlenir. Şubat ayının sonu, Mart ayı başlarında kış uykusundan uyanırlar. Aktif oldukları dönemde 2-3 kez çiftleşirler ve bir batında ortalama 10 yavru doğururlar. İç Anadolu'da Ağustos ayı ortasında hibernasyona tekrar girdiği düşünülmektedir.

  Proje Alanı'nda popülasyonun az yoğun olabileceği ve alanda üreyebileceği yapılan yuva deliği gözlemleri ile belirlenmiştir. Yapılan saha çalışmalarında, bu türe ait popülasyon bolluğu yaklaşık 1 veya 2 yuva/km^2 olarak bulunmuştur. Bu bağlamda, bu türün Proje Alanı'nı üremenin yanı sıra kışlama alanı olarak da kullanabileceği değerlendirilmiştir. Dolayısıyla, bu türün yaşam alanlarına yapılacak her hangi bir faaliyet sırasında tür ya üreme döneminde ya da kış uykusu sırasında olacaktır. Faaliyet türün ortamdan uzaklaşmasına izin vermeyecek ve popülasyonu alanda ortadan kalkabilecektir.

Sahalarda saptanan memeli türlerinin, ulusal tehlike kategorilerine göre (Demirsoy, 1996-2002) *Rhinolophus ferrumequinum* (Büyük Nalburunlu Yarasa), *Pipistrellus pipistrellus* (Adi Yarasa) ve *Myotis mystacinus* (Bıyıklı Yarasa) V: Hassas, *Canis lupus* (kurt) ise R: Nadir ve V: Hassas türler olarak tehlike kategorisindedir. Bu nedenle Proje Alanı'nın ulusal ölçekte kritik diğer memeli türleri olarak değerlendirilebilir. Ancak yarasalar için Proje Alanı'nda üreme-barınma-pinekleme alanı olarak kullanılabilecek oyuk ve mağara bulunmamaktadır. Bu nedenle ulusal ölçekte kritik (V) tür olsalar da popülasyonlarına faaliyetten dolayı olumsuz bir etkinin olmayacağı değerlendirilmiştir.

Benzer durum kurt *(Canis lupus)* için de geçerlidir. Zira, Proje Alanı'nda kurdun olduğu çobanlarla yapılan anket çalışmalarından elde edilmiştir. Alınan bilgilere göre Proje Alanı'nda kurtların kış aylarında çok nadir ve az sayıda (1-2 birey) görülebileceği değerlendirilmiştir. Proje Alanı ayrıca kurtların üreme alanı olarak uygun değildir. Bu durum kurtların Proje Alanı'nı dolanma veya geçiş alanı olarak kullanabildikleri şeklinde değerlendirilmiştir.

Merkez Av Komisyonu listesine göre, 15 memeli türü-Ek-1, 1 tür Ek-2 ve 2 memeli türü-Ek-3 listesindedir.

Ornitoloji Çalışmaları

Çalışma kapsamında Proje Alanı içerisinde ve yakın çevresinde görülebilen kuş türleri, bu türlerin statüleri, yerli ya da göçmen olup olmadıkları, alanda kuşlar tarafından kullanılan habitatların olup olmadığı, Proje Alanı'nda veya sahaya yakın kesimlerde "yerli" ya da "göçmen" statüsüne sahip kuş türleri tarafından düzenli veya sık, yoğun ya da ortalamanın üzerinde bir sıklıkla beslenme, barınma, geceleme, uzun süreli konaklama, kışlama ya da üreme amacıyla kullanılmakta olan herhangi bir habitat tipinin bulunup bulunmadığı; bunun yanında gerçekleştirilmesi planlanan faaliyetin lokal ve göçmen türler ile bu türler tarafından değişik amaçlarla yararlanılmakta olan doğal habitatlar üzerine potansiyel etkilerinin olup olmayacağı; eğer herhangi bir olumsuz etkinin söz konusu olması durumunda bu potansiyel etkilerin tamamen ya da mümkün olduğu ölçülerde ortadan kaldırılabilmesine yönelik olarak alınması gereken önlemler ve dikkat edilmesi gereken hususlar değerlendirilmiştir.

Kuşlar, besin piramidinin üst kademesinde olup, çevredeki olumsuz değişimlerden etkilenerek alanı ilk önce ve hızlı bir şekilde terk ederek alternatif alana kaçan hayvan türleridir. Hareketli hayvanlar olduklarından, kuşlar ekolojik değişimlerden izleme incelemelerinde gösterge türler olarak kullanılırlar. Bu sebeple, fauna incelemelerinde odak kuşların üzerindedir, popülasyon yoğunlukları, tür çeşitliliği ve habitat kullanım kalıpları temel koşulların belirlenmesi için derinlemesine incelenir.

Proje Alanı'nda kuş türlerini belirlemek üzere yapılan çalışmalar, kuşların uçma yetenekleri de göz önünde bulundurularak, etraftaki benzer habitatları içeren tepeler ve bu tepeler arasındaki düzlükleri de kapsayacak şekilde oldukça geniş bir alanda gerçekleştirilmiştir. Bu alanlarda kuşların yuva-yumurta-yavru-erginleri aranmıştır. Bu kapsamda kuş türleri binoküler dürbün (Nikon 12x40) kullanılarak gözlenmiştir. Gözlenen kuş türleri yakalama yapılmaksızın kayıt edilmiş ve bazı türlerin fotoğrafları (Canon 7D-SRL, 400 mm teleobjektif) çekilmiştir (bkz. Şekil IV.29).

			
Circaetus gallicus	*Buteo rufinus*	*Falco tinnunculus*	*Delichon urbicum*
			
Muscicapa striata	*Saxicola rubetra*	*Upupa epops*	*Hippolais pallida*
			
Coracias garrulus	*Fringilla coelebs*	*Oenanthe oenanthe*	*Streptopelia turtur*

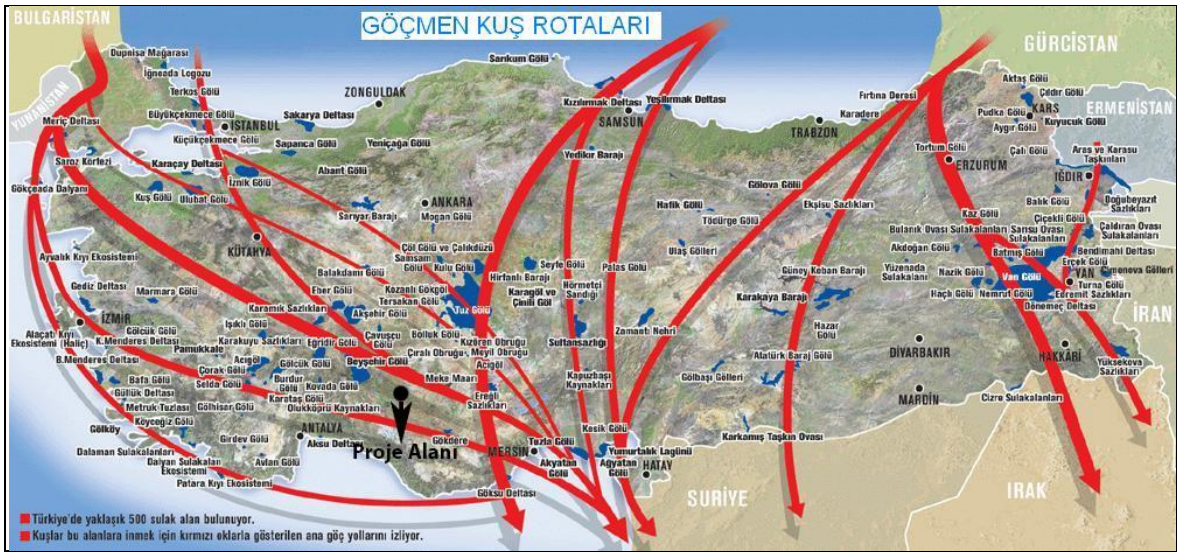
Şekil IV.29. Proje Alanında Tespit Edilen Bazı Kuş Türleri

Bulgular

Proje Alanı, baskın olarak dağ stepleri ve taşlık-kayalık habitatlarından dolayı, daha çok küçük zemin ötücü kuşlar (Passeriformlar) için üreme ve barınak habitatı oluşturmaktadır. Ötücü olmayan türlerin (yırtıcılar) de habitatı beslenme ve geçiş amaçlı olarak kullandığı gözlenmiştir. Bu yüzden ötücü olmayan türlerin popülasyonu nispeten azdır ve bu türler, saha için gezgin (Vagrant) türler olarak değerlendirilmiştir.

Bunun yanı sıra, yırtıcı kuşlar (şahin, kerkenez) Proje Alanı üzerinde genellikle dolaşırken ve/veya av takip ederken (daireler çizerek ve süzülerek uçma) kayıt edilmişlerdir. Bu yırtıcı kuşlara ait Proje Alanı içinde aktif ve/veya daha önceki yıllarda kullanılmış yuvalara rastlanmamıştır. Bu durum, Proje Alanı'nın yırtıcı kuşlar tarafından üreme amaçlı kullanılmadığı fikrini vermektedir.

Proje Alanı'nda gözlenen kuş türlerinden bazıları, yılın belirli bir döneminde (ilkbahar-üreme ve/veya sonbahar-göç) bulunan türler olup genellikle sonbaharda bölgeyi terk eden kuş türleridir. Proje Alanı ve üstündeki hava sahası uzun kanatlı süzülerek uçan göçmen büyük kuşların göç yolu üzerinde olmadığı belirlenmiştir (bkz. Şekil IV.30). Özellikle ilkbahar döneminde yapılan saha gözlemlerinde sadece Buteo rufinus (şahin), *Falco peregrinus* (gökdoğan) ve *Falco tinnunculus* (kerkenez) ait birer birey Proje Alanı üstünde besin ararken gözlenmişlerdir. Proje Alanı ve yakın çevresinde, göçmen kuşlar için uygun kışlama habitatları (daimi) sulak alan (nehir-göl gibi) ve besin açısından zengin step sahalar olmaması nedeni ile göçmen kuşlar için tercih edilmeyen bir geçiş sahasıdır. Göç sırasında konaklama alanı ve kış aylarında ise alanı kışlama alanı olarak kullanan kuş sürüleri gözlenmemiş olup, uzun süre kışlayan kuşlar da gözlenmemiştir.



Şekil IV.30. Türkiye'deki Göçmen Kuş Rotaları ve Proje Alanının Konumu

Proje Alanındaki saha çalışmalarına göre, belirlenen kuş türlerinin listesi ve sistematik kategorileri Ek-4'te yer alan EDR Ek 2 Tablo 2.4'te sunulmuştur. Gözlemlere göre, 8 kuş takımı ve 24 kuş familyasına ait toplam 50 kuş türü tanımlanmıştır. Gözlenen 50 kuş türünden 19 (%38) tanesi ötücü olmayan ve 31 tanesi (%62) de ötücüdür. Bu, habitatların çoğunlukla zemin de bulunan ötücüler tarafından tercih edildiğini göstermektedir. Proje Alanı'nda tespit edilen bazı kuş türlerine ait fotoğraflar Şekil IV.29'da sunulmuştur.

Proje Alanı'nda belirlenen kuşların ulusal ve uluslararası tehlike sınıfları Ek-4'te yer alan EDR Ek 2, Tablo 2.4'te verilmiştir. IUCN Kırmızı Listesine göre tehlike ve/veya tehdit altında olarak sınıflandırılmış hiçbir kuş türü Proje Alanı'nda tespit edilmemiştir. Sadece gökkuzgun-*Coracias garrulus* IUCN'e göre NT (Tehdide Yakın) kuş türüdür. Bu türü, Nisan ayında saha da bir (1) birey gözlenmiş olup, göç sırasında alanı transit geçiş alanı olarak kullandığı değerlendirilmiştir. Bu türün Proje Alanı'nda ürediğine ait bir gözlem yoktur.

Çalışma alanında saptanan kuş türlerinin 24 tanesi Avrupa Yaban ve Doğa Habitatları Anlaşması (Bern Anlaşması) Ek 2'de kesin olarak korunan fauna türleri olarak listelenmiştir. Ayrıca, 20 tür de, birkaç istisna ile birlikte Ek 2'ye dahil edilmemiş türlerin çoğunu kapsayan korunan fauna türleri, Bern Anlaşması'nın Ek 3 listesine yerleştirilmiştir. Kalan 6 tür, Bern Anlaşmasının hiçbir koruma sınıfında yer almamaktadır. Bu bakış açısı ile, alanda saptanan 50 kuş türünün 44 tanesi Bern Anlaşması ölçütlerine göre korunan türlerdir. Ancak, Bern Anlaşması'na göre, Türk ornitofaunasının %90'ı koruma gerektiren türler olarak görünmektedir. Bunun sebebi, Bern Anlaşmasının Avrupa'daki kuş türlerinin popülasyonlarında bir düşme olması riskine karşı, kuş türlerinin kesin şekilde korunmasını hedeflemesidir. Ancak, zengin ekosistemine, göç yollarının üzerinde yer almasına, farklı iklimsel karakterlere ve kuş türleri için çeşitli habitat türlerine sahip olmasına ve Batı Paleartik kuş popülasyonunun çeşitlilik ve yoğunluğunun çoğunu içermesine bağlı olarak; Türkiye, Avrupa ornitolojik sisteminde olduğu kadar yüksek bir risk altında değildir.

Merkez Av Komisyonu Karalarına (2015-2016) dayanarak, alanda saptanan kuş türlerinin 35 tanesi, Orman ve Su İşleri Bakanlığı'nın koruması altındadır ve yıl boyunca avlanmaları yasaktır. Saptanan türlerin yedisinin avlanması, Merkez Av Komisyonu tarafından yıl boyunca yasaklanmıştır. Tespit edilmiş kuş türlerinin beşinin avlanması ise Merkez Av Komisyonun önceden belirlediği sezonlarla sınırlıdır.

Alanda belirlenen kuşların, ulusal kırmızı liste kategorileri (Kiziroğlu, 2008-2009) Ek-4'te yer alan EDR Ek 2 Tablo 2.4'te, gösterilmiştir. Buna göre, Proje Alanı'ndaki 31 kuş türü tehlike kategorilerinde (A.1.2.-A.2-A.3) yer almaktadır. Ancak Kiziroğlu, 2008-2009'da Türkiye faunasındaki yaklaşık 460 kuş türünün 300 tanesi farklı statülerde tehlike kategorilerinde değerlendirilmiştir. Bu kaynakta koruma yaklaşımı, Avrupa'nın tümü esas alınarak yapılmıştır. Oysa bu kuş türleri Türkiye'nin birçok bölgesinde bulunan geniş yayılımlı türlerdir. Proje Alanı'nda endemik kuş türü tespit edilmemiştir.

Alandaki gözlemlere ve önceki incelemelere dayanarak, kuş türlerinin popülasyon yoğunluğunun oldukça düşük ve bazı ötücüler dışında, çoğu türün popülasyonunun 1 ila 10 arasında olduğu söylenebilir.

IV.2.8. Devletin Yetkili Organlarının Hüküm ve Tasarrufu Altında Bulunan Araziler (Askeri Yasak Bölgeler, Kamu Kurum ve Kuruluşlarına Belirli Amaçlarla Tahsis Edilmiş Alanlar, 25.09.1978 Tarih ve 16415 Sayılı Resmi Gazetede Yayınlanan 7/16349 Sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile Sınırlandırılmış Alanlar vb.)

Proje Alanı ve yakın çevresinde, askeri yasak bölgeler, kamu kurum ve kuruluşlarına belirli amaçlarla tahsis edilmiş alanlar, 25/09/1978 tarih ve 16415 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan 7/16349 sayılı Bakanlar Kurulu kararı ile sınırlandırılmış alanlar bulunmamaktadır. Saha, önceki tapu kaydına göre, Proje Alanı, mera vasıflı kamu orta malı olarak kayıtlı arazi üzerindedir. Bu alan, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından hazırlanan Konya-Karaman Planlama Bölgesi 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı ile Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından hazırlanan 1/100.000 ölçekli Konya İli Çevre Düzeni Planı'na göre mera olarak planlanmış alanda kalmaktadır. Alanın 4342 sayılı Mera Kanunu kapsamında tahsis amacı değişikliği T.C. Konya Valiliği'nce uygun görülmüştür (bkz. Ek-1.1.2). Tahsis amacı değiştirilen alan için ifraz ve Maliye Hazinesi adına tescil işlemi yapılmış olup, 31.01.2017 tarihinde Güneş Enerjisi Santral Alanı niteliği ile 165/45 parsel numaralı güncel tapu senedi (bkz. Ek-1.1) düzenlenmiştir (güncel tapuya esas alan 26,19 hektar büyüklüğündedir).

IV.2.9. Meteorolojik ve iklimsel Özellikler (Bölgenin Genel İklim Koşulları, Sayılı Günler, Sıcaklık, Yağış, Basınç, Nispi Nem, Buharlaşma ve Rüzgar Dağılımları vs., Meteorolojik Verilerin Güncelleştirilmiş ve Uzun Yıllar Değerleri ve Modelleme Çalışması Yapılmışsa, Yapılanlar ve Sonuçlara İlişkin Bilgi) (Güneşlenme Haritası ve Ölçüm Verileri)

IV.2.9. Meteorolojik ve iklimsel Özellikler (Bölgenin Genel İklim Koşulları, Sayılı Günler, Sıcaklık, Yağış, Basınç, Nispi Nem, Buharlaşma ve Rüzgar Dağılımları vs., Meteorolojik Verilerin Güncelleştirilmiş ve Uzun Yıllar Değerleri ve Modelleme Çalışması Yapılmışsa, Yapılanlar ve Sonuçlara İlişkin Bilgi) (Güneşlenme Haritası ve Ölçüm Verileri)

Bu başlık altında, Proje Alanı'nın bulunduğu ile ait iklimsel ve meteorolojik özellikler ile birlikte Proje Alanı'na ait özellikler değerlendirilmektedir.

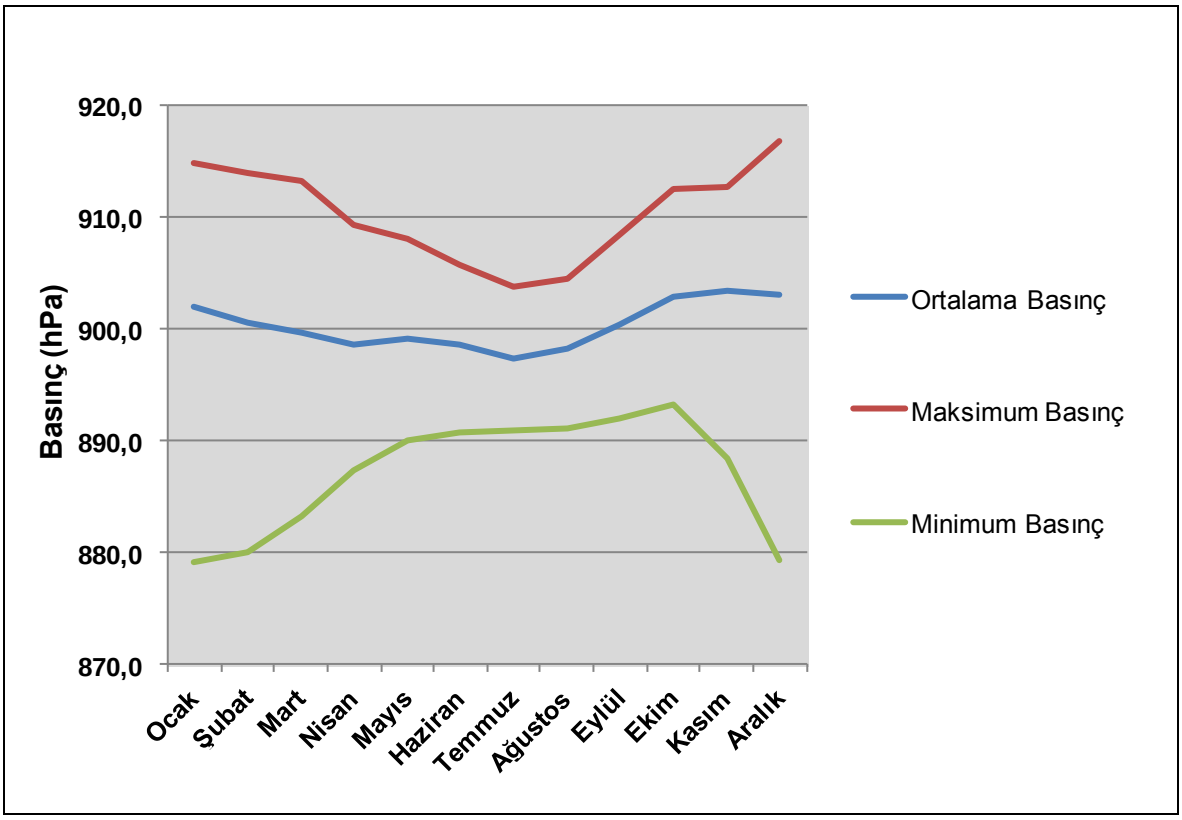
Apa GES Projesi Konya ili Çumra ilçesi sınırları içinde yer almaktadır. İç Anadolu Bölgesi'nde yer alan Konya ili karasal iklimi etkisi altında kalmaktadır. İl genelinde kışlar yağışlı ve soğuk, yazlar ise sıcak ve kurak geçmektedir. Yağışlar genellikle ilkbahar ve kış aylarında görülmekte olup, yaz-kış ve gece-gündüz sıcaklık farkları çok fazladır. İl geniş bir coğrafya üzerine yayılmıştır ve il genelinde daha yağışlı ve ılıman iklim koşullarına sahip mikroklima bölgeleri mevcuttur. *(Konya Valiliği, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2015)*.

Proje ÇED çalışmaları kapsamında; Meteoroloji Genel Müdürlüğü'ne Proje Alanı'nı en iyi temsil eden meteoroloji gözlem istasyonunun verilerinin sağlanması kapsamında yapılan başvuru sonucunda kurum Çumra Meteoroloji İstasyonu'nu Proje Alanı'nın yer aldığı sahayı temsil eden meteoroloji gözlem istasyonu olarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda, 2016 yılı Şubat ayında Meteoroloji Genel Müdürlüğü'ne yapılan başvuru neticesinde kurum 1971-2015 yıllarına ait uzun yıllar meteoroloji bülteni temin edilmiştir. Bu kapsamda temin edilen veriler ışığında Proje Alanı ve çevresine ait meteorolojik koşullara yönelik yapılan değerlendirmeler takip eden bölümde sunulmaktadır.

Proje Alanı'nın içerisinde yer aldığı bölgedeki meteorolojik koşulları en iyi temsil eden istasyon, Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün görüşleri doğrultusunda Çumra Meteoroloji İstasyonu olarak belirlenmiştir. Bu istasyonun deniz seviyesinden yüksekliği 1014 metre olup 37,5658 enleminde ve 32,7900 boylamında yer almaktadır. Aşağıdaki bölümlerde sunulan değerlendirmeler, 17900 kodlu Çumra Meteoroloji İstasyonu'ndan temin edilen ve 1971 ile 2015 yılları arasındaki dönemi kapsayan uzun yıllar istatistiki verilerine dayanmaktadır. Bahse konu verilerin yer aldığı meteoroloji bülteni Ek-6'da sunulmaktadır.

Basınç Dağılımı

Çumra Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama yerel basınç 900,4 hPa'dır. Rasat süresi boyunca gözlemlenen en düşük basınç değeri 879,2 hPa ile Ocak ayında, en yüksek basınç değeri ise 916,8 hPa ile Aralık ayında gerçekleşmiştir. İstasyonda kaydedilen aylık ortalama, maksimum ve minimum basınç değerleri, Şekil IV.31'de grafiksel ve Tablo IV.25'de sayısal olarak sunulmaktadır.



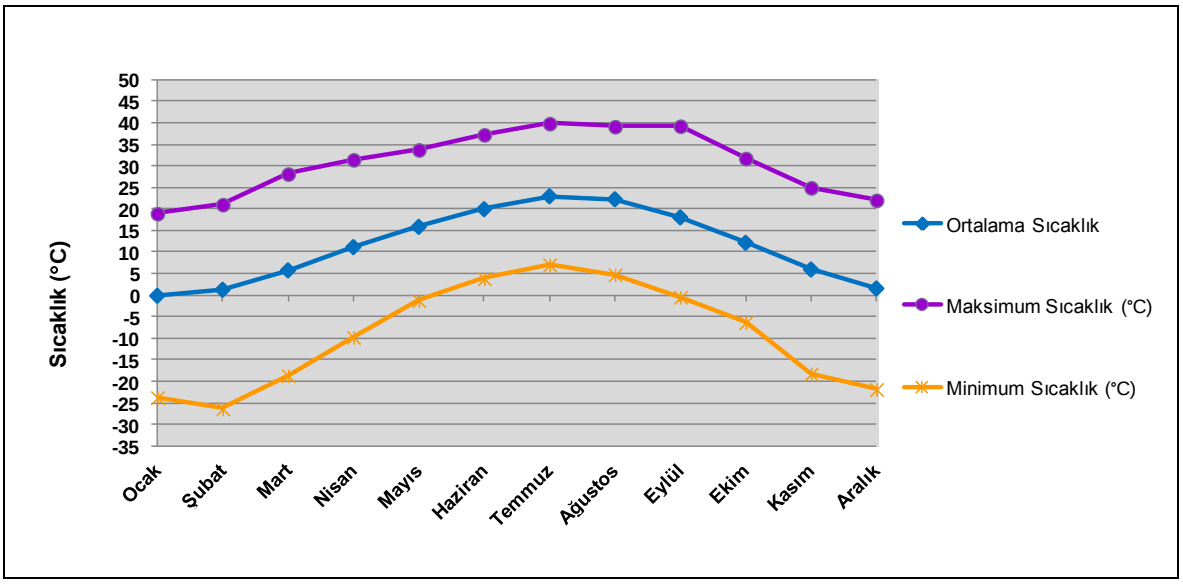
Şekil IV.31. Aylık Ortalama, Maksimum ve Minimum Basınç Değerleri

Tablo IV.25. Aylık Ortalama, Maksimum ve Minimum Basınç Değerleri

Aylar	Ortalama Basınç (hPa)	Maksimum Basınç (hPa)	Minimum Basınç (hPa)
Ocak	902,1	914,9	879,2
Şubat	900,6	914,0	880,0
Mart	899,8	913,2	883,3
Nisan	898,7	909,3	887,4
Mayıs	899,1	908,1	890,1
Haziran	898,6	905,8	890,8
Temmuz	897,4	903,8	891,0
Ağustos	898,3	904,5	891,2
Eylül	900,5	908,4	892,1
Ekim	902,9	912,6	893,3
Kasım	903,5	912,7	888,4
Aralık	903,1	916,8	879,4
Yıllık	900,4	916,8	879,2

Sıcaklık Dağılımı

Çumra Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama sıcaklık 11,4 °C'dir. Ölçülen en yüksek sıcaklık 39,9ºC olup, Temmuz ayında kaydedilmiştir. Ölçülen en düşük sıcaklık ise –26,3ºC ile Şubat ayında gerçekleşmiştir. Bu istasyonda ölçülen ortalama, maksimum ve minimum sıcaklıklar grafiksel olarak Şekil IV.32'te, sayısal olarak da Tablo IV.26'da sunulmaktadır.



Şekil IV.32. Ortalama, Maksimum ve Minimum Sıcaklık

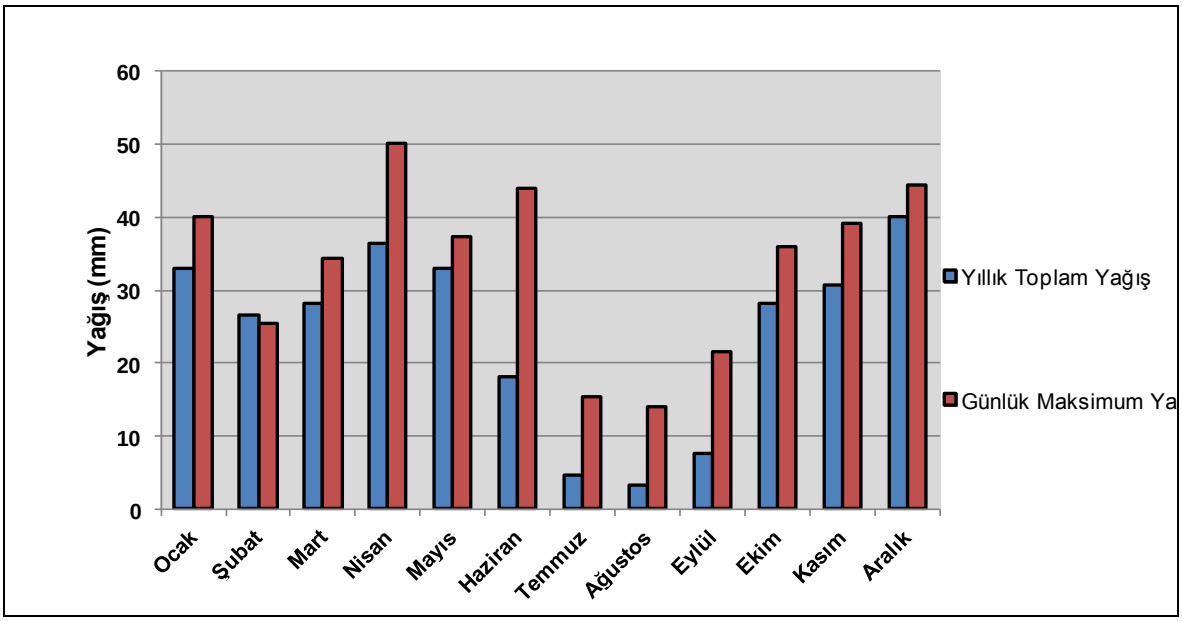
Tablo IV.26. Sıcaklık Değerleri

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)	Maksimum Sıcaklık (°C)	Minimum Sıcaklık (°C)
Ocak	-0,1	19,0	-23,7
Şubat	1,3	21,1	-26,3
Mart	5,8	28,2	-18,6
Nisan	11,2	31,5	-9,7
Mayıs	15,9	33,8	-1,2
Haziran	20,0	37,3	3,9
Temmuz	23,0	39,9	7,1
Ağustos	22,3	39,2	4,8
Eylül	18,1	39,3	-0,4
Ekim	12,2	31,8	-6,3
Kasım	6,0	25,0	-18,2
Aralık	1,6	22,1	-21,8
Yıllık	11,4	39,9	-26,3

Yağış Dağılımı

Çumra Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık toplam yağış miktarı 290,0 mm'dir. Toplam yağışın en yüksek olduğu ay 40,0 mm ile Aralık ayı, en düşük olduğu ay ise 3,3 mm ile Ağustos ayıdır. Rasat süresi boyunca günlük en fazla yağış ise 50,1 mm ile Nisan ayında gerçekleşmiştir. Aylara göre yıllık toplam yağış ve günlük maksimum yağış miktarları, grafiksel olarak Şekil IV.33'te, sayısal olarak da

Tablo IV.27'de sunulmaktadır.



Şekil IV.33. Yıllık Toplam Yağış ve Günlük Maksimum Yağış

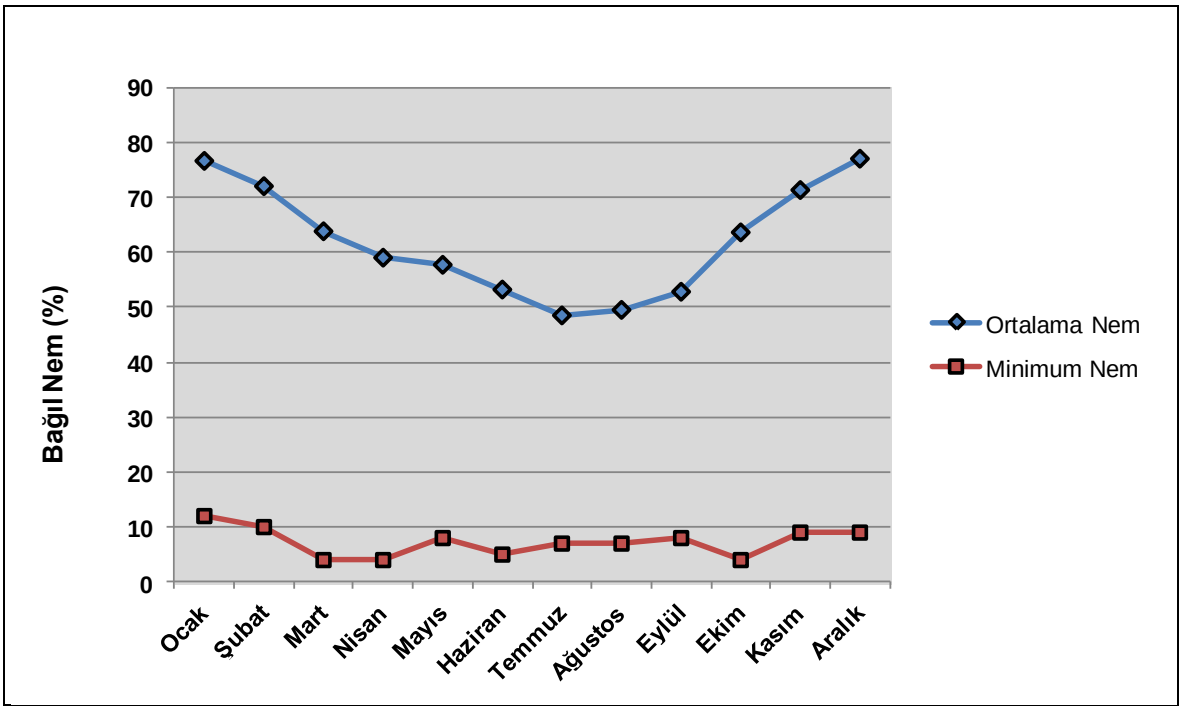
Tablo IV.27. Yıllık Toplam Yağış ve Günlük Maksimum Yağış Miktarları

Aylar	Yıllık Toplam Yağış (mm)	Günlük Maksimum Yağış (mm)
Ocak	33,0	40,1
Şubat	26,6	25,5
Mart	28,2	34,3
Nisan	36,4	50,1
Mayıs	33,1	37,3
Haziran	18,1	44,0
Temmuz	4,7	15,5
Ağustos	3,3	14,1
Eylül	7,7	21,6
Ekim	28,1	36,0
Kasım	30,8	39,1
Aralık	40,0	44,5
Yıllık	290,0	50,1

Proje kapsamında altyapı ve üstyapı tesislerinin inşaatında standart zamanlarda Çumra Meteoroloji İstasyonunda Standart Zamanlarda Gözlenen En Büyük Yağış Değerleri verileri kapsamında 100 yıl 24 saatlik yağış değeri olan 65,8 mm göz önünde bulundurularak faaliyetler gerçekleştirilecektir.

Nem Dağılımı

Çumra Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama bağıl nem oranı %62,1'dir. Ortalama bağıl nemin en düşük olduğu ay, %48,5 ile Temmuz, en yüksek olduğu ay ise %77,0 ile Aralık ayıdır. Yıllık minimum bağıl nem değeri %4'tür. Aylık ortalama ve minimum bağıl nem oranları Şekil IV.34'te grafiksel olarak ve Tablo IV.28'de de sayısal olarak sunulmaktadır.



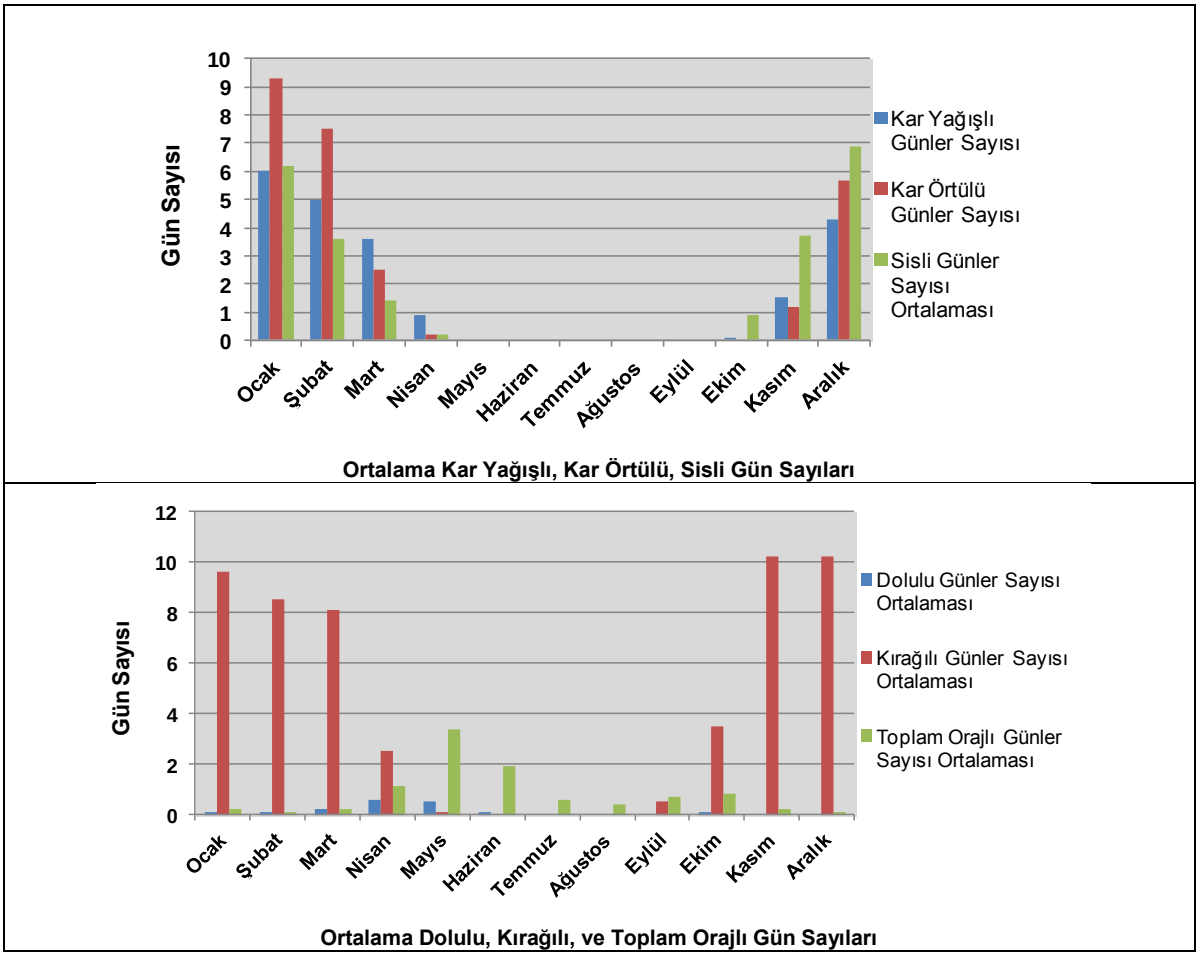
Şekil IV.34. Ortalama ve Minimum Bağıl Nem

Tablo IV.28. Ortalama ve Minimum Bağıl Nem Miktarları

Aylar	Ortalama Bağıl Nem (%)	Minimum Bağıl Nem (%)
Ocak	76,6	12,0
Şubat	72,0	10,0
Mart	63,8	4,0
Nisan	59,0	4,0
Mayıs	57,7	8,0
Haziran	53,2	5,0
Temmuz	48,5	7,0
Ağustos	49,5	7,0
Eylül	52,8	8,0
Ekim	63,6	4,0
Kasım	71,3	9,0
Aralık	77,0	9,0
Yıllık	62,1	4,0

Sayılı Günler Dağılımı

Çumra Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre, yıllık ortalama kar yağışlı gün sayısı 21,4, yıllık ortalama kar örtülü gün sayısı 26,4, sisli günler sayısı ortalaması 22,9'dur. Gözlem kayıtlarına göre dolulu, kırağılı ve toplam orajlı günler sayısı ortalamaları sırasıyla; 1,7, 53,2 ve 9,7'dir. Ortalama kar yağışlı, kar örtülü, sisli, dolulu, kırağılı ve toplam orajlı günlerin aylara göre dağılımı Şekil IV.35'da grafiksel olarak, Tablo IV.29'da da sayısal olarak sunulmaktadır.



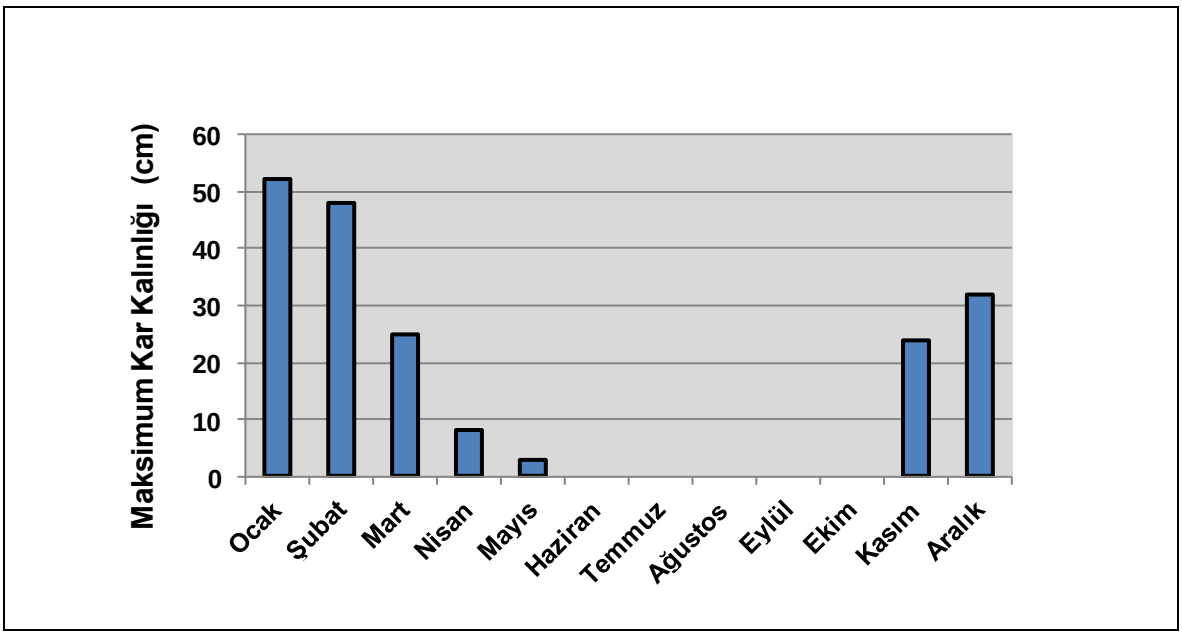
Şekil IV.35. Sayılı Günler Dağılımı

Tablo IV.29. Sayılı Günler Dağılımı (Ortalama Kar Yağışlı, Kar Örtülü, Sisli, Dolulu, Kırağılı, ve Toplam Orajlı Günler Sayısı)

Aylar	Kar Yağışlı Günler Sayısı	Kar Örtülü Günler Sayısı	Sisli Günler Sayısı Ortalaması	Dolulu Günler Sayısı Ortalaması	Kırağılı Günler Sayısı Ortalaması	Toplam Orajlı Günler Sayısı Ortalaması
Ocak	6,0	9,3	6,2	0,1	9,6	0,2
Şubat	5,0	7,5	3,6	0,1	8,5	0,1
Mart	3,6	2,5	1,4	0,2	8,1	0,2
Nisan	0,9	0,2	0,2	0,6	2,5	1,1
Mayıs	0,0	0,0	0,0	0,5	0,1	3,4
Haziran				0,1		1,9
Temmuz				0,0		0,6
Ağustos						0,4
Eylül				0,0	0,5	0,7
Ekim	0,1		0,9	0,1	3,5	0,8
Kasım	1,5	1,2	3,7	0,0	10,2	0,2
Aralık	4,3	5,7	6,9	0,0	10,2	0,1
Yıllık	21,4	26,4	22,9	1,7	53,2	9,7

Maksimum Kar Kalınlığı

Çumra Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre kar örtüsü kalınlığının en yüksek olduğu zaman, 52 cm ile Ocak ayında gerçekleşmiştir. Kaydedilen en yüksek kar kalınlıklarının aylara göre dağılımı grafiksel olarak Şekil IV.36'da ve sayısal olarak Tablo IV.30'da sunulmaktadır.



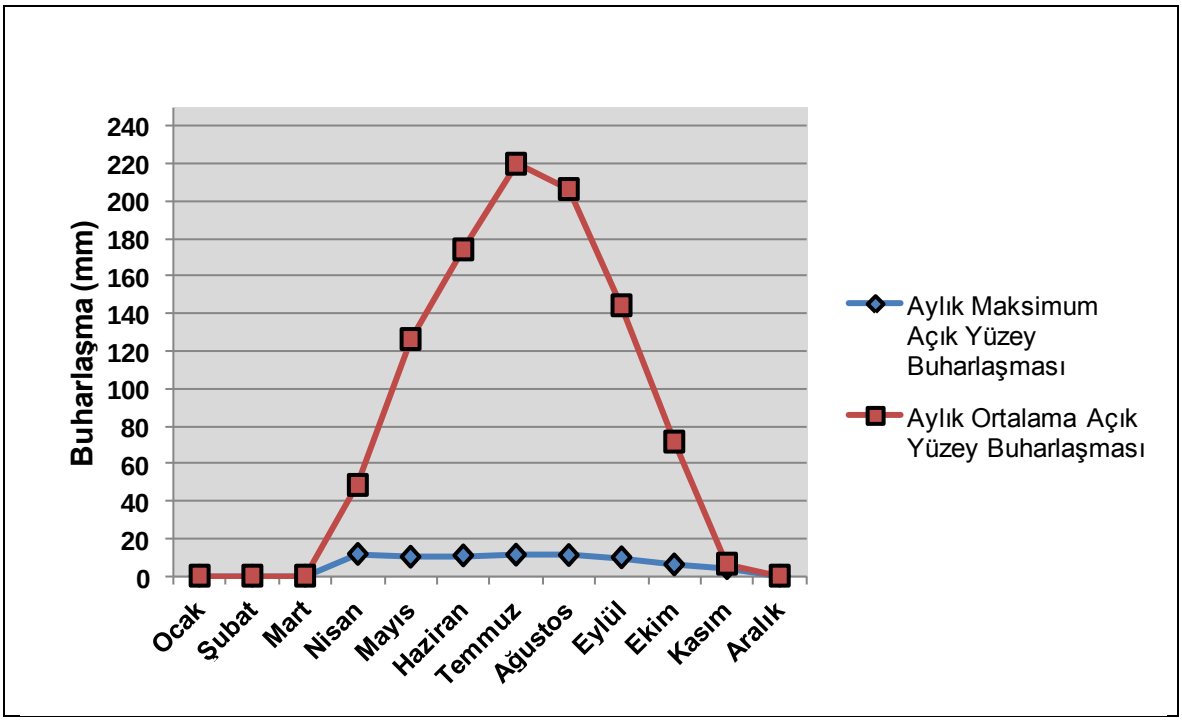
Şekil IV.36. Maksimum Kar Kalınlığının Aylara Göre Dağılımı

Tablo IV.30. Maksimum Kar Kalınlığının Aylara Göre Dağılımı

Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Kasım	Aralık	Yıllık
Maksimum Kar Kalınlığı (cm)	52	48	25	8	3	24	32	52

Buharlaşma Dağılımı

Çumra Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre rasat süresi boyunca, aylık maksimum açık yüzey buharlaşması 11,6 mm ile Nisan ayında görülmüştür. Yıllık toplam ortalama açık yüzey buharlaşması ise 996,6 mm'dir. Aylık maksimum ve ortalama açık yüzey buharlaşması değerleri grafiksel olarak Şekil IV.37'de, sayısal olarak ise Tablo IV.31'de sunulmaktadır.



Şekil IV.37. Aylık Maksimum ve Aylık Ortalama Açık Yüzey Buharlaşması Değerleri

Tablo IV.31. Aylık Maksimum ve Aylık Ortalama Açık Yüzey Buharlaşması

Aylar	Aylık Maksimum Açık Yüzey Buharlaşması (mm)	Aylık Ortalama Açık Yüzey Buharlaşması (mm)
Ocak		
Şubat		
Mart		
Nisan	11,6	48,4
Mayıs	10,1	126,2
Haziran	10,8	174,0
Temmuz	11,2	219,7
Ağustos	11,0	206,2
Eylül	9,8	144,2
Ekim	6,0	71,5
Kasım	4,0	6,4
Aralık		
Yıllık	11,6	996,6

Rüzgâr Dağılımı

Çumra Meteoroloji İstasyonu'nda kaydedilen aylık, yıllık ve mevsimlik rüzgâr esme sayı ve hız dağılımları, Tablo IV.32, Tablo IV.33 ve Tablo IV.34'de, grafikleri ise Şekil IV.38 ve Şekil IV.39'da sunulmaktadır. Yıllık esme sayıları toplamına göre birinci derece hakim rüzgar yönü N (kuzey), ikinci derece hakim rüzgar yönü NW (kuzeybatı), üçüncü derece hakim rüzgar yönü SE (güneydoğu), dördüncü derece hakim rüzgar yönü NE (kuzeydoğu)'dur.

Tablo IV.32. Yönlere Göre Rüzgârların Aylık ve Yıllık Esme Sayıları Dağılımı (1971-2015)

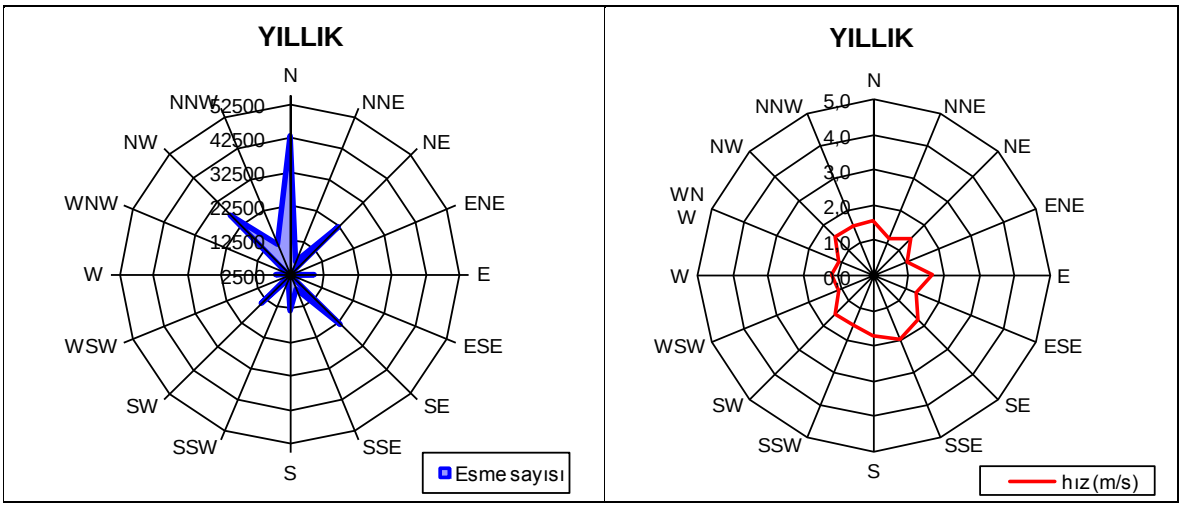
Aylar	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
Ocak	3206	359	1286	136	816	219	2729	1072	1238	336	954	128	482	127	1504	733
Şubat	3084	411	1314	156	639	263	2285	1133	1437	453	1293	163	416	234	1451	915
Mart	3393	379	1474	106	907	346	2596	1113	1697	575	1832	309	460	233	2168	947
Nisan	2520	462	1299	239	924	282	2810	737	1970	799	2399	420	622	299	1769	812
Mayıs	3002	689	1990	201	738	199	2228	539	1347	365	1627	273	778	325	2496	848
Haziran	4457	839	2921	177	849	89	1372	187	556	183	1120	190	651	319	3414	1237
Temmuz	6069	1012	2953	306	703	156	980	135	555	108	877	142	669	508	3686	1599
Ağustos	5343	839	3039	251	922	96	941	97	362	72	605	107	607	327	3422	1414
Eylül	3543	618	2220	220	729	181	1158	193	634	254	956	240	669	310	2387	1054
Ekim	2758	408	1723	143	687	137	1554	332	632	210	1153	213	556	300	2025	985
Kasım	3052	340	1080	107	788	151	2022	681	1173	238	881	243	350	235	1537	945
Aralık	3167	338	1242	138	875	226	2646	909	1578	379	783	139	486	157	1547	754
Yıllık	43594	6694	22541	2180	9577	2345	23321	7128	13179	3972	14480	2567	6746	3374	27406	12243

Tablo IV.33. Yönlere Göre Rüzgârların Aylık ve Yıllık Ortalama Esme Hızları Dağılımları (m/sn) (1971-2015)

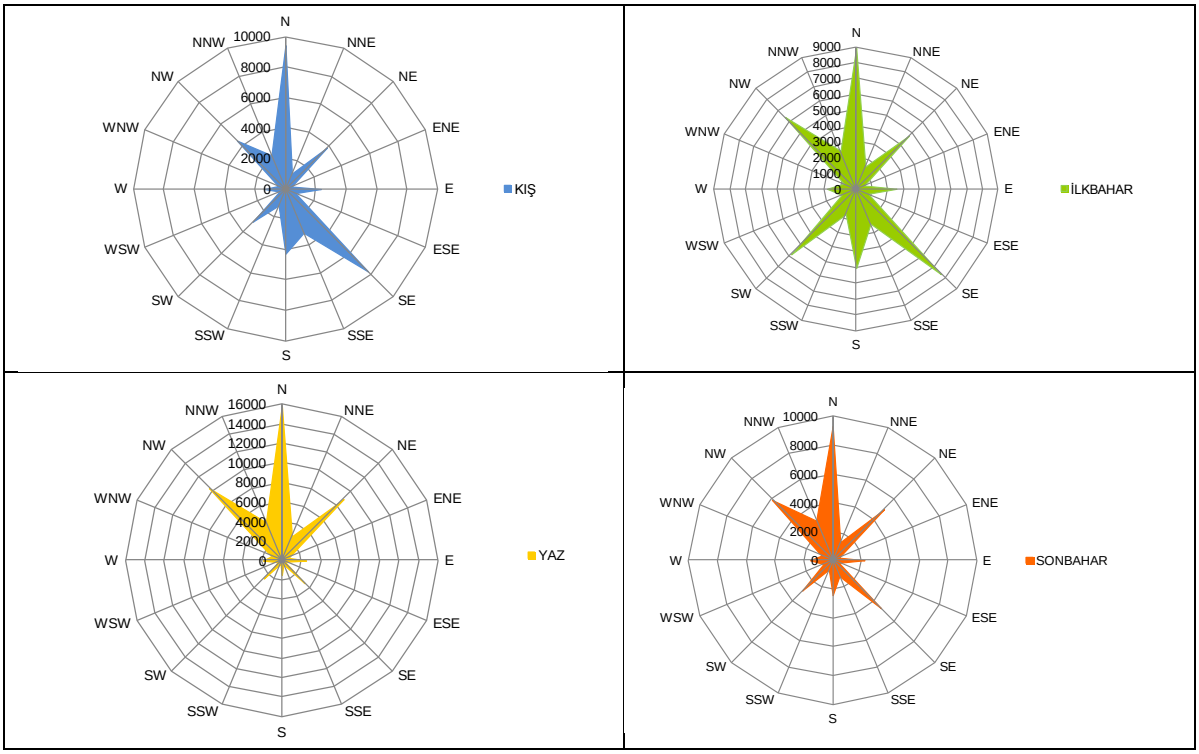
Aylar	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
Ocak	1,5	0,7	1,3	0,8	1,6	1,2	1,9	2,5	1,5	1,3	1,3	0,9	1,1	0,9	1,7	1,2
Şubat	1,8	1	1,5	0,8	1,4	1,2	2	2,4	2,1	1,6	1,8	0,9	1	1,1	1,6	1,7
Mart	1,9	1,2	1,8	1	1,8	1,5	2	2,4	1,9	1,9	1,8	1,3	1,4	1,1	1,8	1,9
Nisan	1,7	1,4	1,6	1,3	1,9	1,5	2,1	2,5	1,8	2,6	2	1,6	1,4	1,2	1,6	1,8
Mayıs	1,5	1,2	1,6	1,1	1,8	1,4	1,7	1,9	1,7	1,8	1,6	1,3	1,5	1,3	1,7	1,7
Haziran	1,6	1,6	1,6	1,3	1,9	1,4	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,4	1,3	1,3	1,7	1,7
Temmuz	1,7	1,8	1,7	1,4	1,7	1,2	1,7	1,6	1,8	1,4	1,4	1,1	1,2	1,2	1,7	1,9
Ağustos	1,6	1,5	1,7	1,4	1,6	1,3	1,4	1,3	1,5	1,2	1,6	0,9	1,3	1,1	1,5	1,6
Eylül	1,4	1,2	1,6	1,1	1,7	1,3	1,3	1,4	1,4	1,3	1,4	0,9	1,1	0,9	1,4	1,5
Ekim	1,3	0,9	1,2	0,9	1,5	1,2	1,7	1,7	1,5	1,3	1,5	1	1,1	0,9	1,5	1,1
Kasım	1,5	0,7	1,3	0,7	1,6	1,2	1,8	2,2	1,7	1,1	1,2	0,9	0,9	0,8	1,3	1,2
Aralık	1,5	0,6	1,2	0,7	1,5	1	1,9	2,1	1,9	1,3	1,2	0,7	0,9	1	1,4	1,3
Yıllık	1,6	1,2	1,5	1,0	1,7	1,3	1,8	2,0	1,7	1,5	1,5	1,1	1,2	1,1	1,6	1,6

Tablo IV.34. Yönlere Göre Rüzgârların Mevsimlik Esme Sayıları Dağılımı (1971-2015)

Mevsim	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
Kış	9457	1108	3842	430	2330	708	7660	3114	4253	1168	3030	430	1384	518	4502	2402
İlkbahar	8915	1530	4763	546	2569	827	7634	2389	5014	1739	5858	1002	1860	857	6433	2607
Yaz	15869	2690	8913	734	2474	341	3293	419	1473	363	2602	439	1927	1154	10522	4250
Sonbahar	9353	1366	5023	470	2204	469	4734	1206	2439	702	2990	696	1575	845	5949	2984

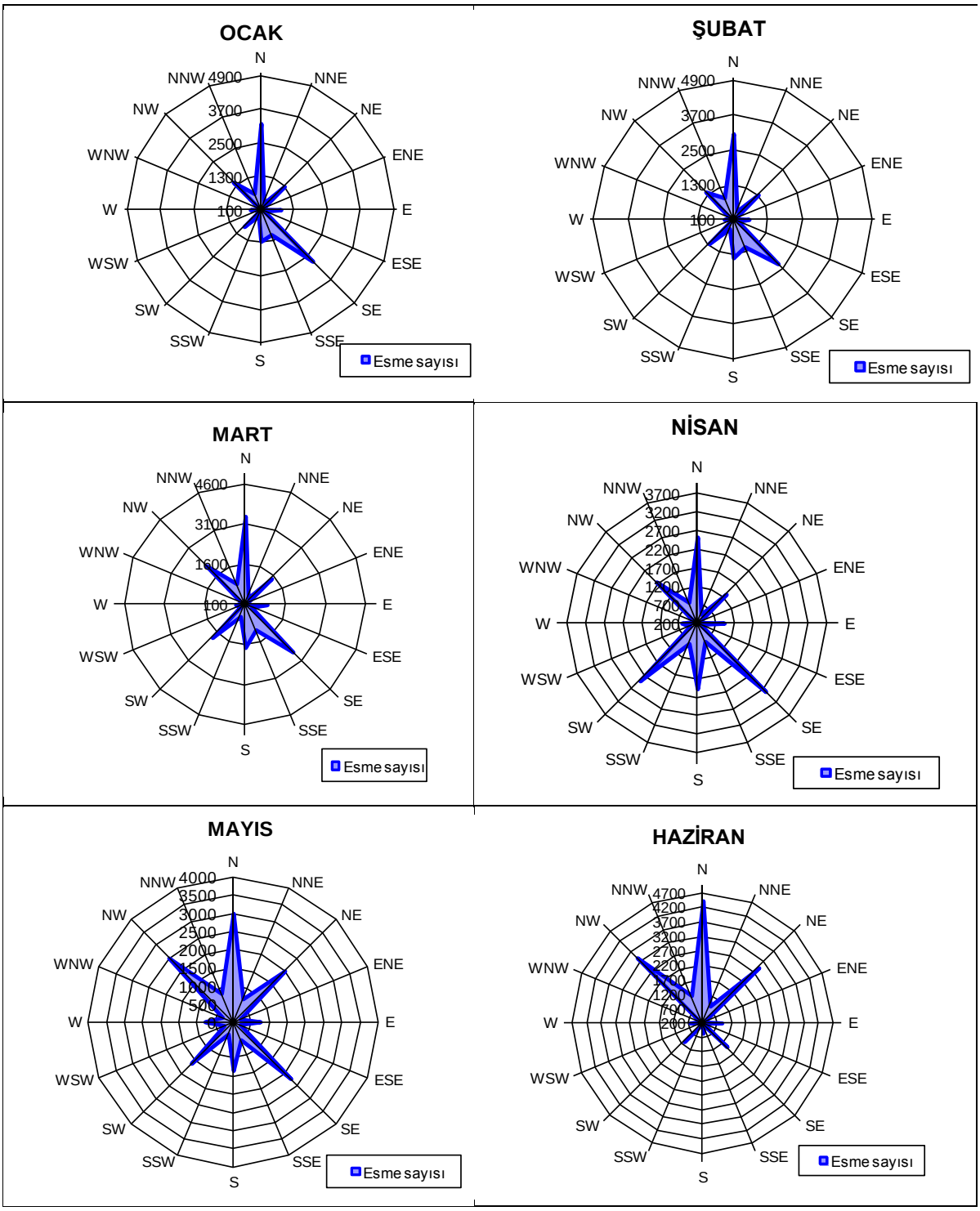


Şekil IV.38. Esme Sayılarına ve Ortalama Rüzgâr Hızlarına Göre Yıllık Rüzgâr Diyagramı

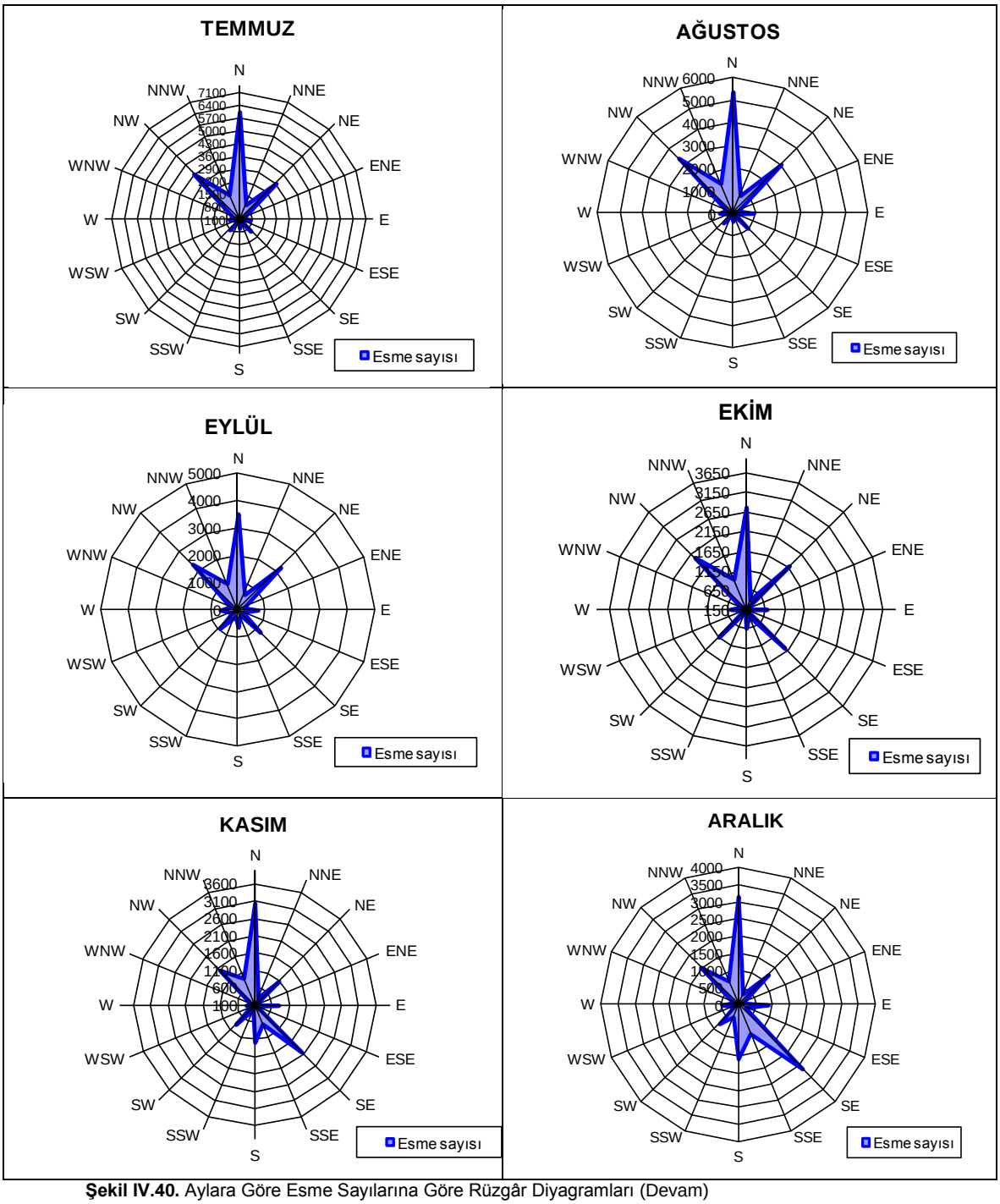


Şekil IV.39. Esme Sayılarına Göre Mevsimlik Rüzgâr Diyagramları

Rüzgâr esme sayılarına göre aylık rüzgâr diyagramları Şekil IV.40'da sunulmaktadır.



Şekil IV.40. Aylara Göre Esme Sayılarına Göre Rüzgâr Diyagramları

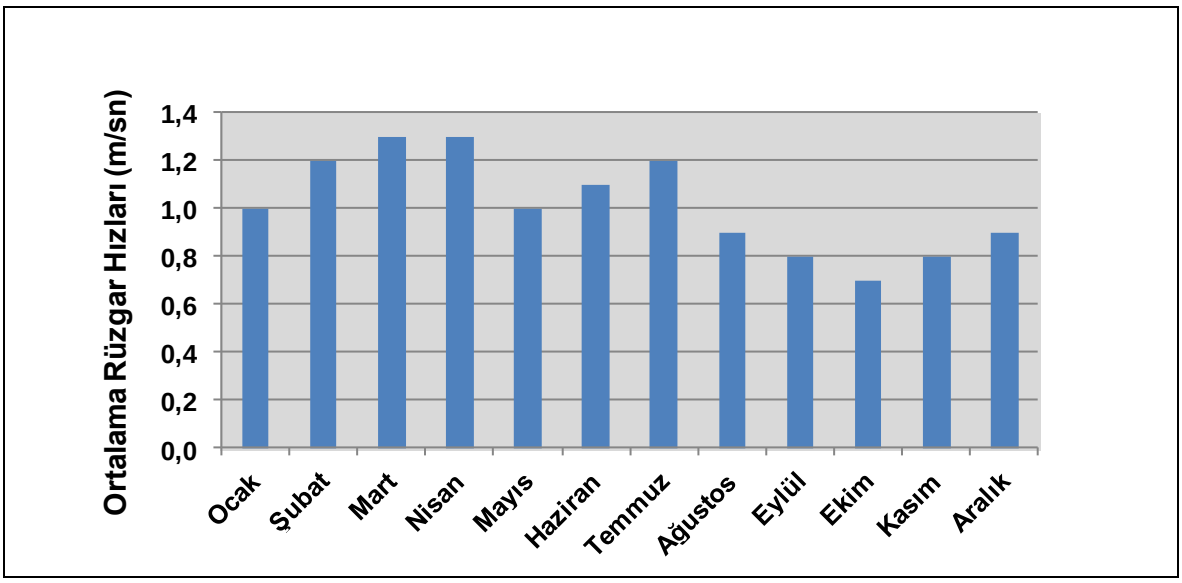


Şekil IV.40. Aylara Göre Esme Sayılarına Göre Rüzgâr Diyagramları (Devam)

Çumra Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama rüzgâr hızı 1,0 m/sn'dir. Aylık ortalama rüzgâr hızları, Tablo IV.35'de sayısal ve Şekil IV.41'de grafiksel olarak sunulmaktadır.

Tablo IV.35. Çumra Meteoroloji İstasyonu Gözlem Kayıtlarına Göre Aylık Ortalama Rüzgâr Hızları

Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ortalama
Ortalama Hız (m/sn)	1,0	1,2	1,3	1,3	1,0	1,1	1,2	0,9	0,8	0,7	0,8	0,9	1,0



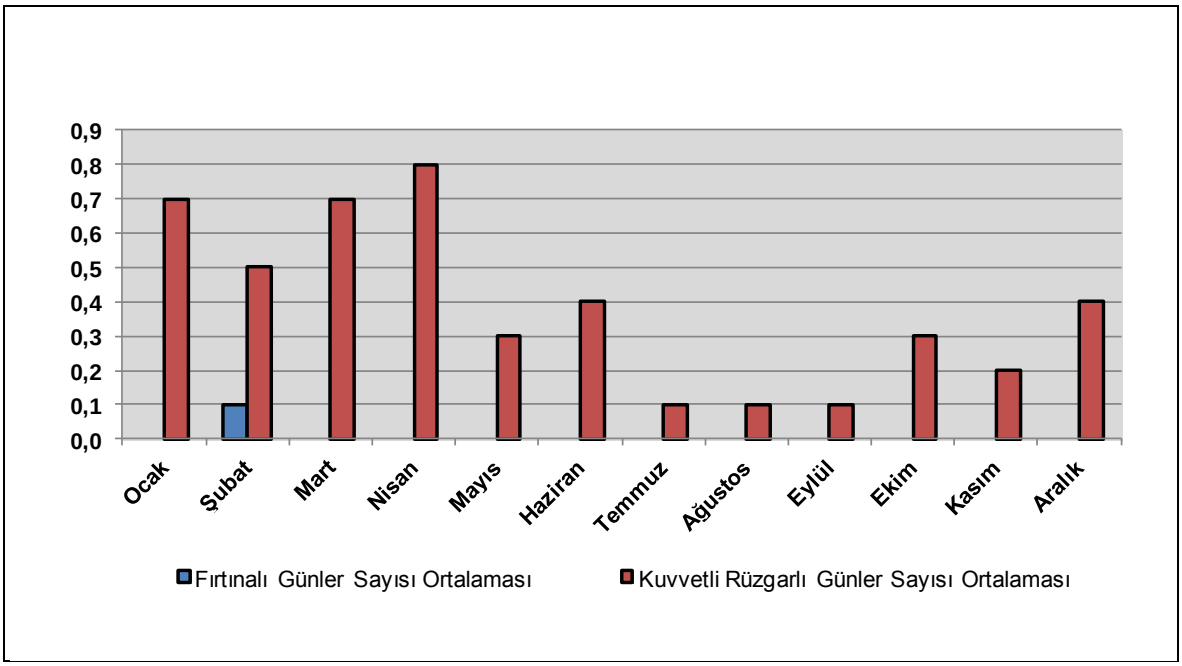
Şekil IV.41. Aylık Ortalama Rüzgâr Hızları

Çumra Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre en hızlı esen rüzgârın yönü güney-güneydoğu (SSE), hızı ise 19,6 m/sn'dir. Çumra Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama fırtınalı gün sayısı 0,1, yıllık ortalama kuvvetli rüzgârlı gün sayısı 4,6'dır. Maksimum esen rüzgâr yönleri ve hızları, ortalama fırtınalı ve ortalama kuvvetli gün sayıları Tablo IV.36'da sayısal, Şekil IV.42 ve Şekil IV.43'de ise grafiksel olarak sunulmaktadır.

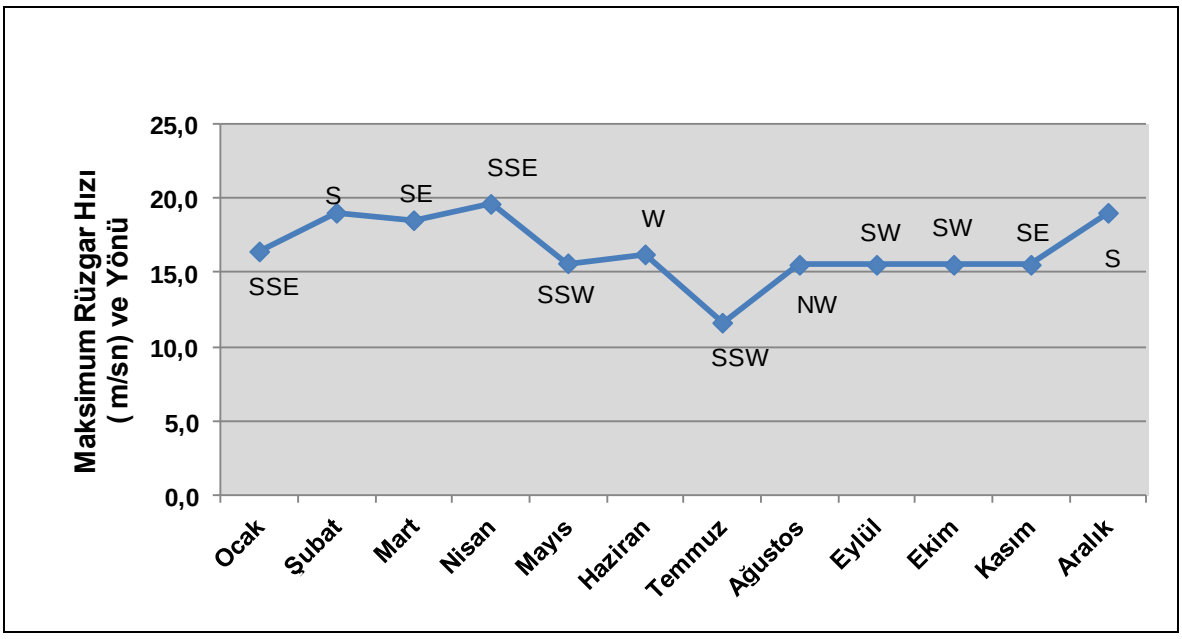
Tablo IV.36. Maksimum Esen Rüzgâr Yönü ve Hızı, Ortalama Fırtınalı Gün Sayısı, Ortalama Kuvvetli Rüzgârlı Gün Sayısı (1960-2015)

Aylar	Maksimum Esen Rüzgâr Yönü	Maksimum Esen Rüzgâr Hızı (m/sn)	Ortalama Fırtınalı Gün Sayısı*	Ortalama Kuvvetli Rüzgârlı Gün Sayısı**
Ocak	SSE	16,4		0,7
Şubat	S	19,0	0,1	0,5
Mart	SE	18,5	0,0	0,7
Nisan	SSE	19,6	0,0	0,8
Mayıs	SSW	15,6		0,3
Haziran	W	16,2		0,4
Temmuz	SSW	11,6		0,1
Ağustos	NW	15,5		0,1
Eylül	SW	15,5		0,1
Ekim	SW	15,5		0,3
Kasım	SE	15,5		0,2
Aralık	S	19,0	0,0	0,4
Yıllık	SSE	19,6	0,1	4,6

** Rüzgar hızı >= 17,2 m/s, ** Rüzgar hızı: 10,8 – 17,1 m/s*



Şekil IV.42. Ortalama Fırtınalı ve Kuvvetli Rüzgârlı Gün Sayıları



Şekil IV.43. Maksimum Esen Rüzgâr Hızı ve Yönü

FEVK (Olağanüstü Olay) Hadiseleri

Çumra Meteoroloji İstasyonuna ait kaydedilen uzun yıllar FEVK (olağanüstü olay) hadiseleri tablosu Tablo IV.37'de ve ayrıca Ek-6'da sunulmaktadır.

Proje kapsamında altyapı ve üstyapı tesislerinin inşaatında FEVK hadiseleri verileri göz önünde bulundurularak faaliyetler gerçekleştirilecektir.

Tablo IV.37. Çumra İstasyonunda Uzun Yıllar FEVK (Olağanüstü Olay) Hadiseleri

Yıl	Tarih	Yer	Olay	Açıklama
1976	11.07.1976	Çumra	Dolu	Dolu zirai ürünlere zarar vermiş
1994	24.04.1994	Çumra	Don	Dondan dolayı zirai ürünler zarar görmüş
2000	06.04.2000	Çumra	Kuraklık	Halihazır durumun yağışa ihtiyacı vardır
2000	02.06.2000	Çumra	Yağış ve sel	Sellerden dolayı zirai ürünler zarar görmüş
2000	02.06.2000	Çumra	Dolu	Dolu zirai ürünlere zarar vermiş
2001	28.05.2001	Çumra	Dolu	400 dekarlık alanda ekinleri yatırmış ve sebzelerde zarar yapmış
2005	01.04.2005	Çumra	Don	Ağaçlar dondan zarar gördü
2007	31.05.2007	Çumra	Kuraklık	Ekin başaklarında zayıf tane oluşumu gözlendi
2007	18.06.2007	Cumra	Yıldırım düşmesi	İnsanlar zarar gördü
2011	26.05.2011	Çumra	Yağış ve sel	Yerleşim yerleri zarar gördü

Çumra Meteoroloji İstasyonu'na Ait Standart Zamanlarda Gözlenen En Büyük Yağış Değerleri ve Yağış, Şiddet, Süre Tekerrür Eğrileri

Çumra Meteoroloji İstasyonuna ait standart zamanlarda gözlenen en büyük yağış değerleri, yağış-şiddet-süre tekerrür eğrileri Ek-6'da sunulmuştur.

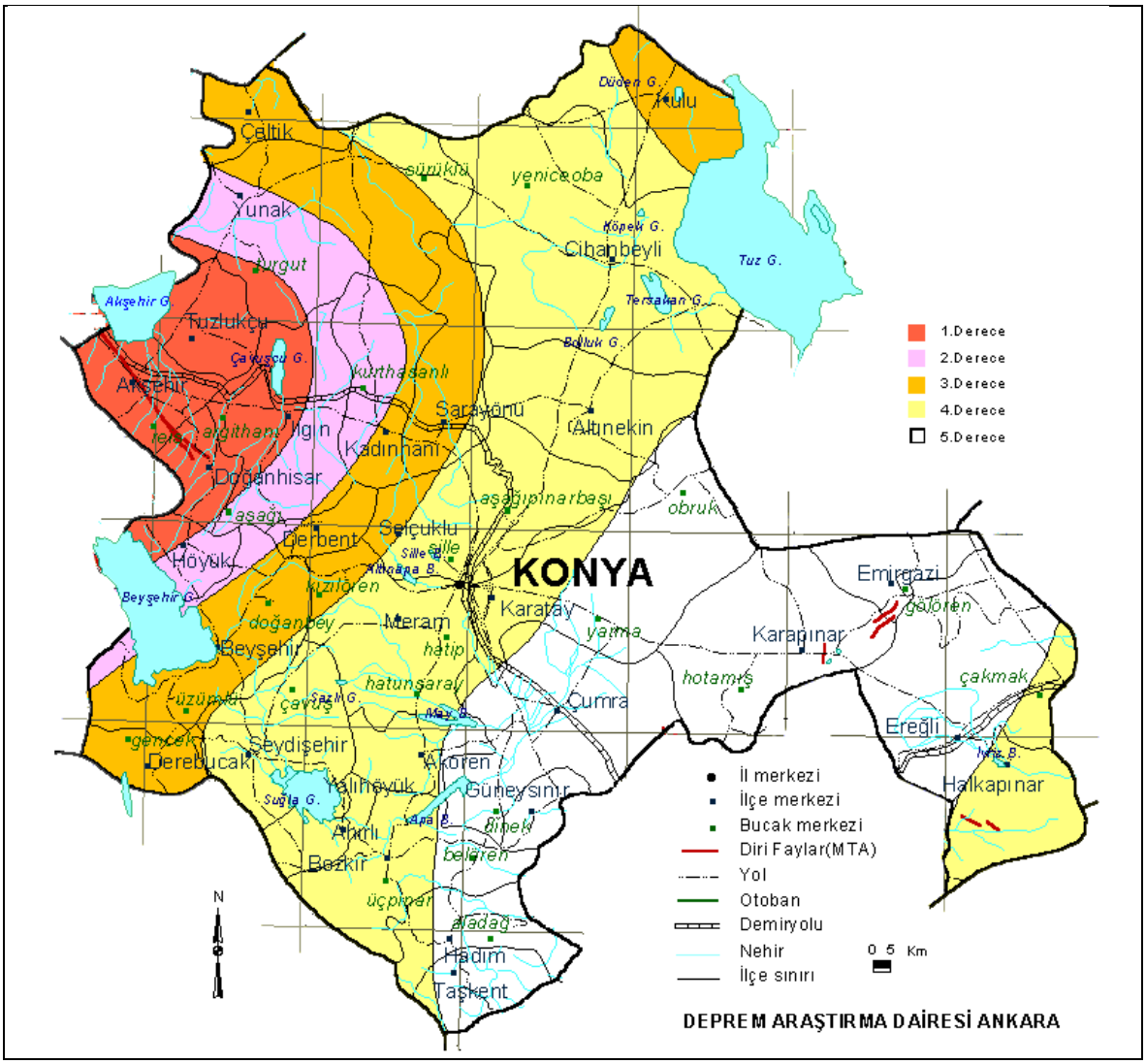
IV.2.10. Depremsellik ve Doğal Afet Potansiyeli, Heyelan ve Taşkın Riski, Kayma Analizi, Kitle Hareketleri (Heyelan/Moloz Akması), Duyarlılık Analizi, Heyelan Risk Haritası, Heyelan Yağış İlişkisi

IV.2.10.1. Depremsellik

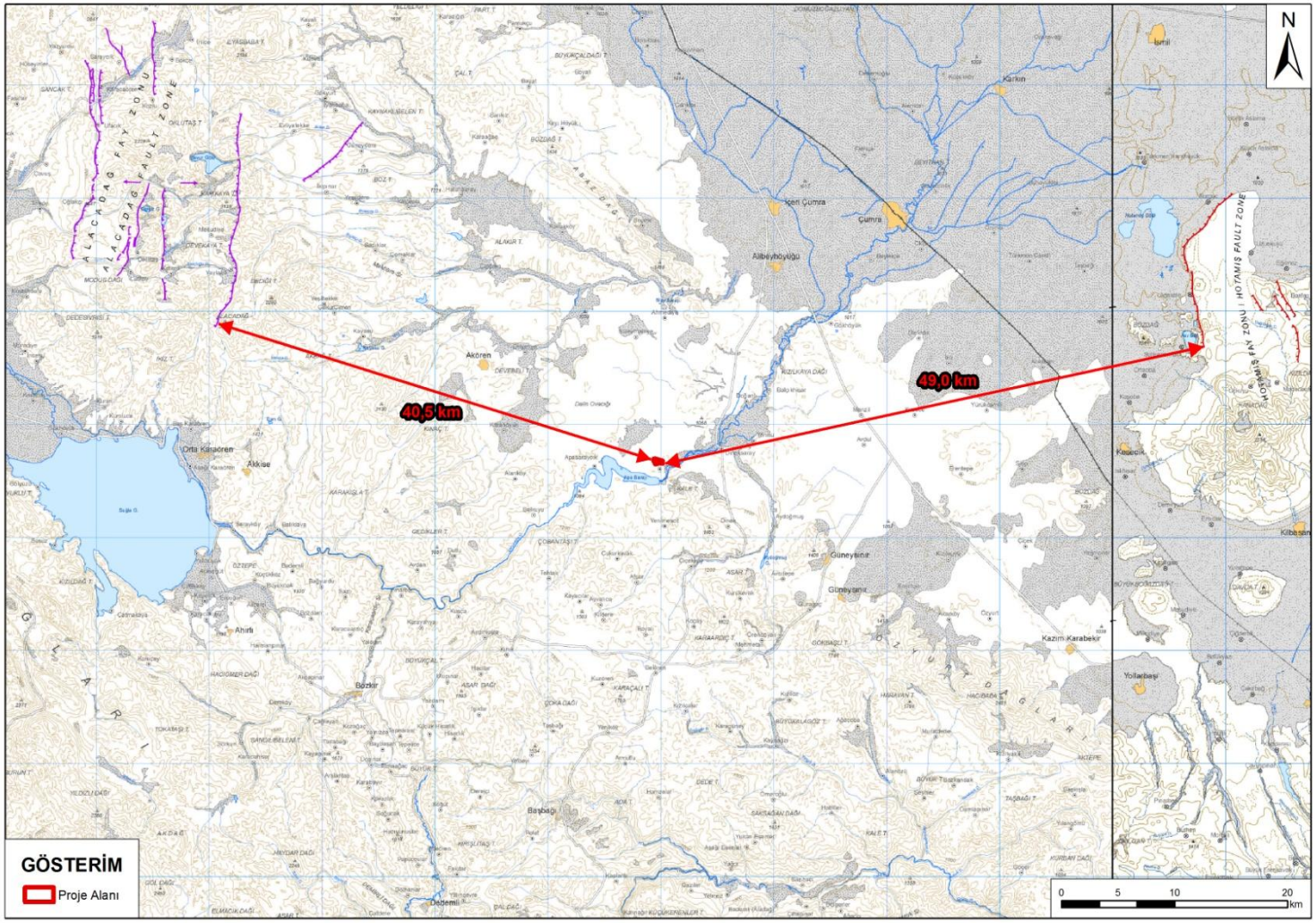
T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'na bağlı Deprem Dairesi Başkanlığı tarafından hazırlanan ve 18 Nisan 1996 tarih ve 96/8109 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile yürürlüğe giren Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası'nda deprem bölgeleri, önceki deprem bölgeleri haritalarından farklı olarak olasılık metodu hesaplarına göre çizilen eşivme kontur haritası esas alınarak sınırlandırılmıştır. İlgili yönetmelik ve haritaya göre, normal bir yapının 50 yıllık ekonomik ömrü içinde %90 ihtimal ile bu ivme değerlerinden fazla bir ivme değerine maruz kalmayacağının tahmin edildiği ve ekonomik ömrü daha uzun veya önemli yapılar için karşılaşabilecekleri en büyük ivme değerlerinin ayrıca hesaplanması gerektiği belirtilmektedir. Bu haritaya göre, Proje Alanı'nın içerisinde kaldığı Konya ilinde 5 deprem derecesinin tamamı gözlenmektedir. Proje Alanı ise 5. derece deprem bölgesine, yani en düşük deprem riski seviyesine denk gelmektedir. Konya ili deprem haritası Şekil IV.44'de sunulmaktadır.

Konya Havzası; batıda Konya fay zonu, kuzeyde Karaömerler fayı ve doğuda Divanlar fayı ile Göçü fayı ile sınırlı bir havzadır (*Eren, 2011*). Söz konusu faylar genel olarak oblik özelliktedir ve K-G ve D-B doğrultulu faylar dominant olmakla birlikte yer yer KD-GB ve KB-GD doğrultulu faylar da gözlenmektedir. Bu faylar ile Konya Ovası görece çökerken çevresi yükselmiştir. Faylar içerisinde en önemli sistemi oluşturan Konya fay zonu, dominant olarak D, GD eğimli normal faylardan oluşmaktadır.

Proje Alanı ve çevresinin diri fay haritası Şekil IV.45'da sunulmaktadır.Bu haritada da görüleceği üzere Proje Alanı'na en yakın olarak konumlanan faylar sırasıyla Proje Alanı'nın kuzeybatı yönünde 40,5 km mesafede Alacadağ fay zonu ve Proje Alanı'nın kuzeydoğu yönünde 49 km mesafede Hotamış fay zonudur.



Şekil IV.44. Konya ili Deprem Haritası



Şekil IV.45. Proje Alanı ve Çevresi Diri Fay Haritası (*MTA internet sitesi*)

IV.2.10.2. Doğal Afet Potansiyeli

Bu bölümde Konya ili ve Proje Alanı'nın Konumlandığı Bölgede Gözlenme potansiyeli olan doğal afetler değerlendirilmektedir. İlde çığ afeti görülme riski olmadığından bu afet tipi değerlendirme kapsamı dışında bırakılmıştır.

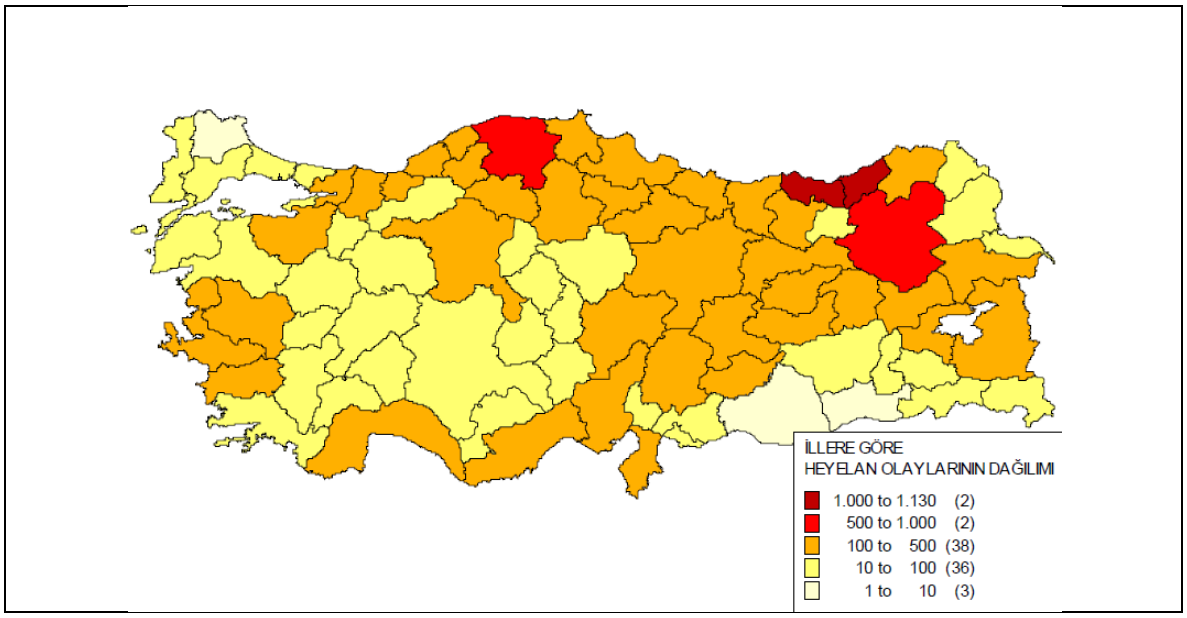
Kütle Hareketleri

Heyelan

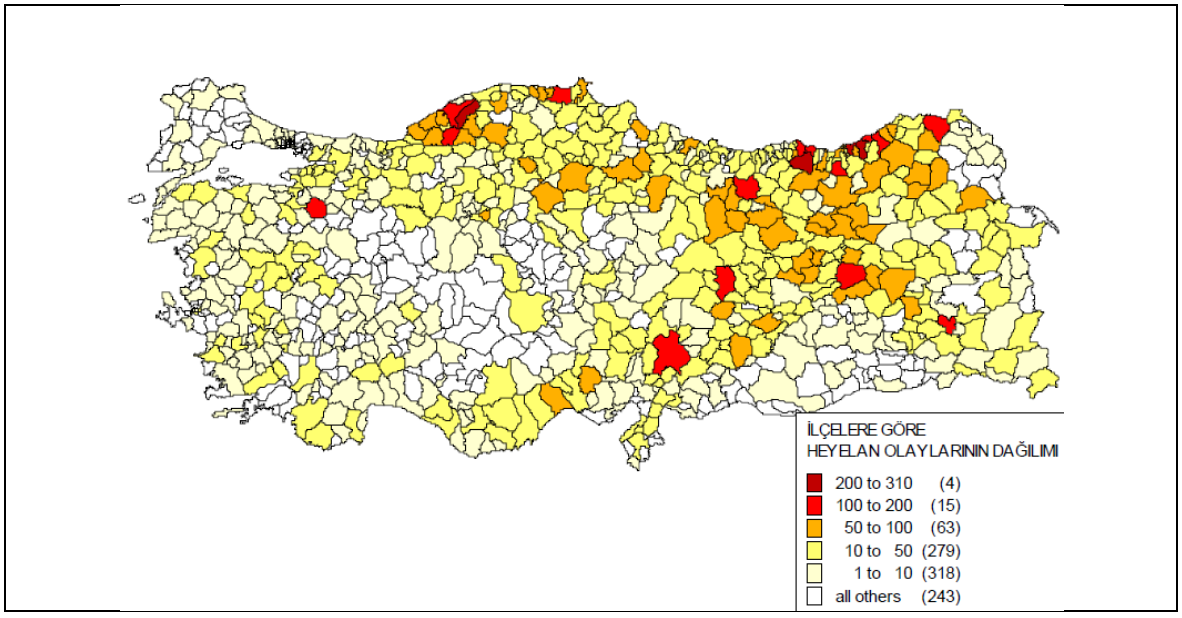
Heyelan oluşumunda etkili doğal faktörler, iklim, yağış, jeolojik yapı, topografya ve bitki örtüsü olarak sıralanmakta ve bunlara ek olarak plansız yapılaşma ve plansız yol yarmaları gibi faktörlerce heyelanların şiddeti ve sıklığı artmaktadır. Türkiye'de heyelan afeti, bu tetikleyici faktörlerle uyumlu olarak özellikle Doğu Karadeniz olmak üzere tüm Karadeniz Bölgesi ile İç ve Doğu Anadolu bölgelerinde görülmektedir (*JICA, 2004*). 1950-2008 yılları arasında, sırasıyla en çok heyelan olayı gerçekleşen iller 1.123 olayla Trabzon, 1.049 olayla Rize, 613 olayla Kastamonu, 573 olayla Erzurum ve 471 olayla Artvin'dir (*Gökçe v.d., 2008*). Olay sayılarına göre en çok heyelan ve kaya düşmesi tehlikesine maruz 15 ilin sıralamasında ise Konya ili yer almamaktadır.

1950-2008 yılları arası gerçekleşen heyelanların illere göre dağılımı Şekil IV.46'da, ilçelere göre dağılımı ise Şekil IV.47'de verilmektedir. Bu haritalara göre Konya ili heyelan gerçekleşme sıklığı açısından düşük (en düşük seviyenin bir üzeri) seviyede riskli iller arasında bulunmaktadır. Proje Alanı'nın bulunduğu Çumra ilçesi ise heyelan gözlenmeyen ilçeler arasındadır. Benzer şekilde, Şekil IV.48'de sunulan 1/500.000 ölçekli heyelan envanter haritası incelendiğinde de, Proje Alanı ve çevresinde kayma, akma ve krip hareketlerine rastlanmadığı görülmektedir.

Proje Alanı ve çevresinde oldukça düz bir topografya izlenmesi, yukarıda detaylı olarak açıklandığı üzere Çumra ilçesinde ve Proje Alanı çevresinde heyelan, kayma, akma ve krip olaylarına rastlanmaması ve bölgenin yağış karakteristiği de göz önünde bulundurulduğunda, Proje Alanı ve çevresinde heyelan açısından risk bulunmadığı değerlendirmesi yapılmaktadır.



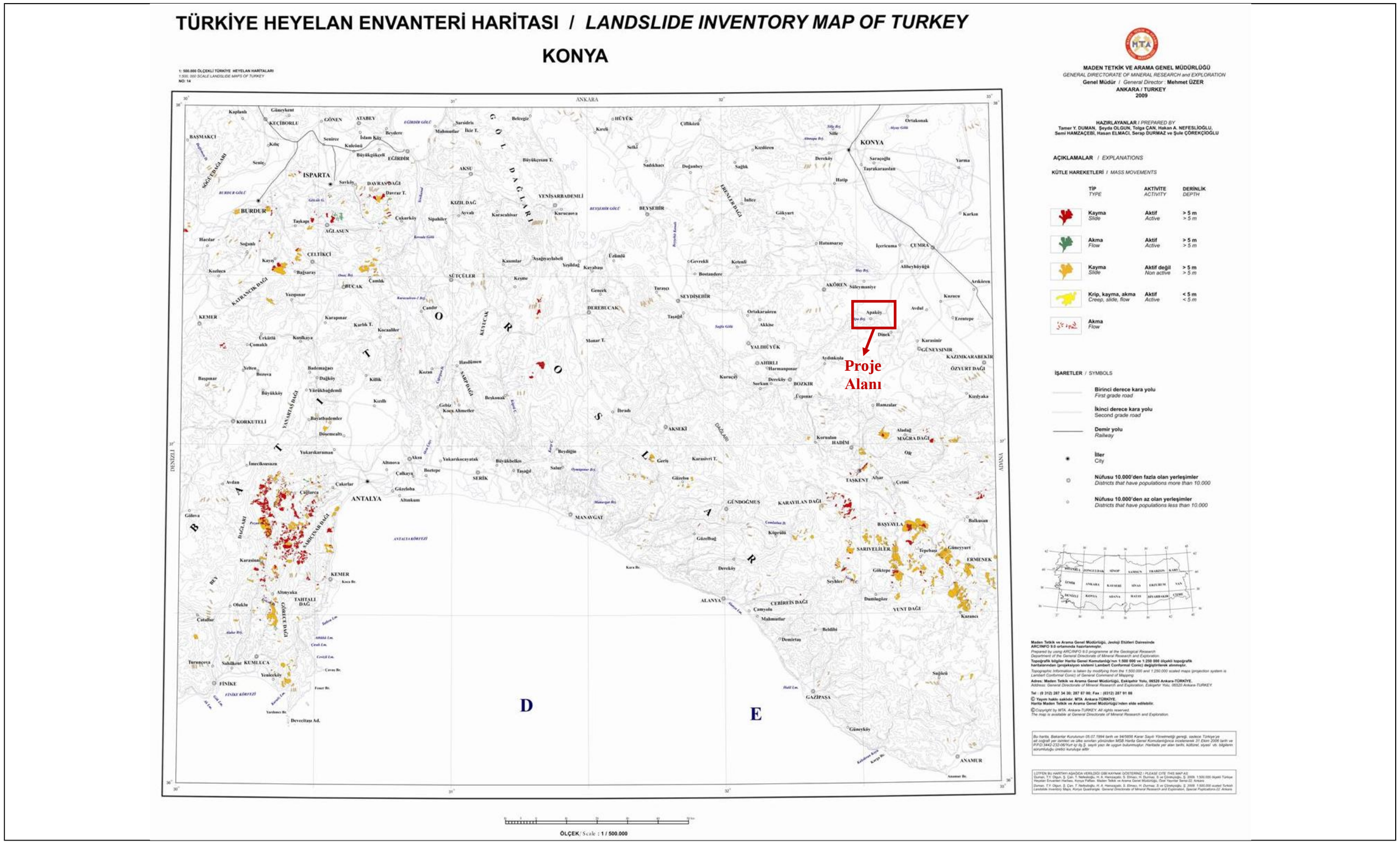
Şekil IV.46. Türkiye'de İllere Göre Heyelan Olaylarının Dağılımı (*Gökçe v.d., 2008*)



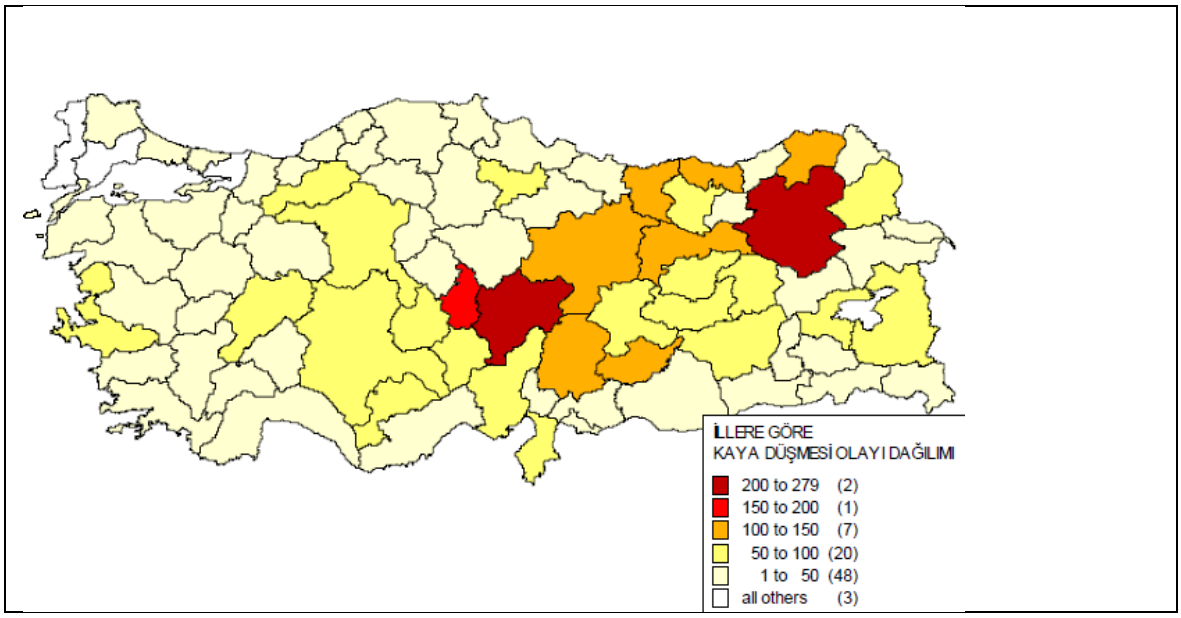
Şekil IV.47. Türkiye'de İlçelere Göre Heyelan Olaylarının Dağılımı (*Gökçe v.d., 2008*)

Kaya Düşmesi

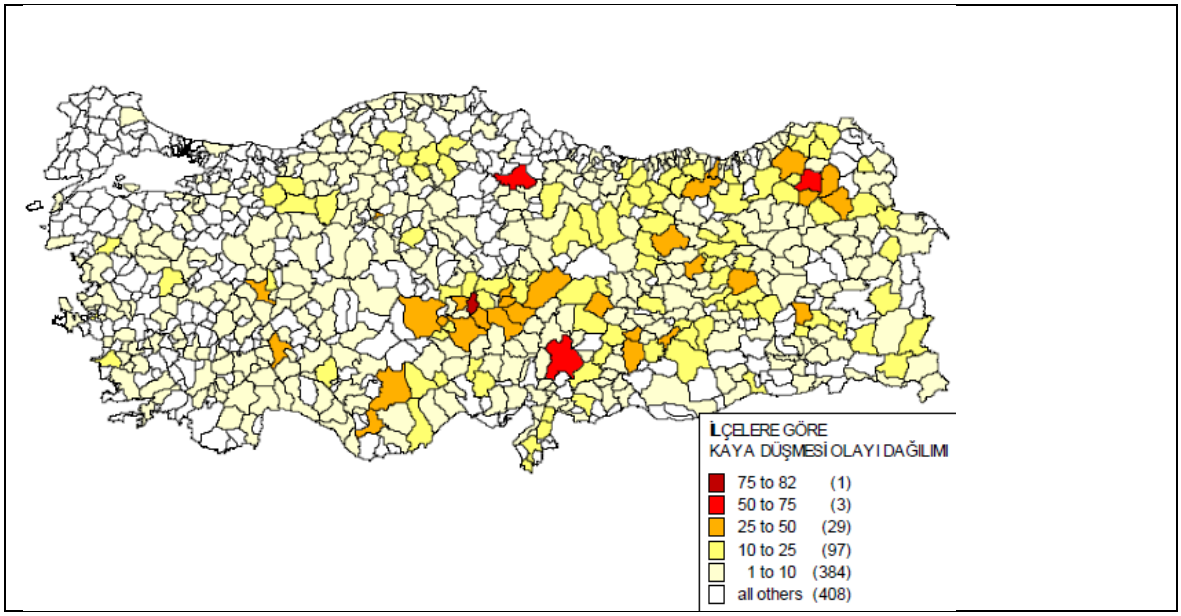
Kaya düşmesi olayları Doğu Anadolu'da ve İç Anadolu'nun belirli bölümlerinde yoğun şekilde gerçekleşmektedir. Bu afetin en sık yaşandığı iller Kayseri, Erzurum ve Erzincan olarak sıralanmakta, Konya ili ise kaya düşmesi olaylarının en sık gerçekleştiği ilk 40 il içerisinde yer almamaktadır (*Gökçe, 2008*). Kaya düşmesi olaylarının illere göre dağılımının verildiği Şekil IV.49 ve ilçelere göre dağılımının verildiği Şekil IV.50 incelendiğinde, Çumra ilçesinin en düşük gerçekleşme sıklığı aralığının bir üstündeki aralığa (1-10 olay) dahil olduğu görülmektedir. Proje Alanı ve çevresindeki kaya düşmesi olayı gerçekleşebilecek bir yükselti bulunması nedeniyle bölge bu afet açısından risk taşımamaktadır.



Şekil IV.48. Türkiye Heyelan Envanteri Haritası (*MTA internet sitesi*)



Şekil IV.49. Türkiye'de İllere Göre Kaya Düşmesi Olaylarının Dağılımı (Gökçe v.d., 2008)



Şekil IV.50. Türkiye'de İlçelere Göre Kaya Düşmesi Olaylarının Dağılımı (Gökçe v.d., 2008)

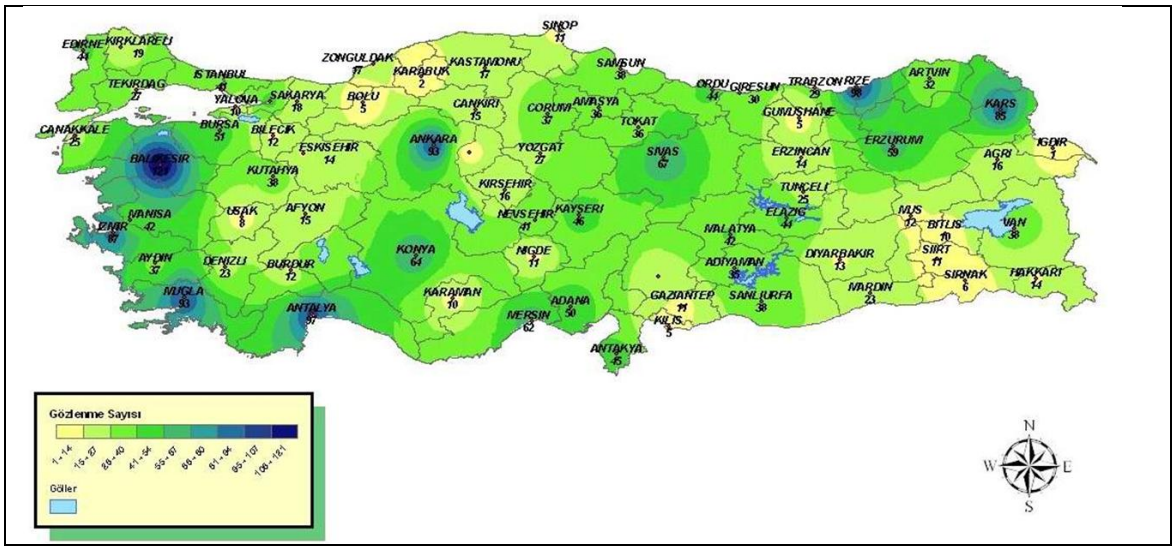
Taşkın ve Su Baskınları

Taşkın olayı, havzanın normalden fazla yağış alması ve/veya havzada mevcut kar örtüsünün erimesi ile bir akarsu yatağındaki mevcut su miktarının hızla artması ve yatak çevresinde yaşayan canlılara, arazilere, mal ve mülke zarar vermesi olayı olarak tanımlanmaktadır.

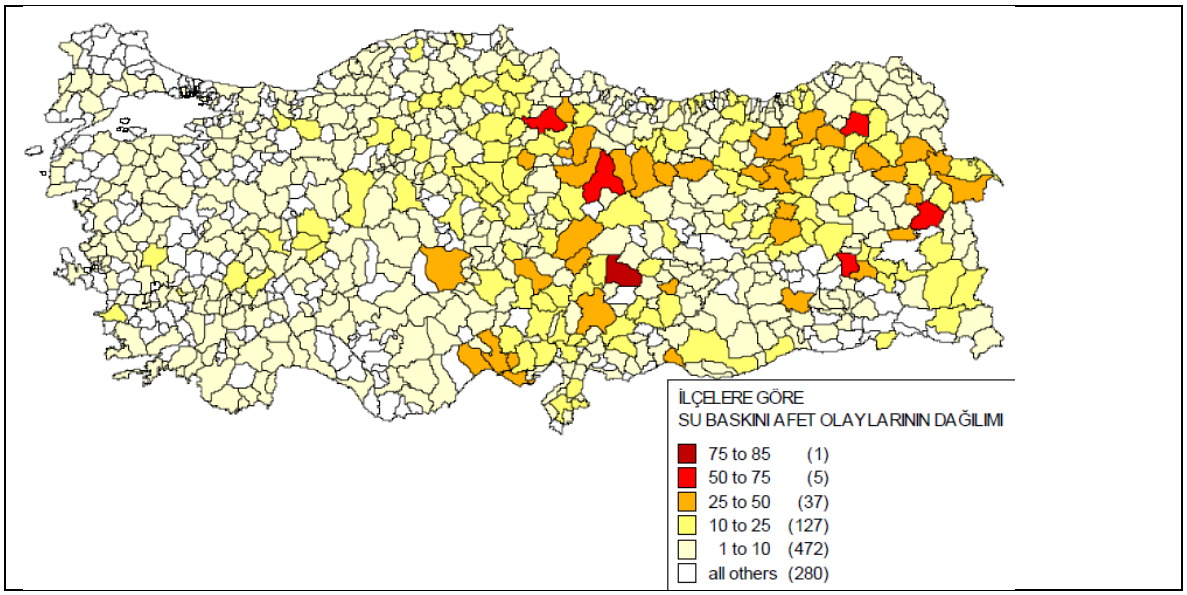
Taşkınları etkileyen temel faktörler bölge yağış karakteri, jeoloji (toprak geçirimlilik özellikleri) ve jeomorfolojik (yükseltiler, vadiler, yamaç eğimleri, drenaj yapısı v.b) özellikler, erozyon süreçleri ve arazi kullanımı ve hidrolojik dengeyi bozucu faktörler (ormansızlaşma, kontrolsüz/yanlış yapılaşma, yanlış dere ıslahı v.b) olarak sıralanmaktadır.

Türkiye'de taşkın afetinin en çok yaşandığı iller değerlendirildiğinde, ilk 15 il içinde Konya ilinin yer almadığı görülmektedir (*JICA*, 2004). Ergünay'ın (*2007*), çalışmasında verilen listeye göre; taşkın afetinin yıllık gerçekleşme sıklığına göre iller, 3.484 olay/yıl ile İzmir, 1.841 olay/yıl ile Rize ve 1.608 olay/yıl ile Kahramanmaraş olarak sıralanmaktadır. Şekil IV.51'de, DSİ'nin 1940-2010 yılları arası verilerine göre, gerçekleşmiş sel-taşkın-yağış afetlerinin, gerçekleşme sayılarına göre coğrafi dağılım haritası verilmektedir. Bu haritaya göre, Konya ilinde taşkın gözlenme sayısı genel olarak merkezden dışa doğru azalış göstermektedir. Bu durum su baskını olaylarının yoğun kentleşme görülen bölgelerde daha sık yaşandığını göstermektedir.

Arazi kullanımı, yağışın toprakta depolanması ve yüzey akışı olarak akmasını etkileyen önemli faktörlerden biridir. Orman arazileri ve tarım arazileri gibi yapılaşma olmayan alanlarda yağış, bitki örtüsü ve toprak tarafından emilerek tutulmaktadır. Bu tutulma kapasitesi aşıldığında ise, yüzey akışı yüzeyin hemen altından yavaş bir şekilde gerçekleşmektedir. Şehirleşmenin yüksek oranda gözlendiği alanlarda ise geçirimsiz yüzeylerin artışına bağlı olarak yüzey akışı hem artmakta hem de daha hızlı gerçekleşmektedir (*Konrad, 2003*). Proje Alanı ve çevresindeki arazi kullanım durumu incelendiğinde, mera arazilerinin yoğunlukta olduğu ve Proje Alanı dışından oluşabilecek su baskını olasılığının düşük olduğu görülmektedir. Türkiye'de su baskını afetlerinin ilçelere dağılımının verildiği Şekil IV.52 incelendiğinde ise, Proje Alanı'nın konumlandığı Çumra ilçesinin 1-10 olay ile en düşük seviyenin bir üstünde riske sahip olduğu görülmekte ve bu bilgiler ışığında Proje Alanı ve çevresinde taşkın riskinin olmadığı görülmektedir.



Şekil IV.51. Sel–Taşkın-Şiddetli Yağış Afetleri, 1940-2010 Yılları Arası Gözlenme Sayıları (*Meteoroloji Genel Müdürlüğü internet sitesi*)



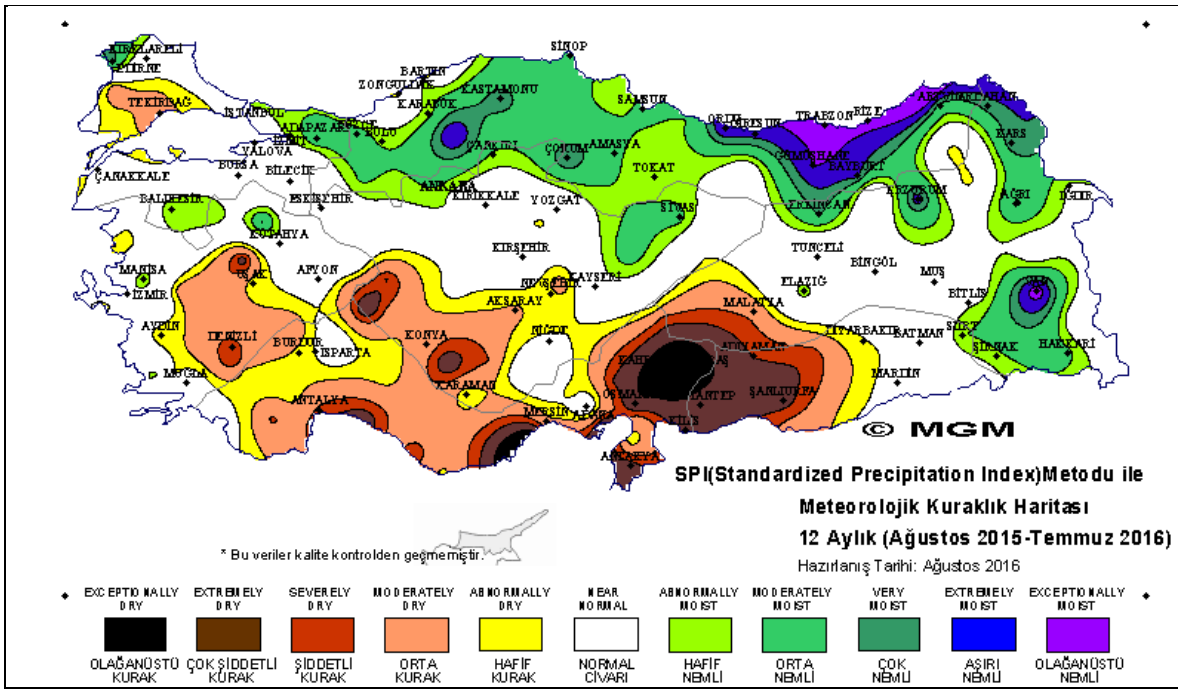
Şekil IV.52. Türkiye'de İlçelere Su Baskını Olaylarının Dağılımı (*Gökçe v.d., 2008*)

Kuraklık

Meteorolojik karakterli doğal afetler içerisinde en kapsamlı etkiye sahip afet olan kuraklık, yağışların, kaydedilen normal seviyelerinin önemli ölçüde altına düşmesi sonucu oluşmakta ve arazi ve su kaynaklarının olumsuz etkilenmesine ve hidrolojik dengenin bozulmasına neden olmaktadır (*Kapluhan, 2013*). Akdeniz ülkelerinde El-nino etkileri açık olarak gözlenmemektedir. Ancak uzun süre devam eden yağmursuz mevsimlere bağlı olarak, kuraklık tehlikesi giderek daha fazla önem kazanmıştır. 1999 ve 2000 yılları bahar aylarında Türkiye'de, özellikle güney bölgelerinde çok etkili olan bir kuraklık yaşanmış ve bölgede ortalama %30 seviyelerine varan tarımsal üretim kaybı gerçekleşmiştir.

Türkiye'de sadece yağışa bağlı olarak ciddi derecede kurak sayılabilecek alan bulunmamakla birlikte, İç Anadolu ile Doğu Anadolu'nun önemli bir kısmı yarı kurak iklim alanına girmektedir. İç Anadolu'nun tamamı, Doğu Akdeniz, Güneydoğu Anadolu Bölgelerinin bir kısmı kurak özelliğe sahip olup, yer yer çöl özelliği ve çok kurak özellik göstermektedir (*Kapluhan, 2013)*.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü, belirli zaman aralıkları için Türkiye geneli kuraklık analizi haritalarını sunmaktadır. Esas olarak belirlenen zaman dilimi içinde, yağışın ortalamadan olan farkının standart sapmaya bölünmesi ile elde edilen Standart Yağış Endeksi (SPI) Metodu'na göre hazırlanan bu haritalardan 12 aylık kuraklık değerlendirmesi haritası Şekil IV.53'de sunulmaktadır. Bu haritalarda görüleceği üzere, Proje Alanı orta kuraklık aralığına denk gelmektedir ve bölge kuraklık afeti açısından gelecekte sorunlu bir bölge olma potansiyeline sahiptir.



Şekil IV.53. Türkiye 12 Aylık Kuraklık Haritası (*Meteoroloji Genel Müdürlüğü internet sitesi*)

IV.2.11. Diğer Özellikler

ÇED çalışmaları kapsamında, yukarıda ayrıntılarıyla değerlendirilmiş mevcut çevresel özellikler dışında, Apa mahallesinde, 23/03/2016 tarihinde, gürültü ve PM_{10} ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Söz konusu ölçümlerin detayları bu bölümde sunulacaktır.

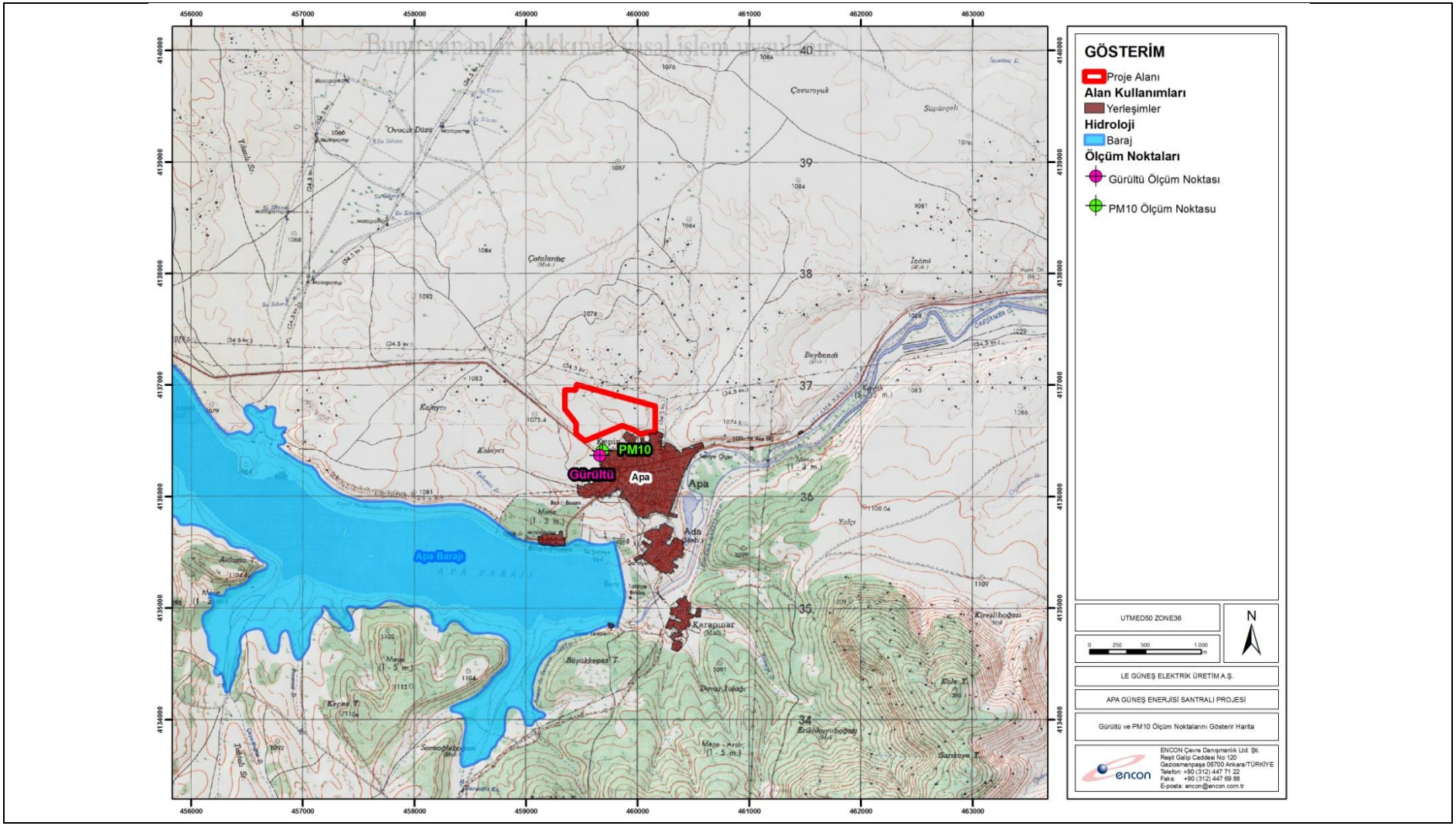
IV.2.11.1. Gürültü Ölçümü

Proje; doğası gereği, inşaat aşamasında gerçekleştirilecek kazı çalışmaları, Proje binalarının yapımı ve montaj çalışmaları dışında, ki bu işlemler de sınırlı seviyede gerçekleşecektir, bir gürültü kaynağına sahip değildir. Ancak, yine de, Projenin inşaat aşaması başlamadan, ÇED sürecinde mevcut durumu tespit etmek için gürültü ölçümü gerçekleştirilmiştir. Ölçüm sonuçları, ölçüm metotlarıyla birlikte Tablo IV.38'de, laboratuvar sonuç formları Ek-3'te ve ölçüm noktasını gösterir harita Şekil IV.54'de sunulmaktadır.

Tablo IV.38. Mevcut Durum Gürültü Ölçüm Sonuçları (Koordinat: X:459684, Y:4136412, UTMED50 ZON36)

Parametre	Birim	Ölçüm/Analiz Sonucu	Kullanılan Metot
Eşdeğer Gürültü Gündüz (07:00-19:00)	dBA	60,0	TS ISO 1996-2
Eşdeğer Gürültü Akşam (19:00-23:00)	dBA	57,9	TS ISO 1996-2
Eşdeğer Gürültü Gece (23:00-07:00)	dBA	55,3	TS ISO 1996-2

Tablodan da görülebileceği üzere, mevcut durum ölçümleri, herhangi bir endüstriyel çalışmanın gerçekleşmediği köyde, göreceli olarak bir miktar yüksek ölçülmüştür. Çalışmayı gerçekleştiren ekip, çalışma esnasında fırtına gözlendiği ve rüzgar hızı yüksek olduğundan ölçüm sonuçlarının yüksek çıkmış olabileceğini belirtmişlerdir. Ölçüm çalışması gerçekleştirilirken çekilmiş bir fotoğraf Şekil IV.55'de sunulmaktadır.



Şekil IV.54. Gürültü ve PM_{10} Ölçüm Noktalarını Gösterir Harita



Şekil IV.55. Gürültü Ölçüm Çalışması

IV.2.11.2. PM_{10} Ölçümü

Gürültü oluşumuna benzer şekilde, toz oluşumu da, Proje'nin doğası gereği çok önemli bir etki değildir. Ancak, mevcut durumu göstermesi açısından gerçekleştirilen PM_{10} ölçümünün sonucu Tablo IV.39'da sunulmuştur. Laboratuvar sonuç formları Ek-3'te ve ölçüm noktasını gösterir harita Şekil IV.53'de sunulmaktadır.

Tablo IV.39. PM_{10} Ölçüm Sonucu

Ölçümün Yapıldığı Yerin Koordinatları*	Filtrenin Boş Ağırlığı (g)	Filtrenin Dolu Ağırlığı (g)	Geçen Hava Miktarı (m^3)	PM_{10} Sonuç (µg/m3)
459684-4136412	0,1326	0,1330	28,78	13,9

**UTMED50 ZON36*

Tablodan da görülebileceği üzere, gerçekleştirilen ölçümün sonucu, beklendiği şekilde, Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği, Tablo 2.2. Tesis Etki Alanında Hava Kalitesi Sınır Değerleri, 2016 yılı, 24 saatlik (80 µg/m3) ve yıllık (52 µg/m3) sınır değerlerin oldukça altındadır. Ölçüm çalışması gerçekleştirilirken çekilmiş bir fotoğraf Şekil IV.56'da sunulmaktadır.



Şekil IV.56. PM_{10} Ölçüm Çalışması

IV.3. Sosyo - Ekonomik Çevrenin Özellikleri

Bu bölümde, Apa Güneş Enerjisi Santrali Projesi'nin gerçekleştirileceği bölgenin ekonomik, sosyal ve kültürel özellikleri değerlendirilmektedir. Bu kapsamda, yörenin demografik özellikleri, hanehalkı yapısı, ekonomik faaliyet biçimleri gibi konularda ayrıntılı bilgiler sunulmaktadır. Ayrıca, bölgenin sağlık, eğitim ve altyapı alanlarındaki mevcut koşulları da bu bölüm altında tarif edilmektedir.

IV.3.1. Ekonomik Özellikler ve Sosyal Altyapı Hizmetleri (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), (Eğitim, Sağlık, Kültür Hizmetleri ve Bu Hizmetlerden Yararlanılma Durumu)

Konya ili gerek tarımsal gerekse endüstriyel üretim bakımın Türkiye içerisinde önemli bir konuma sahip ildir. Eski dönemlerden günümüze kadar "tahıl ambarı" olarak anılan İl, farklı alanlarda üretim gerçekleştiren sanayi sektörleri sayesinde "sanayi şehri" unvanını da almıştır. Nitekim 130'a yakın ülkeye ihracat yapan Konya, aynı zamanda sanayi, turizm ve ulaşım gibi farklı alanlarda öne çıkan bir İl'dir (*Konya Sanayi Oda İnternet Sitesi, www.kso.org.tr*).

Konya ilinde 1960'lı yıllarda Organize Sanayi Bölgeleri (OSB) kurulmaya başlanmış olup, değişik dönemlerde kurulan 3 adet OSB'den son ikisi birleştirilerek Konya Organize Sanayi Bölgesi (KOS) meydana getirilmiştir. Konya ilinin sanayi ve tarımsal üretim potansiyeli bakımından Türkiye içerisindeki yerini belirten önemli göstergeler aşağıda özetlenmektedir (*Mevlana Kalkınma Ajansı, www.konyadayatirim.org.tr*):

- Tuz, şeker ve un üretiminde Türkiye'de ilk sıradadır.
- 2014 yılında gerçekleştirdiği yaklaşık 1,5 Milyar ABD Dolarlık ihracat ile Türkiye genelinde 14. sıradadır.
- 1,543 adet ihracat yapan firma oranı ile Türkiye genelinde 6. sıradadır.
- 9 adet OSB ve 2 adet Teknoloji Geliştirme Bölgesi ile gelişmiş bir sanayi altyapısı bulunmaktadır.
- Patent tescili kapsamında 38 adet tescil ile Türkiye genelinde 7. Sırada bulunmaktadır.
- Marka tescilinde 2.026 tescili ile Türkiye genelinde 6. Sıradadır.

2013 yılı itibariyle Konya ili, işsizlik oranının düşüklüğü bakımından (%4,7) Türkiye genelinde 2. sıradadır. Aynı dönem içerisinde Türkiye genelinde işsizlik oranının %9,7 olduğu göz önüne alındığında, ildeki işsizlik oranının oldukça düşük olduğu anlaşılmaktadır. Her ne kadar işsizlik oranı bakımından il önemli bir konumda olsa da, istihdam oranı ve işgücüne katılım oranları bakımından Türkiye genelinde oldukça geri sıralardadır. Nitekim işgücüne katılım oranı (%48,4) bakımından Türkiye içerisinde 44; istihdam oranı (%46,2) bakımından ise 41. sıradadır.

Proje Alanı'nın içinde bulunduğu Konya ili, "İllerin Sosyo-ekonomik Gelişmişlik Sıralaması (*SEGE, 2011*)" araştırmasına göre Türkiye genelinde 20. sırada yer almakta olup 2. kademe gelişmiş iller sınıfına giren 13 ilden biridir. Konya ili gelişmişlik düzeyine ilişkin göstergeler Tablo IV.40'da verilmiştir.

Tablo IV.40. Konya İli Gelişmişlik Düzeyine İlişkin Göstergeler *(TÜİK, 2013)*

Gelişmişlik Göstergesi	Türkiye	Konya	İlin Ülke Genelindeki Sırası
Kişi Başına Toplam Elektrik Tüketimi, 2012 (KWh)	2.577	2.586	24
Kişi Başına Bitkisel Üretim Değeri, 2013 (Milyon TL)	1.206	4.983	2
İllere Göre Mutluluk Düzeyi*, 2013 (%)	59,0	65,6	21
Bin Kişi Başına Düşen Otomobil Sayısı (2013)	121	130	21
Belediyelerden Kişi Başına Çekilen Günlük Su Miktarı, 2012 (Litre)	216	199	41
Yüz bin Kişi Başına Düşen Hastane Yatak Sayısı (2012)	265	331	68

Not: İllere Göre Mutluluk Düzeyi, araştırmaya katılan ve mutlu olduğunu beyan eden kişilerin oranıdır.

Mahalle Düzeyi Ekonomik Verileri

Gerçekleştirilmesi planlanan APA GES Projesi kapsamında yörenin sosyoekonomik koşulları hakkında bilgi edinmek amacıyla, 26/05/2016 tarihinde Apa mahallesi muhtarı ile görüşme gerçekleştirilmiştir. Görüşmeye ilişkin fotoğraflar Şekil IV.57'de sunulmaktadır. Gerçekleştirilen görüşme kapsamında elde edilen bilgiler bu bölüm altında sunulmaktadır.



Şekil IV.57. Sosyal Saha Çalışması, Muhtar Görüşmesi

Apa mahallesi genel itibariyle sulanabilir arazilerin bulunduğu, tarım ve hayvancılığa oldukça elverişli bir bölgede yer almaktadır. Yerleşim yeri sınırından geçen Çarşamba Çayı sayesinde sulu tarımın yapılabildiği mahallede, toplam tarım arazilerinin %10'unu sulanabilir araziler oluşturmaktadır. Sulama kooperatifinin bulunduğu mahallede kimisi çiftçilerin kendi imkânlarıyla açtıkları 18 adet kuyu da bulunmaktadır. Sulama imkânlarının gelişmesi ile birlikte geride kalan 20 yılda mahallede yetiştirilen ürünlerin çeşitliliği ve verimliliğinde gözle görülür bir gelişme yaşanmıştır. Günümüzde sulu tarım ürünleri yoğun olarak fasulye, nohut, pancar, mercimek ve mısır iken aynı zamanda mahallede ayçiçeği, kavun, karpuz, domates gibi diğer ürünler de yetiştirilmektedir. Muhtardan edinilen bilgiye göre mahallede hane başına düşen ortalama tarım arazisi büyüklüğü 45 dönümdür.

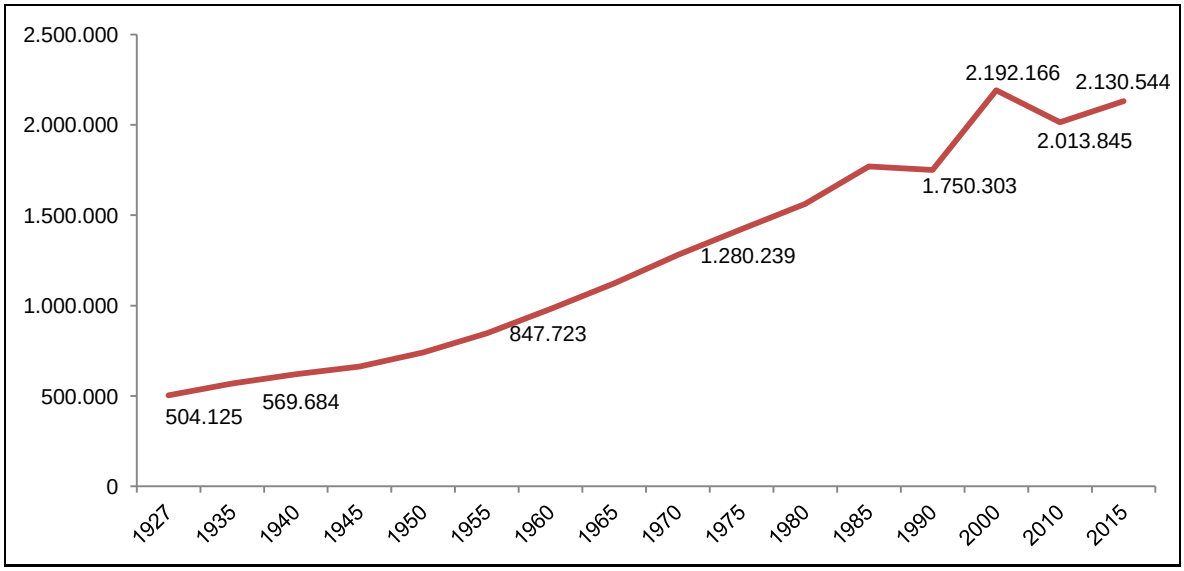
Mahallede bulunan hanehalklarının birincil gelir kaynağı tarım iken, tarımın yanında hayvancılık faaliyetleri de yürütülmektedir. Nitekim mahalle genelinde yaklaşık 3.000 büyükbaş ve 10.000'e yakın küçükbaş hayvan bulunmaktadır. Hayvancılık faaliyetleri yoğunlukla meralarda otlatma şeklinde yürütülürken, aynı zamanda besicilik de gerçekleştirilen faaliyet türleri içerisindedir. Süt kooperatifinin bulunduğu mahallede ayda ortalama 5.000 ton süt toplanmaktadır. Haneler için yukarıda belirtilen geçim kaynakları dışında emekli maaşı da önemli bir gelir kaynağı konumundadır. Nitekim mahalle genelinde 100'e yakın hane emekli maaşı almaktadır. Bu kişilerin hemen hemen hepsi tarım bağkuru emekliliğine sahiptir.

Yılın belirli mevsimlerinde Mersin ve Urfa bölgesinden mevsimlik işçiler, fasulye, nohut ve pancar gibi ürünlerin hasatı için mahalleye gelmektedir. Bu işçiler mahalleye yakın bir bölgede çadırlarda yaklaşık 2 ay kadar konaklamaktadırlar. Muhtardan edinilen bilgiye göre mahalle sakinleri ile mevsimlik işçiler arasında bugüne kadar herhangi bir husumet oluşmamıştır.

Mahalle sınırları içerisinde, Çarşamba Çayı üzerinde bulunan Apa Barajı yer almaktadır. 1962 yılı içerisinde faaliyete geçen baraj sulama amaçlı olup aynı zamanda yöre halkı tarafından balıkçılık faaliyetleri için de kullanılmaktadır. Balıkçılık faaliyetleri büyük çaplı olmayıp, hane ekonomisine katkı şeklinde yürütülmektedir.

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

Proje Alanı'nın içinde bulunduğu Konya ilinin 2015 yılı itibariyle nüfusu 2.130.544'tür (*TÜİK, 2015).* Bu değer ile Konya ili nüfus büyüklük bakımından Türkiye'de 7. sırada bulunmaktadır. Şekil IV.58'de Konya ilinin 1927-2015 yılları arasındaki nüfus değişimi verilmektedir. Grafik incelendiğinde nüfusun (1990 yılı sonrası haricinde) sürekli artış eğiliminde olduğu görülmektedir.



Şekil IV.58. Konya İl Nüfusunun Yıllar İçerisindeki Değişimi *(TÜİK, 2015)*

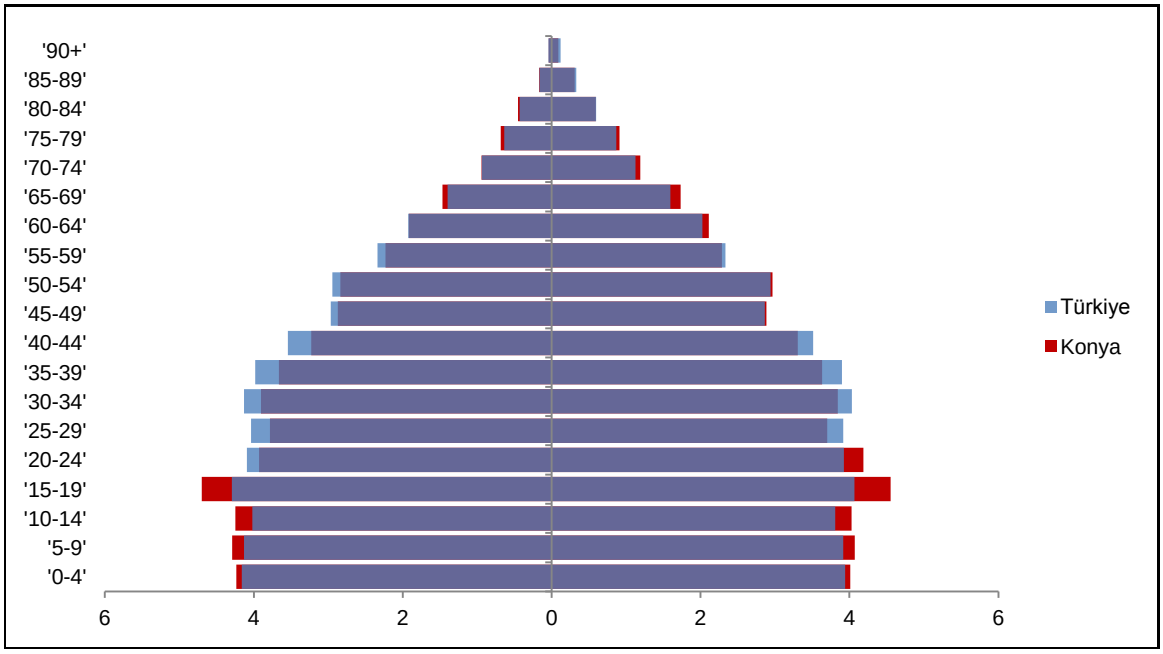
Konya il nüfusunun tamamı il ve ilçe merkezlerinde yaşamaktadır. İlin en yüksek nüfusa sahip olan ilçesi Selçuklu ilçesi (604.706), en az nüfusa sahip ilçesi ise Kavaklıdere ilçesidir (1.512). Proje Alanı'nın dâhil olduğu Çumra ilçesinin nüfusu ise 65.152'dir. Çumra ilçesi bu değerle nüfus büyüklüğü bakımından tüm ilçeler arasında 7. sırada bulunmaktadır. Konya iline bağlı ilçelerdeki cinsiyete dayalı nüfus bilgileri Tablo IV.41'de verilmiştir.

Tablo IV.41. Konya İline Bağlı İlçelerdeki Cinsiyete Dayalı Nüfus Bilgiler (*TÜİK, 2015*)

İlçe	Toplam	Erkek	Kadın
Ahırlı	4.545	2187	2358
Akören	6.409	3.104	3.305
Akşehir	94.159	46.194	47.965
Altınekin	14.171	7.115	7.056
Beyşehir	71.370	35.311	36.059
Bozkır	27.006	13.209	13.797
Çeltik	9.864	4.984	4.880
Cihanbeyli	53.551	26.615	26.936
Çumra	65.152	32.464	32.688
Derbent	4.441	2.149	2.292
Derebucak	6.807	3.404	3.403
Doğanhisar	17.069	8.176	8.893
Emirgazi	8.939	4.444	4.495
Ereğli	139.173	68.948	70.225
Güneysınır	9.636	4.824	4.812
Hadim	12.820	6.396	6.424
Halkapınar	4.412	2.189	2.223
Hüyük	15.899	7.714	8.185
Ilgın	55.484	27.513	27.971
Kadınhanı	32.670	16.431	16.239
Karapınar	49.098	24.567	24.531
Karatay	302.392	152.111	150.281
Kulu	49.283	24.415	24.868
Meram	343.384	170.749	172.635
Sarayönü	26.450	13.067	13.383
Selçuklu	604.706	297.745	306.961
Seydişehir	64.028	32.048	31.980
Taşkent	6.420	3.162	3.258
Tuzlukçu	6.754	3.280	3.474
Yalıhüyük	1.512	747	765
Yunak	22.940	11.278	11.662
Toplam	**2.130.544**	**1.056.540**	**1.074.004**

Konya ilinin nüfus yapısı incelendiğinde erkek nüfus oranının %49,6, kadın nüfus oranının ise %50,4 olduğu görülmektedir. Bu oranlar, Türkiye geneli olan %50,2 erkek ve %49,8 kadın nüfus oranları ile benzerlik göstermektedir. Çumra ilçesinde ise erkek ve kadın nüfus oranları sırasıyla %49,8 ve %50,2 olarak belirlenmiştir.

İl nüfusunun yaş gruplarına dağılımı incelendiğinde en yüksek nüfusa sahip yaş aralığının %9,3 ile "15-19" yaş grubu olduğu ancak "5-9" ve "10-14" yaş aralıklarında da nüfusun oldukça yoğun olduğu görülmektedir. Konya ili ile Türkiye nüfus piramitlerinin karşılaştırıldığı grafik Şekil IV.59'da verilmektedir. Görüldüğü üzere büyük benzerlik gösteren nüfus piramitler arasındaki önemli farklılık "15-19" yaş grubunda ortaya çıkmaktadır. Genel olarak Türkiye ortalamasına göre 20 yaş altı grubun daha yoğunlukta olduğu il mevcut nüfus yapısı ile gelecekte de Türkiye ortalamasının üzerinde genç nüfusa sahip bir il olacaktır.

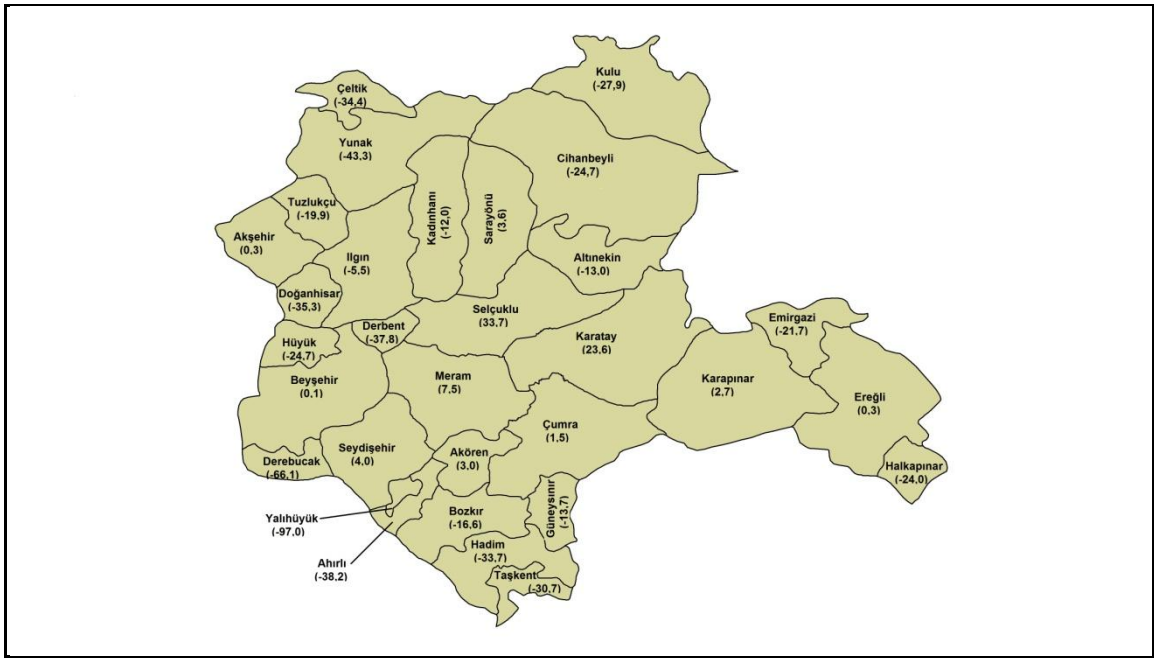


Şekil IV.59. Konya İli ve Türkiye Nüfus Piramidinin Karşılaştırılması *(TÜİK, 2015)*

2015 yılı TÜİK verilerine göre, Konya ili yaş bağımlılık oranı 50,3 ile 47,6 olan Türkiye değerinin üstündedir. Bağımlı nüfus oranının çalışma çağında olmayan (0-14) ve çalışabilir durumda olmayan (65+) nüfusun, çalışabilir aktif nüfusa (15-64) oranı olduğu düşünüldüğünde bağımlı nüfusun 50,3 olması Konya ilinde yaşayan 15-64 yaş grubundaki her 100 kişiye 50,3 kişi düştüğünü göstermektedir. Konya ilinde aktif çalışabilir nüfus ise toplam nüfusun %66,5'ini oluşturarak Türkiye ortalamasının (%67,8) altındadır.

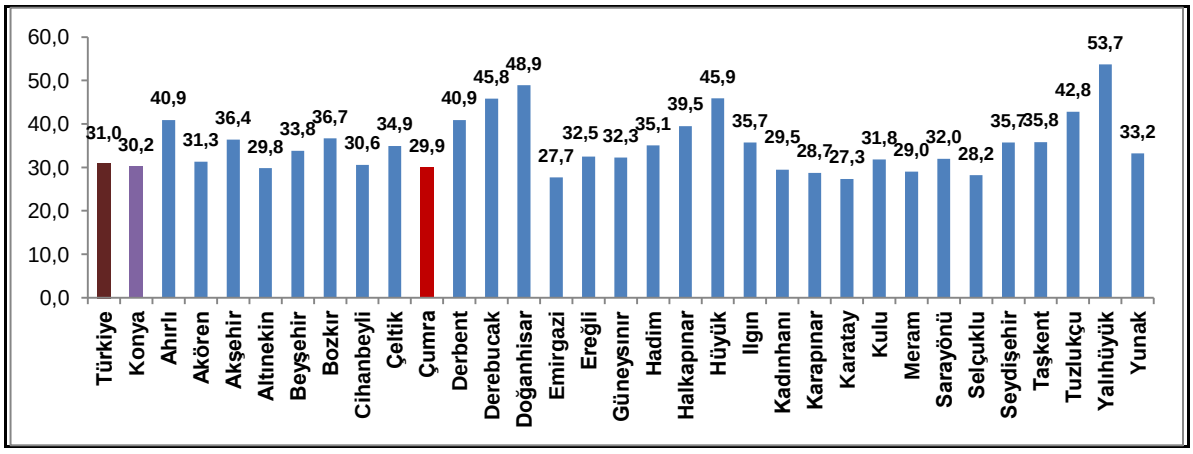
Konya ilinde bulunan ilçelerdeki nüfus artış hızlarına bakıldığında ilçe nüfuslarının artış hızlarının genel olarak negatif (-) yönde olduğu anlaşılmaktadır. Şekil IV.60'da Konya iline bağlı ilçelerdeki 2014-2015 yılları arasındaki nüfus artış hızları, ilçe sınırlarını gösterir harita içerisinde verilmektedir. Görüldüğü üzere il genelindeki ilçelerin büyük çoğunluğunun (20 ilçe) nüfus artış hızları negatif (-) yöndedir. İlçeler içerisinde nüfus artış hızı bakımından en yüksek orana sahip ilçe Selçuklu (‰33,7) iken; nüfus artış hızı en düşük ilçe Yalıhüyük'tür (‰-97,0). Konya ilinde 2015 yılı içerisindeki nüfus artış hızı ise ‰10,3 olarak hesaplanmaktadır.

Konya ilinin doğurganlık hızı değerlerine baktığımızda 2010 yılı içerisinde 2,11 olan değerin, 2015 yılına gelindiğinde 2,17'ye yükseldiği anlaşılmaktadır. Aynı dönemde Konya ili bu değer ile TÜİK'in Türkiye genelindeki doğurganlık hızı için hesapladığı 2,14 değeri ile benzerlik göstermektedir.



Şekil IV.60. Konya İli İlçelerine ait 2014-2015 Yılları Arasındaki Nüfus Artış Hızları (‰)

Konya ilinin dikkat çekici bir başka verisi de, ortanca yaş[1] oranıdır. Konya ili ortanca yaşı 30,2 ile Türkiye ortalamasının (31,0) altındadır. İldeki en yüksek ortanca yaş oranına sahip ilçe, 53,7 ile Yalıhüyük, en düşük orana sahip ilçe ise 27,3 ile Karatay'dır. İl genelindeki ortanca yaş, kadınlarda 30,9 ve erkeklerde ise 29,5'tir. Aynı zamanda Proje Alanı'nın bulunduğu ilçe olan Çumra ilçesinin ortanca yaş oranı 29,9'dur. Şekil IV.61'de İl'e ait ortanca yaş oranlarına ait grafik verilmektedir.



Şekil IV.61. Konya İli ve İlçelerine ait Ortanca Yaş Oranları (*TÜİK, 2015*)

[1] Ortanca Yaş: Nüfusu oluşturan kişilerin yaşları büyükten küçüğe doğru sıralandığında ortada kalan kişinin yaşı (*TÜİK*).

Konya ili ve ilçelerine ait yüzölçümü bilgileri incelendiğinde il içerisinde en geniş alanı kaplayan ilçenin Cihanbeyli ilçesi olduğu anlaşılmaktadır. Nitekim ilçe, il genelinin %9,1 gibi yüksek orandaki alanını kaplamaktadır. Ancak, büyük bir alana sahip olmasının yanında ilçede km^2 başına düşen kişi sayısı yalnızca 3'tür ve bu oran ile Cihanbeyli ilçesi il içerisinde en seyrek nüfusa sahip ilçe konumundadır. Nüfus yoğunluğunun en yüksek olduğu ilçe ise km^2 başına 313 ile Selçuklu ilçesidir. Tablo IV.42 ilçelere ait yüzölçümleri ve nüfus yoğunlukları birlikte verilmektedir. Görüldüğü üzere il genelinde km^2 başına yalnızca 52 kişi düşmektedir.

Tablo IV.42. Konya İli ve İlçelerine ait Yüzölçümü Büyüklükleri ve Nüfus Yoğunlukları (*HGK, 2014*)

İlçe	Yüzölçümü (Km^2)	İl Yüzölçümüne Oranı (%)	km^2 Başına Düşen Kişi Sayısı
Ahırlı	325	0,8	14
Akören	640	1,6	10
Akşehir	895	2,2	105
Altınekin	1.312	3,2	11
Beyşehir	2.054	5,0	35
Bozkır	1.105	2,7	24
Cihanbeyli	3.702	9,1	3
Çeltik	640	1,6	84
Çumra	2.089	5,1	31
Derbent	359	0,9	12
Derebucak	451	1,1	15
Doğanhisar	482	1,2	35
Emirgazi	798	2,0	11
Ereğli	2.214	5,4	63
Güneysınır	482	1,2	20
Hadim	1.165	2,9	11
Halkapınar	605	1,5	7
Hüyük	443	1,1	36
Ilgın	1.636	4,0	34
Kadınhanı	1.568	3,8	21
Karapınar	2.623	6,4	19
Karatay	2.832	6,9	107
Kulu	2.234	5,5	22
Meram	1.822	4,5	188
Sarayönü	1.620	4,0	16
Selçuklu	1.931	4,7	313
Seydişehir	1.458	3,6	44
Taşkent	457	1,1	14
Tuzlukçu	704	1,7	10
Yalıhüyük	94	0,2	16
Yunak	2.101	5,1	11
Toplam	**40.841**	**100,0**	**52**

Proje Alanı Konya ili, Çumra ilçesi, Apa mahallesi sınırları içerisinde yer almaktadır. Apa mahallesinin nüfusu kendisine bağlı Yenimescit köyü ile birlikte 732'dir (*TÜİK, 2015*). Muhtardan alınan bilgiye göre mahallede bulunan hane sayısı ise 280 olup ortalama hane büyüklüğü 2,6 olarak hesaplanmaktadır.

IV.3.3. Proje Alanı ve Yakın Çevresindeki Kentsel ve Kırsal Arazi Kullanımları (Yerleşme Alanlarının Dağılımı, Mevcut ve Planlanan Kullanım Alanları, Bu Kapsamda Sanayi Bölgeleri, Limanlar, Konutlar, Turizm Alanları vb.)

Konya ili, İç Anadolu Bölgesi'nin güneyinde yer almaktadır. İl alansal büyüklük bakımından Türkiye'nin en büyük ilidir ve 41.067 km² alana sahiptir. İzdüşüm açısından İl ülkenin yaklaşık % 5,27'lik bölümünü kapsamaktadır.

Konya ilinin büyük bir bölümü "Konya Kapalı Havzası" içerisinde yer almaktadır. Konya Kapalı Havzası içerisinde Aksaray, Niğde, Nevşehir, Ankara, Karaman ve Isparta ilinin küçük bir bölümü de yer almaktadır. İlin 2015 yılı içerisindeki işlenen arazi büyüklüğü toplam ilin %67,7'sine tekabül etmektedir (TÜİK, 2015). Tarımsal üretimin il için ne denli önemli olduğunu gösteren bu oran aynı zamanda ilin ülke ekonomisine yapabileceği potansiyel katkıyı da gözler önüne sermektedir. Her ne kadar ekilebilir arazi büyüklüğü bakımından İl önemli bir potansiyele sahip olsa da, bu arazilerin yalnızca %14'ü sulanabilmektedir. Kalkınma Bakanlığı tarafından yürütülen Konya Ovası Projesi (KOP) kapsamında bu oranın %21,3'e çıkarılması hedeflenmektedir.

Proje Alanı, tahsis amacı değişikliği T.C. Konya Valiliği'nce uygun görülmüş (bkz. Ek-1.1.2) mera vasıflı olan 165 ada 2 no'lu (165/2) parsel üzerinde yer almaktadır. Bu parselin toplam büyüklüğü 44,14 hektar olup Proje kapsamında parselin 26,17 hektarlık bir kısmı kullanılacaktır (Tahsis amacı değiştirilen alan için ifraz ve Maliye Hazinesi adına tescil işlemi yapılmış olup, 31.01.2017 tarihinde Güneş Enerjisi Santral Alanı niteliği ile 165/45 parsel numaralı güncel tapu senedi düzenlenmiştir (güncel tapuya esas alan 26,19 hektar büyüklüğündedir). Apa mahallesinde kayıtlı 63 farklı mera parseli bulunmaktadır. Bu parsellerden 10 tanesi Proje etki alanı olarak tanımlanan Proje Alanı çevresinde 1 kilometre yarıçaplı alana tekabül etmektedir. Bu 10 parselin toplam alanı 329,95 hektar olup bu parsellerin Proje etki alanı içerisinde kalan kısmı 233,88 hektardır. Konu ile ilgili ilave bilgiler Bölüm V.3'te sunulmaktadır.

Proje Alanı'na en yakın yerleşim birimi konumunda bulunan Apa mahallesi muhtarından alınan bilgiye göre mahalledeki toplam arazi büyüklüğü takribi 50.000 dönümdür. Bahse konu arazi içerisindeki arazi kullanım dağılımlarını tam olarak belirtemeyen muhtar, 50.000 dönüm arazi içerisinde büyük bir oranı tarım arazilerinin oluşturduğunu belirtmiştir. Tarım arazileri içerisinde ise sulanabilir araziler toplam tarım arazilerinin %10'unu oluşturmaktadır. Sulama imkânlarının görece yetersiz olduğunu belirten muhtar, mahallede bulunan sulama kooperatifinin borçları nedeniyle etkili su kullanımının gerçekleştirilemediğini belirtmiştir.

IV.3.4. Diğer Özellikler

Bu bölümde sunulacak başka bir bilgi bulunmamaktadır.

BÖLÜM V

PROJE'NİN BÖLÜM IV'TE TANIMLANAN ALAN ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ VE ALINACAK ÖNLEMLER

BÖLÜM V. PROJE'NİN BÖLÜM IV'TE TANIMLANAN ALAN ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ VE ALINACAK ÖNLEMLER

Fotovoltaik güneş enerjisi santrali (GES) projelerinde, çevresel unsurlarla fiziksel etkileşim Proje'nin arazi hazırlık ve inşaat aşamalarında, geçici bir süre için olmaktadır. Fotovoltaik GES'lerin normal şartlar altında işletilmesi herhangi bir hava emisyonuna ya da gürültüye neden olmayan, az sayıda personelin dahil olduğu, su kullanımı, atık ve atıksu oluşumu ile çevresel risklerin sınırlı olduğu süreçlerdir. GES faaliyetlerinin olası çevresel ve sosyal etkileri, alınan etki önleyici ya da azaltıcı tedbirler (ör: tasarım önlemleri, yönetsel ya da organizasyonel önlemler) sayesinde, çevre ve insan sağlığı ve güvenliği üzerinde önemli bir etki ya da risk yaratmayacak seviyelerde tutulabilmekte; beklenen faydaları da geliştirilen plan ve programlar sayesinde mümkün olan en üst seviyelere çıkarılabilmektedir.

Apa GES Projesi, fotovoltaik teknolojiye dayalı bir GES'in kurulması ve işletilmesini içerecektir. Proje'nin arazi hazırlık, inşaat, işletme ve kapanış aşamalarında gerçekleştirilecek faaliyetler sırasında yönetilmesi gereken olası çevresel ve sosyal etkiler ile ilgili değerlendirmeler ve olası etkilere karşı alınacak önlemler aşağıdaki bölümlerde tarif edilmektedir. Tablo V.1, takip eden bölümlerde ele alınan her bir çevresel ve sosyal unsur ile Proje'nin farklı aşamalarında bu unsurlar üzerinde olası etkilere neden olması ya da faydalar oluşturması muhtemel faaliyetlerini özetleyen bir etkileşim matrisi sunmaktadır. Proje'nin etkileşim içerisinde olabileceği çevresel ve sosyal unsurlar, bu unsurlar özelindeki etki değerlendirmesi çalışması ve değerlendirme sonuçlarına göre kurulması planlanan önleyici mekanizmalar ve alınması planlanan etki azaltıcı önlemlere ilişkin genel yaklaşımlar takip eden bölümlerde sunulacaktır.

Tablo V.1. Çevresel ve Sosyal Etki Kaynağı Faaliyetler ve Olası Etkileşimleri Temsil Eden Matris (Etki Önlemler Alınmadan Önceki Durum)

Etki Kaynağı Faaliyetler/Durum	Çevresel ve Sosyal Unsurlar															
	Çevresel												Sosyal			
	Arazi Kullanım Özellikleri	Topoğrafya	Toprak Ortamı	Jeoloji	Biyolojik Çevre	Yüzey Suları	Yeraltı Suları	Hava Ortamı	Arka Plan Gürültü Seviyesi	Trafik Yükü	Peyzaj ve Görsel Unsurlar	Korunan Alanlar	Yerel Sosyo-ekonomik Çevre	Toplum Sağlığı ve Güvenliği	Personel Sağlığı ve Güvenliği	Ulusal Ekonomi
Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması																
Arazi kullanımı/tahsisi	■												■			
Bitki örtüsü temizliği, tesviye ve inşaat faaliyetleri		■	■		■	■		■	■		■				■	
Malzeme, ekipman ve hizmet temini								■		■			■	■		■
Su temini ve kullanımı													■		■	
Enerji kullanımı								■								
Evsel atıksu oluşumu			■			■	■						■	■	■	
Katı atık oluşumu			■			■	■				■		■	■	■	
İşgücünün istihdamı													■			■
Enerji nakil hattının tesisi	■		■		■			■		■	■		■		■	

Etki Kaynağı Faaliyetler/Durum	Çevresel ve Sosyal Unsurlar															
	Çevresel												Sosyal			
	Arazi Kullanım Özellikleri	Topoğrafya	Toprak Ortamı	Jeoloji	Biyolojik Çevre	Yüzey Suları	Yeraltı Suları	Hava Ortamı	Arka Plan Gürültü Seviyesi	Trafik Yükü	Peyzaj ve Görsel Unsurlar	Korunan Alanlar	Yerel Sosyo-ekonomik Çevre	Toplum Sağlığı ve Güvenliği	Personel Sağlığı ve Güvenliği	Ulusal Ekonomi
İşletme Aşaması																
Santralde elektrik üretimi/işletme								+			−		+			+
Panel temizliği			−										−			
Su temini ve kullanımı (evsel)													−		−	
Evsel atıksu oluşumu			−			−	−						−	−	−	
Katı atık oluşumu (evsel ve bakım faaliyetleri kaynaklı)			−			−	−						−	−	−	
Malzeme, ekipman ve hizmet temini													+			
İşgücünün istihdamı													+			
Kapanış ve İşletme Sonrası Aşama																
Yerüstü yapıların sökülmesi		−	−					−	−		−				−	
Rehabilitasyon çalışmaları	+															
Su temini ve kullanımı													−		−	
Evsel atıksu oluşumu			−			−	−						−	−	−	
Katı atık oluşumu			−		−	−	−							−	−	
İstihdam													+			

−	Olumsuz etkileşim potansiyeli
+	Olumlu etkileşim potansiyeli

Etki değerlendirmesi çalışmalarında etkinin öneminin belirlenmesinde etki boyutu ve ciddiyeti dikkate alınır. Bu ÇED çalışması kapsamındaki değerlendirmede sayısal ve nicel yöntemlerden yararlanılarak uygun olan her bir çevresel ve sosyal konu özelinde öngörülen etkinin boyutu, yaygın, orta ve sınırlı olarak; etkinin ciddiyeti de etkiye maruz kalan alıcının/kaynağın hassasiyetine/değerine göre ciddi, orta ve hafif olarak nitelendirildikten sonra Tablo V.2'de sunulan matrise göre etkinin önemi belirlenecektir (etki boyutunun belirlenmesinde kullanılacak genel kriterler için bkz. Tablo V.3; etki ciddiyetinin belirlenmesinde kullanılacak genel kriterler için bkz. Tablo V.4). Etkinin boyutu ve ciddiyetinin belirlenmesinde, önlemler alındıktan sonra kalan (bakiye) etkiler dikkate alınacaktır. Bu nedenle, bu ÇED Raporu'nda tarif edilen önlemlerin uygulamada etkin bir şekilde alınması çevresel ve sosyal etkilerin yönetimi açısından önemli bir ön koşuldur.

Tablo V.2. Önem Değerlendirmesinde Kullanılacak Etkileşim Matrisi

			Etkinin Ciddiyeti		
			Ciddi (3)	**Orta (2)**	**Hafif (1)**
Etkinin Boyutu	**Yaygın (A)**		Yüksek (A3)	Orta (A2)	Orta (A1)
	Orta (B)		Yüksek (B3)	Orta (B2)	Düşük (B1)
	Sınırlı (C)		Orta (C3)	Düşük (C2)	Düşük (C1)
Etkinin Önemi		**Yüksek**	Etkinin öneminin mutlaka düşürülmesi gerekir; etki önemi düşürülmeden faaliyete devam edilemez.		
		Orta	Mümkünse ilgili önlemler alınarak bir alt düzeye düşürülür, düşürülemiyorsa risk kabul edilerek faaliyete devam edilebilir.		
		Düşük	Yasal gereklilikler ve güvenlik kriterleri sağlandığı sürece ilave bir önlem gerekmeden faaliyete devam edilebilir.		

Kaynak: Dünya Bankası, Haziran 2012; L. Canter, 1993'den adapte edilmiştir.

Tablo V.3. Etki Boyutu Belirleme Kriterleri

Etkinin Boyutu	Coğrafi Büyüklük Tanımı
Yaygın (A)	Proje Etki Alanı ötesi (bölgesel)
Orta (B)	Proje Etki Alanı (Proje Alanı çevresindeki 1 kilometre yarıçaplı alan olarak belirlenmiştir) (yerel)
Sınırlı (C)	Proje Alanı (lokal)

Tablo V.4. Etki Ciddiyeti Belirleme Kriterleri

Etkinin Ciddiyeti	Ciddiyet Tanımı
Ciddi (3)	Alıcının/kaynağın çok hassas/çok değerli olması
Orta (2)	Alıcının/kaynağın hassas/değerli olması
Hafif (1)	Alıcının/kaynağın az hassas/az değerli olması

V.1. Arazinin Hazırlanması, İnşaat ve Tesis Aşamasındaki Faaliyetler, Fiziksel ve Biyolojik Çevre Üzerine Etkileri ve Alınacak Önlemler

Apa GES Projesi kapsamında arazinin hazırlanması için yapılacak işler bitki örtüsü temizliği, bitkisel toprak sıyırma işlemleri ve tesviye faaliyetlerini içerecektir. Sahada derin bir kazı ya da kaliteli dolgu çalışması yapılmayacaktır.

Bitki örtüsü temizliği, bitkisel toprak sıyırma ve tesviye çalışmalarını takiben, prefabrik ve/veya konteyner tipi yapılardan oluşması planlanan şantiyenin kurulumu gerçekleştirilecek ve inşaat faaliyetleri için gerekli ekipman ve malzemelerin sevkiyatı ve depolanması işlemleri de paralel olarak yürütülecektir. Arazi hazırlık çalışmalarının tamamlanmasını takiben, sınırlı hatlar boyunca (işletme ve bakım gereklilikleri dikkate alınarak) saha içi yolların ve drenaj kanallarının yapımı gerçekleştirilecek ve Proje'nin inşaat ve işletme aşamalarında gerekli suyun teminine ve atıksuyun yönetimine yönelik altyapı oluşturulacaktır.

Bunun ardından, idari bina, merkezi invertor (evirici) istasyonu, trafo binası, dağıtım merkezi ve güvenlik kulübeleri gibi yapı ve tesislerin inşaatı gerçekleştirilecek ve güneş panellerinin kurulumu için gerekli temeller hazırlanacaktır. Ayrıca, tesis içerisinde yer alacak yeraltı kablolama sistemi için gerekli kanal kazıları yapılacaktır.

Arazinin hazırlanmasını takiben panel ayakları, özel basınçlı kazık çakma makinesi kullanılarak ya da beton işlemleri uygulanarak toprak zemin içerisine/üzerine yerleştirilecektir. Zemin şartları gerektirmedikçe beton kullanımından kaçınılacak, delme işlemi yapılmayacaktır. Sahaya özel zemin şartlarının belirlenmesi amacı ile inşaat aşaması öncesinde zemin etüdü çalışmaları tamamlanacak ve çalışmanın bulguları doğrultusunda konstrüksiyon tasarımı ve panelleri taşıyacak sehpalardaki ayak sayıları kesinleştirilecek ve bu ayaklar stabilite açısından yeterli olacak derinliğe yerleştirilecektir.

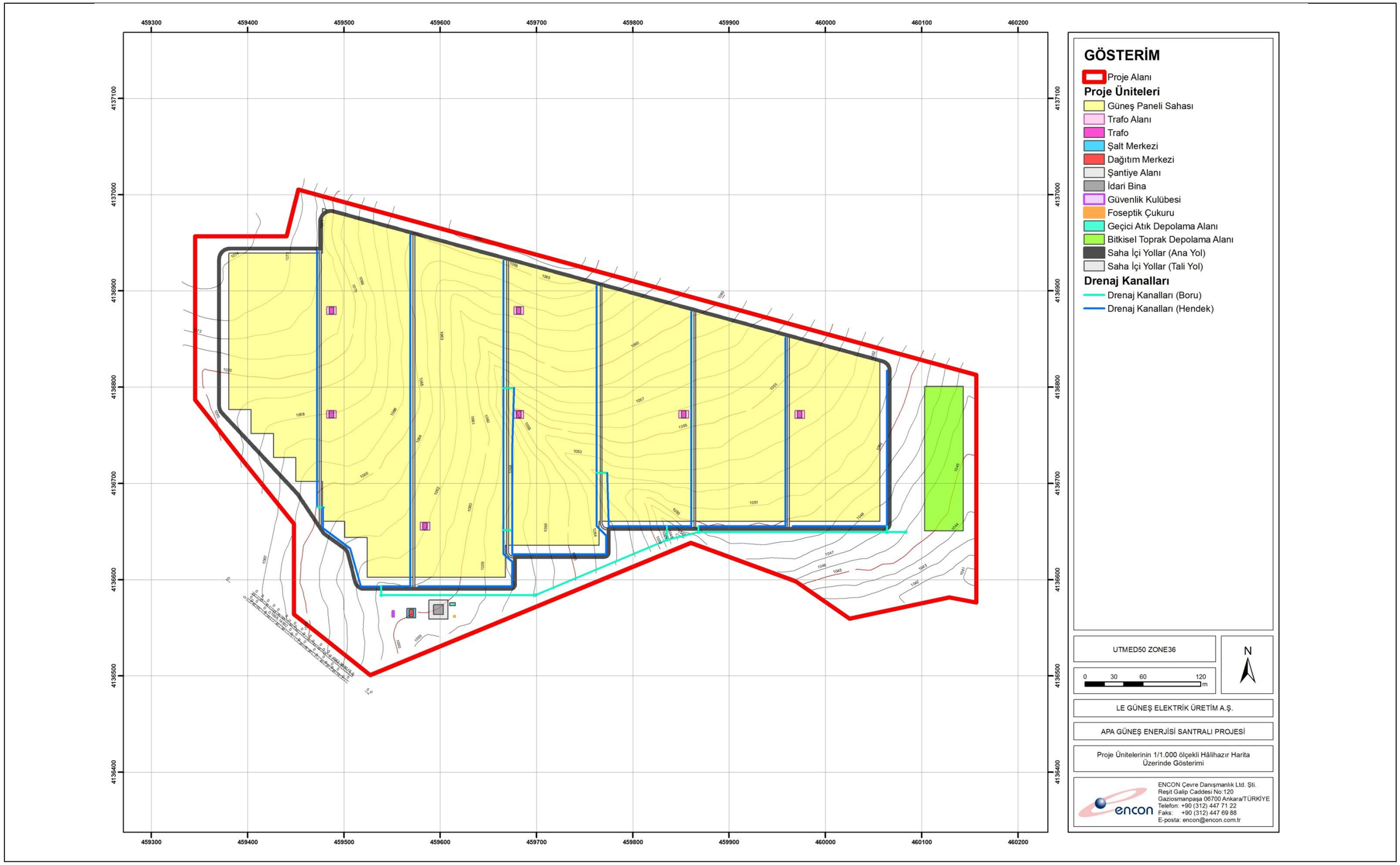
Arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları sonucunda işletmeye hazır hale gelecek tesisin 1/25.000 ölçekli genel vaziyet planı üzerinde gösterimi Bölüm II'de (bkz. Şekil II.14) sunulmuştur. Arazi hazırlık ve inşaat faaliyetleri kapsamında fiziksel ve biyolojik çevre üzerine Proje'nin olası etkileri ve bahse konu etkilere karşı alınacak önlemler aşağıdaki bölümlerde tarif edilmektedir.

V.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, Hafriyat Artığı Toprak, Taş, Kum vb. Maddelerin ve Bitkisel Toprağın Nerelere Taşınacakları (1/25.000 Ölçekli Vaziyet Planında Gösterilmesi), Nerelerde Depolanacakları, Alanın Hacmi (1/1.000 Ölçekli Halihazır Haritada Ayrı Ayrı Gösterilmesi) ve Hangi Amaçlar İçin Kullanılacakları, Hafriyat Malzemesi Düzenleme ve Restorasyon Planı ve Geçici Depolama Alanının Özellikleri

İnşaat aşaması öncesinde gerçekleştirilecek arazi hazırlık faaliyetleri kapsamında öncelikle güneş panelleri, trafo istasyonu, idari bina, saha içi yollar, kablo kanalları ve drenaj kanallarının kurulacağı sahalardaki bitki örtüsü temizlenecek ve sonrasında toplamda 10 hektar civarında bir alanda ortalama 15 cm derinliğindeki bitkisel topraklar uygun araçlar kullanılarak sıyrılacak ve 1/25.000 ölçekli vaziyet planına (bkz. Bölüm II, Şekil II.14) göre sahanın doğu kısmında ayrılan 6.000 m^2'lik alanda 15.000 m^3'lük bir depolama hacmi sunan geçici bitkisel toprak depolama alanında inşaat aşaması süresince depolanacaktır. Geçici bitkisel toprak depolama alanının 1/1.000 ölçekli hâlihazır harita üzerinde gösterimi Şekil V.1'de sunulmaktadır.

Bitkisel toprak sıyırma faaliyetlerini takiben alanda inşaat işlerine uygun saha koşullarının sağlanması amacıyla tesviye çalışmaları gerçekleştirilecektir. Sahanın özellikleri ve Proje ihtiyaçları gereği alanda derin kazı ve kaliteli dolgu yapılmayacaktır. Bu nedenle sahada hafriyat artığı malzeme oluşumu gerçekleşmeyecektir. Yalnızca kablo kanalları güzergâhı boyunca bitkisel toprağın sıyrılacağı 15 cm derinliğe ilave olarak tabanı 40 cm ve yüzeyi 60 cm genişliğinde ve 80 cm derinliğinde kanallarda yapılacak kazılarla alt toprak çıkarılacaktır. Alt toprak bitkisel topraktan ayrı olarak kablo kanalları boyunca geçici olarak depolanacak ve kabloların kanallara yerleştirilmesini takiben öncelikle alt toprak sonrasında da bitkisel toprak alana tekrar yerleştirilecektir.

Geçici bitkisel toprak depolama alanında depolanacak toprakların yığın yüksekliği 2,5 metreyi geçmeyecek ve yığının yanal eğimleri 45 dereceden fazla olmayacaktır. Alanın drenajı açık kanallarla sağlanacak; gerekmesi halinde yığın çevresinde yeterli yükseklikte setler oluşturulacaktır.



Şekil V.1. Proje Ünitelerinin 1/1.000 ölçekli Hâlihazır Harita Üzerinde Gösterimi

Olası Etkiler

Tarif edilen faaliyetler kapsamında Proje'nin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında gerekli önlemlerin alınmaması durumunda toprak ortamı üzerinde meydana gelmesi muhtemel etkiler ve olası riskler aşağıda özetlenmektedir:

- Proje Alanı'ndan (ör: panel sahası, ünite izdüşüm alanları, kablo kanalları, yollar, vb.) bitkisel toprak sıyırma işlemlerinin ve geçici depolamasının uygun şartlarda yapılmaması sonucunda, toprağın organik madde içeriğinde ve verimliliğinde yaşanabilecek kayıp;

- Toprak sıyırma, tesviye, kazı ve dolgu faaliyetleri, iş makinelerinin çalışmaları ve sahada artacak yaya trafiği nedeni ile toprağın sıkışması;

- Kazı ve dolgu faaliyetleri neticesinde toprak katmanlarının karışması;

- Bitki örtüsü temizliği nedeni ile açık kalan alanlarda rüzgarın ve yağmurlara bağlı yüzey akışının etkisiyle toprak taşınımı/kaybı;

- Kazalar ya da beklenmeyen olaylar sonucunda inşaat makinelerinden kaynaklanabilecek yağ ve yakıt sızıntısı ya da dökülmesi sonucunda toprağın kirlenmesi;

- Proje kapsamında oluşacak katı ve/veya sıvı atıkların kontrolsüz bir şekilde depolanması ya da bertaraf edilmesi durumunda meydana gelebilecek toprak kirliliği.

Faaliyetin doğası ve ölçeği ile saha koşulları gereği Apa GES Projesi kapsamında bitkisel toprak sıyırma faaliyetleri sonrasında yapılacak kazı işlemleri kısıtlı bir alan ve derinlikte gerçekleştirilecektir. Ayrıca, arazi hazırlık ve inşaat faaliyetleri kapsamında büyük ölçekli enerji projelerine kıyasla sınırlı sayıda personel ve iş makinesi sahadaki çalışmalarda yer alacaktır. Sıyırma ve kazı işlemleri sırasında alınacak önlemler ve takip eden rehabilitasyon uygulamaları sayesinde Proje Alanı'nda önemli bir erozyon ya da sedimantasyon etkisi de öngörülmemektedir. Proje kapsamında toprak ortamı üzerine etkiler yalnızca Proje Alanı içerisinde gerçekleşeceğinden, etkinin boyutu "sınırlı" olarak değerlendirilmektedir.

Bölüm IV.2.3'te Mülga KHGM Konya İli Arazi Varlığı verilerine dayanarak sunulan bilgiye göre Proje Alanı tamamı ile kırmızımsı kahverengi topraklar ile kaplı olup alanın tamamı tarımsal açıdan ekim-dikime uygun olmayan ve toprak işleme tarıma elverişsiz olan ve otlatma açısında sınırlı derecede uygun olan VII. Sınıf arazilerde yer almaktadır. Bu araziler erozyon tehlikesi açısından en yüksek sınıf olan dördüncü dereceye giren ve organik madde içeriği bakımından ise orta derecede zengin kırmızı kahverengi topraklarla kaplı sahalardır.

Toprak kaynağının belirtilen özellikleri doğrultusunda farklı etki konuları için belirlenen hassasiyet derecesi/kaynağın değeri ile etki boyutunun Proje Alanı ile sınırlı olacağı bilgileri dikkate alınarak yapılan değerlendirme ışığında tespit edilen etkilerin önemi Tablo V.5'te özetlenmektedir. Yapılan değerlendirmeye göre, sahadaki topraklar tarımsal, otlatma ve organik madde içeriği bakımında yüksek değer taşımadığından, saha bu açılardan orta ya da hafif hassasiyette kabul edilmekte ve buna bağlı olarak tarımsal ve otlatma amaçlı toprak kaybına bağlı etkilerin önemi "düşük" olarak değerlendirilmektedir. Diğer taraftan alandaki mevcut erozyon tehlikesi yüksek olduğundan saha hassas (ciddi) kabul edilmekte ve bu bakımdan olası erozyon kaynaklı etkilerin önemi "orta" olarak değerlendirilmektedir.

Tablo V.5. Toprak Oramı Üzerine Etkilerin Değerlendirilmesi

Etki Konusu	Etkinin Boyutu	Ciddiyet Seviyesi			Etkinin Önemi
		Ciddi (3)	Orta (2)	Hafif (1)	
Tarımsal uygunluk	Sınırlı (C)	AKK I-IV (Toprak işlemeli tarıma elverişli araziler)	AKK V-VI-VII (Toprak işlemeli tarıma elverişsiz araziler)	AKK VIII (Tarıma elverişsiz araziler)	Düşük (C2)
Otlatma açısından uygunluk		AKK I-V	AKK VI	AKK VII-VIII	Düşük (C1)
Erozyon tehlikesi		Erozyon Derecesi (ERZ) 3-4	Erozyon Derecesi (ERZ) 2	Erozyon Derecesi (ERZ) 1	Orta (C3)
Bitkisel toprak kaybı		Organik madde içeriği bakımından zengin topraklar	Organik madde içeriği bakımından orta derecede zengin topraklar (kırmızı kahverengi topraklar bu gruba girmektedir)	Organik madde içeriği bakımından fakir topraklar	Düşük (C2)

Alınacak Önlemler

Yapılan değerlendirmeye göre, alan erozyon tehlikesi içeren bir arazide yer aldığı için sahada gerçekleştirilecek bitki örtüsü temizliği çalışmaları neticesinde gerekli önlemler alınmazsa, erozyon kaynaklı toprak kaybı etkisi orta derece önemde değerlendirilmiştir. Toprak ortamı üzerindeki diğer etkiler düşük öneme sahip olsalar da aşağıda tarif edilen önlemlerin etkin bir şekilde alınması sayesinde projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında toprak üzerindeki kalan etkilerin öneminin "düşük" olması beklenmektedir.

- İnşaat faaliyetlerinin bitkisel toprak üzerinde kalıcı bir etkiye neden olmaması amacı ile inşaat faaliyetleri öncesinde alandaki verimli bitkisel topraklar uygun derinlikte sıyrılacaktır.

- Proje Alanı'ndan sıyrılan bitkisel topraklar, Proje Alanı'nın doğusunda ayrılacak Bitkisel Toprak Depolama Alanı'nda (bkz. Şekil V.1), yüksekliği 2,5 metreyi geçmeyen yığınlar halinde geçici olarak diğer malzemelerden (ör: alt toprak, inşaat malzemeleri, vb.) ayrı bir şekilde depolanacaktır.

- Bitkisel topraklar için geçici depolama süresi sınırlı olacağından toprakta sıkışma ve organik içeriğinde azalma beklenmemekte olup, depolama süresince hava sıcaklıklarının yüksek ve mevsimin yağışsız olması durumunda bitkisel topraklar üzerine sulama işlemi uygulanacaktır.

- İnşaat ve montaj çalışmalarının tamamlanmasını takiben bitkisel topraklar panellerin kurulacağı bölgeye ve tesis içerisinde peyzaj amaçlı ayrılmış diğer alanlara serilerek bu alanların restorasyonu sağlanacaktır.

- Kablo kanalları, kabloların kazılan kanallara yerleştirilmesini takiben eşzamanlı olarak kapatılacaktır. Bu kapsamda, kanallar öncelikle alt toprak ile doldurulacak ve sonrasında bitkisel toprak ile örtülmek sureti ile toprak ortamının restorasyonu sağlanacaktır. Uzun süreli alt toprak depolaması söz konusu olmayacaktır.

- Bitkisel toprağın sıyrılması, depolanması ve daha sonra tekrar kullanılması süreçlerinde Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği'nin ilgili hükümlerine uyulacaktır.

- Toprak ortamı üzerindeki etkilerin minimize edilmesi amacı ile iş makineleri, inşaat ekipmanı ve sahadaki personelin yalnızca belirlenmiş çalışma sahaları ve güzergâhları kullanmaları sağlanarak sıkışmaya ve kirliliğe maruz kalabilecek toprak miktarı en aza indirilecektir.

- Sahada uygun bir drenaj sistemi kurularak (bkz. Bölüm V.1.6) toprak ortamı ve civardaki su kaynakları üzerindeki olası etkiler en aza indirilecektir. Bu kapsamda sahada topoğrafik şartlara uygun olarak drenaj kanalları oluşturulacaktır.

- Proje'nin arazi hazırlık ve inşaat aşamalarında oluşacak atık ve atıksular, ilgili yönetmelikler uyarınca ve bu ÇED Raporu'nda tarif edilen yönetim uygulamaları doğrultusunda kontrollü bir şekilde depolanacak ve bertaraf edilecektir. Böylelikle, Proje kapsamında oluşacak atık ve atıksuların, toprak ortamı ile etkileşim içerisinde bulunması ve herhangi bir etkiye neden olması söz konusu olmayacaktır. Proje kapsamındaki atık yönetimi ile ilgili uygulamalar Bölüm V.1.10'da; atıksu ve su yönetimi ile ilgili uygulamalar Bölüm V.1.11'de tarif edilmektedir.

- İnşaat aşamasında saha içerisinde kullanılacak iş makineleri ve araçlar için gerekli yakıt öncelikli olarak en yakın istasyondan temin edilecek; gerekmesi halinde sahada depolanması muhtemel olabilecek yakıtlar ise gerekli sızdırmazlık önlemlerinin alındığı alanlarda depolanacaktır. Yakıt depolaması ve beklenmeyen kazalar nedeni ile iş makineleri ve araçlardan kaynaklanabilecek sızıntı ve dökülmeler sırasında yapılacaklar Ek-7'de sunulan çerçeve plan dikkate alınarak hazırlanacak sahaya özel Acil Durum Hazırlık ve Müdahale Planı'nda tarif edilecektir.

- Proje kapsamında Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik hükümlerine uyulacaktır.

V.1.2. Arazinin Hazırlanması Sırasında ve Ayrıca Ünitelerin İnşasında Kullanılacak Maddelerden Parlayıcı, Patlayıcı, Tehlikeli, Toksik ve Kimyasal Olanların Maksimum Miktarları, Taşınımları, Depolanmaları ve Kullanımları, Bu İşler İçin Kullanılacak Aletler ve Makineler

Apa GES Projesi kapsamında arazinin hazırlanması ve faaliyet ünitelerinin inşası sırasında ihtiyaçlar doğrultusunda yalnızca yağ, solvent, boya, vb. maddeler ile iş makinelerinin/araçlarının çalıştırılmasında yakıt (motorin) kullanılacak olup bunların dışında parlayıcı, patlayıcı, kimyasal ya da toksik herhangi bir madde kullanılmayacaktır.

Arazi hazırlık ve inşaat aşamasında saha içerisinde kullanılacak iş makineleri ve araçlar için gerekli yakıt öncelikli olarak en yakın istasyondan temin edilecek; gerekmesi halinde sahada depolanması muhtemel olabilecek yakıtlar ise gerekli sızdırmazlık önlemlerinin alındığı alanlarda depolanacaktır. Apa GES Projesi kapsamında arazi hazırlık ve inşaat faaliyetlerinde kullanılacak araç ve ekipmanlarda kullanılacak motorinin genel özellikleri Tablo V.6'da sunulmaktadır.

Tablo V.6. Motorinin Genel Özellikleri

Özellik	Birim	Değer
Yoğunluk (15^{0}C'de)	kg/m^3	820,0-845,0
Parlama noktası	^{0}C	55,0'dan yüksek
Soğuk filtre tıkanma noktası (SFTN)	^{0}C	
Kış		-15
Yaz		5
Damıtma		
250 0C'ta elde edilen	% (V/V)	65
350 0C'ta elde edilen	% (V/V)	85
% 95'in (hacim/hacim) elde edildiği sıcaklık	^{0}C	360
Kükürt içeriği	mg/kg	10
Mangan içeriği	mg/L	2
Karbon kalıntısı (% 10 damıtma kalıntısında)	% (m/m)	0,3
Viskozite (40^{0}C'de)	mm^2/s	2.000-4.500
Bakır şerit korozyon (50 0C'ta 3 saat)	Derece	No.1
Kül içeriği	% (m/m)	0,01
Yağ asidi metil esteri(YAME) içeriği	% (V/V)	7
Setan sayısı		51
Setan indisi		46
Su içeriği	mg/kg	200
Toplam Kirlilik	mg/kg	24
Oksitlenme Kararlılığı	g/m^3	25
	h	20
Yağlayıcılık özelliği düzeltilmiş aşınma izi çapı (wsd 1,4), 60 0C'ta	µm	460

Kaynak: www.tupras.com.tr.

İnşaat makine ve ekipmanlarının birim yakıt tüketimleri ABD-EPA tarafından araçların gücüne göre tespit edilmiştir (bkz. Tablo V.7).

Tablo V.7. Birim Yakıt Tüketimleri

Araç/Ekipman Gücü	Yakıt Tüketimi (litre/saat)
3<HP≤6	0,07
6<HP≤11	0,10
11<HP≤16	0,17
16<HP≤25	0,26
25<HP≤40	0,41
40<HP≤50	0,56
50<HP≤75	0,76
75<HP≤100	1,07
100<HP≤175	1,57
175<HP≤300	2,86
300<HP≤600	5,20
600<HP≤750	8,62
750<HP≤1000	10,73
1000<HP≤1200	13,94
1200<HP≤2000	20,87
2000<HP≤3000	30,97

Kaynak: USEPA, Construction Fleet Inventory Guide, 2010.

Proje kapsamında kullanılacak yakıt miktarının tahmini için en kötü hal senaryosu esas alınmış olup, kullanılacak makine ve ekipmanların gücünün 2.000-3.000 HP aralığında olduğu varsayılmıştır. Böylece, maksimum yakıt tüketiminin hesaplanması amaçlanmıştır. Buna göre, 2.000-3.000 HP gücündeki araçların birim yakıt tüketimin 30,97 litre/saat, yakıtın yoğunluğu ise 845 kg/m^3 olarak kabul edilmiştir. Yapılan hesaplamalara göre Proje'de kullanılması planlanan makine ve ekipmanların toplam yakıt tüketimleri 497,24 kg/saattir. Apa GES Projesi kapsamında makine ve araçlar tarafından kullanılması öngörülen yakıt miktarları Tablo V.8'de sunulmaktadır.

Tablo V.8. Arazi Hazırlık ve İnşaat Faaliyetlerinde Kullanılacak Makine ve Araçlar ile Bunların Tüketeceği Yakıt Miktarları

Makine ve Ekipman	Sayı	Yakıt Tüketimi (kg/saat)
Kepçe	2	52,34
Ekskavatör	1	26,17
Dozer	1	26,17
Lastikli/Tekerlekli Yükleyici	1	26,17
Mini Yükleyici (Bobcat)	2	52,34
Kamyon	2	52,34
Su Kamyonu	1	26,17
Kazık Çakma Makinesi (Basınçlı) - Mini Kazık Ankaraj Makinesi	4	104,68
Beton Hazırlama Mikseri	1	26,17
Beton Pompa Makinesi	1	26,17
Vinç	1	26,17
Traktör	1	26,17
Trencher (kanal kazma makinesi)	1	26,17
Toplam	**19**	**497,24**

V.1.3. Proje Kapsamındaki Ulaşım Altyapısı Planı, Proje Alanının Karayollarına Uzaklıkları, Karayoluna Bağlantı Yolları, Ulaşım İçin Kullanılacak Mevcut Yolların Zarar Görmemesi İçin Alınacak Tedbirler ile Trafik Güvenliği Açısından Alınacak Önlemler, Ulaştırma Altyapının İnşası İle İlgili İşlemler, Yeni Yol Yapılacaksa Özellikleri, Kullanılacak Malzemeler, Kimyasal Maddeler, Araçlar, Makineler; Altyapının İnşası Sırasında Kırma Öğütme, Taşıma, Depolama Gibi Toz Yayıcı Mekanik İşlemler, Araç Yükü, Cinsi ve Sayısı, Artışın Hesaplanması, Yeni Yapılacak Yolların Vaziyet Planlarının 1/25000 ve 1/1000 Ölçeklerinde Hazırlanması (Gerekli İzinlerin Alınması)

Apa GES Proje Alanı, Konya ilinin yaklaşık 65 kilometre (karayolu ile) güney-güneybatısında karayolu ile yüksek erişilebilirliği olan bir noktada yer almaktadır. Proje Alanı'na ulaşımın mevcut yollar üzerinde sağlanması planlanmakta olup Proje kapsamında yeni bir yol yapımı öngörülmemektedir. Sahanın hem Konya ili ile hem de ülkedeki diğer önemli merkezlerle bağlantısını sağlayan ana ulaşım yollarının Türkiye haritası üzerinde gösterimi Şekil V.2'de sunulmaktadır.

Proje Alanı'na Konya yönünden ana ulaşım D715 Ankara-Konya Devlet Yolu'ndan İçeriçumra mevkiinde sağa ayrılan D705 Konya-Hadim Yolu üzerinden sağlanmaktadır. Bu yol, Dineksaray mahallesi mevkiinde Apa mahallesi yönüne doğru sağa ayrılmakta ve yaklaşık 6 kilometrelik asfalt köy yolunun takip edilmesi ile Apa mahallesine ulaşmaktadır. Karaman yönünden ise D715 Karaman-Konya yolundan Gökhüyük mahallesi mevkiinde sola ayrılarak D705 Konya-Hadim Yolu'na bağlantı yapan yol vasıtası ile sahaya ulaşım sağlanabilmektedir.

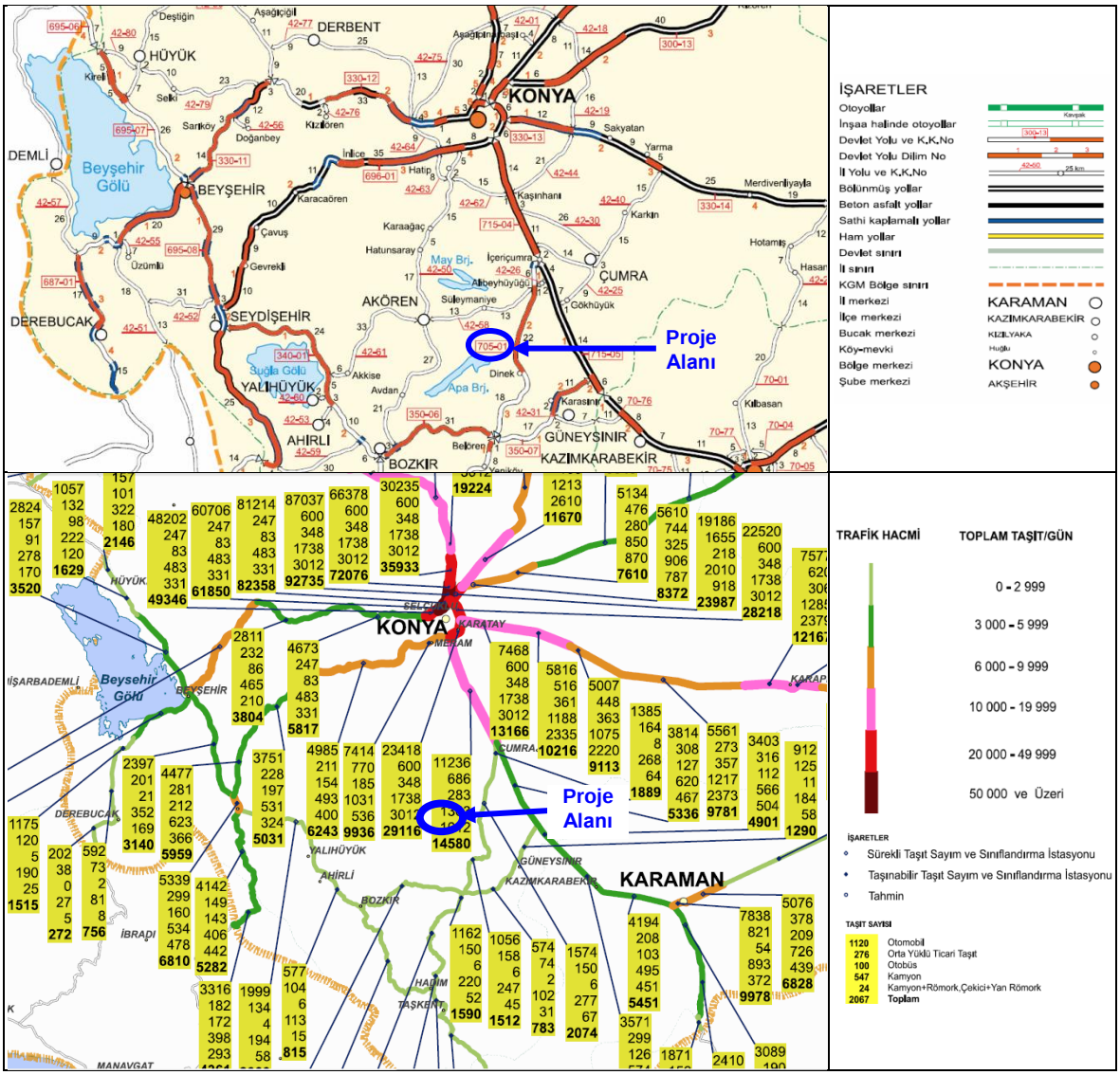
Konya ve Karaman il merkezleri ile Apa mahallesi arasında ulaşımı sağlayan yol kesimleri ve bunların uzunlukları Tablo V.9'da sunulmaktadır. Ayrıca, Apa mahallesine çevre mahallerden ulaşım sağlayan alternatif yollar da bulunmaktadır. Proje Alanı'nın yer aldığı bölgedeki mevcut ulaşım altyapısını gösterir Karayolları Genel Müdürlüğü (KGM) haritaları Şekil V.3'te; sahanın Ankara-Konya ve Karaman-Konya yollarına bağlantısını sağlayan güzergahların gösterimi ise Şekil V.4'te sunulmaktadır.

Tablo V.9. Proje Alanı'nın Karayollarına Uzaklıkları

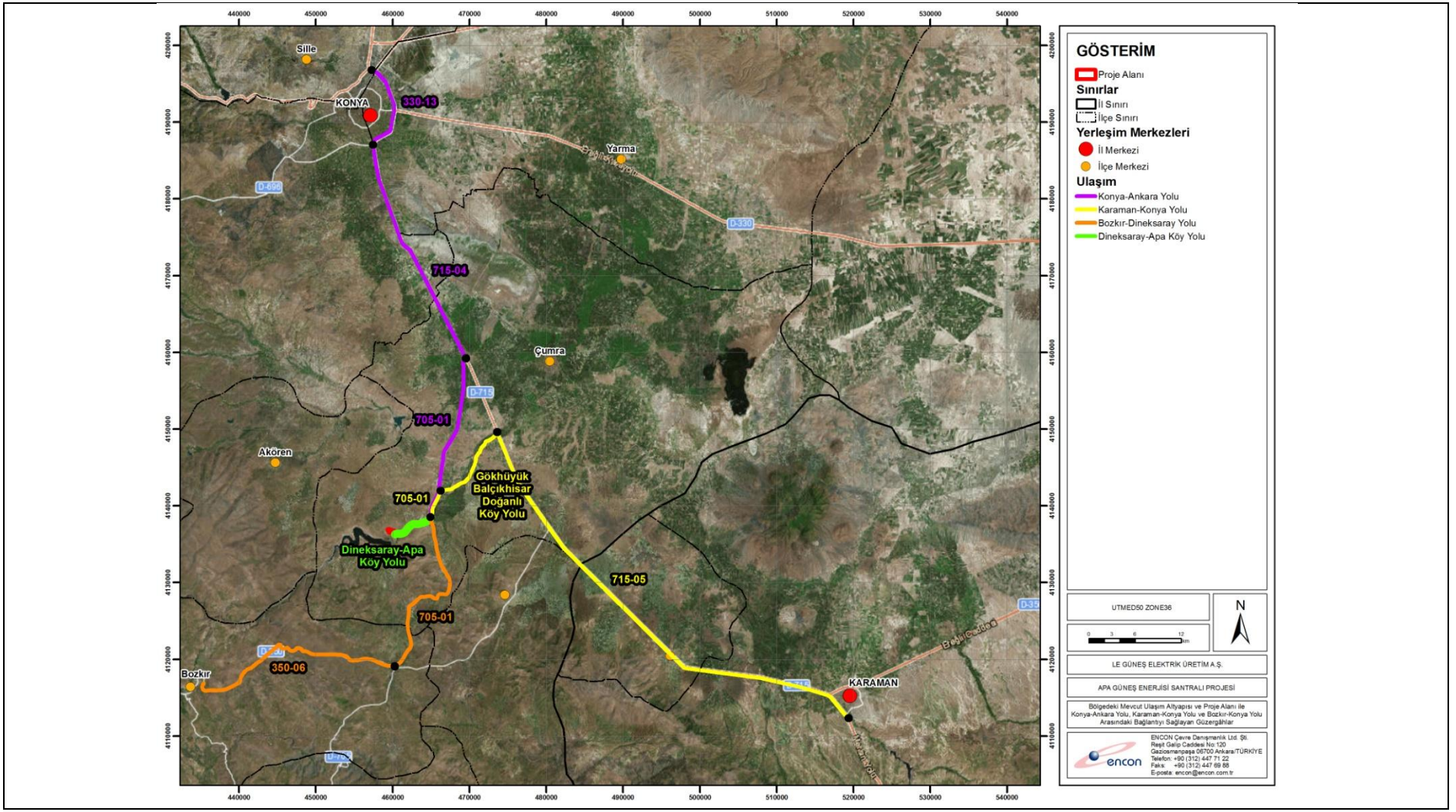
Ulaşımın Sağlanacağı Yön	Yol Kesimi	Karayolu Kesim No	Karayolu Tarifi	Yaklaşık Yol Kesimi Uzunluğu (km)
Konya	Konya Merkez	330-13	D330 Ankara-Konya Yolu	12,0
	Konya Merkez-İçeriçumra Ayrımı	715-04	D715 Ankara-Konya Yolu	30,0
	İçeriçumra-Dineksaray Ayrımı	705-01	D705 Konya-Hadim Yolu	17,0
	Dineksaray Ayrımı-Apa Mahallesi		Dineksaray-Apa Mahalle Yolu	6,0
	Konya Merkez-Apa Mahallesi			**65,0**
Karaman	Karaman Merkez-Gökhüyük Ayrımı	715-05	D715 Karaman-Konya Yolu	63,0
	Gökhüyük Ayrımı-Konya Hadim Yolu		Gökhüyük-Balçıkhisar-Doğanlı Yolu	12,0
	Konya Hadim Yolu- Dineksaray Ayrımı	705-01	D705 Konya-Hadim Yolu	4,0
	Dineksaray Ayrımı-Apa Mahallesi		Dineksaray-Apa Mahalle Yolu	6,0
	Karaman Merkez-Apa Mahallesi			**85,0**



Şekil V.2. Proje Alanı ile Ülkedeki Önemli Merkezler Arasında Bağlantı Sağlayan Ana Yolları Gösterir Harita



Şekil V.3. Karayolları 3. Bölge Müdürlüğü (Konya) Trafik Dilim Haritası
(Kaynak: KGM, Haziran 2016)



Şekil V.4. Bölgedeki Mevcut Ulaşım Altyapısı ve Proje Alanı ile Konya-Ankara Yolu, Karaman-Konya Yolu ve Bozkır-Konya Yolu Arasındaki Bağlantıyı Sağlayan Güzergâhlar

KGM tarafından yayımlanan 2015 yılına ait Trafik ve Ulaşım Bilgileri'ne göre, Proje Alanı'na Konya yönünden ulaşımı sağlayan 715-04 (Dilim 0) ve 705-01 (Dilim 1 ve Dilim 2) ve Karaman yönünden ulaşımı sağlayan 715-05 kontrol kesim numaralı yollardaki mevcut trafik yükleri Tablo V.10'da özetlenmektedir.

Tablo V.10. Konya ve Karaman Yönlerinden Ulaşımda Kullanılacak Yollardaki Mevcut Trafik Yükleri (Yıllık Ortalama Günlük)

Ulaşımın Sağlanacağı Yön	Kara Yolu Kesimi	Dilim No	Dilim Uzunluğu (km)	Toplam Yıllık Ortalama Günlük Taşıt Sayısı	Otomobil	Orta Yüklü Ticari Taşıt	Otobüs	Ağır Taşıt		
								Kamyon	Römorklu Kamyon, Çekici ve Yarı Römork	Ağır Taşıt (%)
Konya	715-04	0	31	14.580	11.236	686	283	1.363	1.012	16
	705-01	1	6	1.889	1.385	164	8	268	64	18
	705-01	2	22	2.074	1.574	150	6	277	67	17
Karaman	715-05	1	25	5.336	3.814	308	127	620	467	20
	705-01	2	22	2.074	1.574	150	6	277	67	17

Kaynak: KGM, 2016.

Proje'nin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında, tesis kurulumunda gerekli malzeme ve ekipmanın sahaya ağır araçlarla (ör: tırlar) nakledilmesi sırasında kullanılacak yollarda geçici bir süre mevcut trafik yükünde artış ve bu artışa bağlı dolaylı etkiler (ör: hava emisyonları, gürültü, peyzaj, kaza riski, vb.) söz konusu olacaktır. Bahse konu etkiler, nakliyat işleminin tamamlanması ile birlikte ortadan kalkacaktır. Tesisin yapımında kullanılacak paneller, eviriciler ve kablolar (solar, AG/OG kablolar, DC kablolar) yurtdışından; konstrüksiyon malzemesi, beton ve diğer gerekli malzemeler/parçalar (ör: topraklama iletkenleri, koruge, borular, kablo tavaları, tel çit, kamera direkleri, iş makineleri vb.) yurtiçinden kamyon ve tırlar ile temin edilecektir. Yurtdışından temin edilecek malzeme ve ekipmanların, tesisin en yakınında bulunan Mersin (Karaman yönünden) ve/veya Antalya (Konya ili, Bozkır ilçesi yönünden) limanlarından sevk edilmesi söz konusudur. Yurtiçinde üretilen malzeme ve ekipmanlar ise İç Anadolu, Marmara ve Ege bölgelerinde yer alan tedarikçilerden (Konya yönünden) temin edilmesi öngörülmektedir. Malzeme ve ekipmanların yurt içindeki karayollarında taşınmasında Karayolları Trafik Kanunu, Karayolu Taşıma Kanunu ve bu kanunlara istinaden çıkarılan yönetmeliklere uygun olarak hizmet eden lojistik firmalarına ait tırlar/araçlar kullanılacak olup inşaat malzeme ve ekipmanlarının sevkiyatı için çıkış noktaları, öngörülen sefer sayıları ve sevkiyat süreleri Tablo V.11'de özetlenmektedir.

Tablo V.11. İnşaat Malzeme ve Ekipmanlarının Sevkiyatı için Öngörülen Sefer Sayıları ve Sevkiyat Süreleri

Sevkiyat Noktası	Sevk Edilecek Malzeme ve Ekipman Tipleri	Sevkiyat Noktası ile Proje Alanı Arasında Taşıma için Gerekli Araç (Tır/Kamyon) Sefer Sayısı (Tek Yön)	Toplam Sevkiyat Süresi (Ay)
Antalya ve/veya Mersin Limanlarından	Fotovoltaik paneller	70	3
	Eviriciler	15	
	Kablolar (solar, AG/OG, DC)	9	
Yurtdışı Kaynaklı Malzeme/Ekipman (Karaman ve/veya Bozkır yönünden)		**94**	**3**
İç Anadolu, Marmara, Ege (Konya yönünden)	Konstrüksiyon	30	3
	Trafolar	3	
	Beton malzeme	15	
	Diğer malzeme/ekipman	5	
Yurtiçi Kaynaklı Malzeme/Ekipman (Konya yönünden)		**53**	**3**

Tablo V.11'de sunulan sefer sayıları ve sevkiyat süreleri dikkate alındığında, inşaat malzeme ve ekipmanlarının, yurtiçinden gelecek malzeme/ekipman için Konya ve yurtdışından gelecek malzeme/ekipman içinse Karaman (Mersin Limanı) ve/veya Bozkır (Antalya Limanı) yönlerinden Proje Alanı'na taşınması için gerekli 2 aylık sürede mevcut yollarda oluşacak ilave trafik yükü Tablo V.12'de özetlenmektedir. Bu hesaplamada her bir aracın gidiş-dönüş olmak üzere aynı yolda 2 sefer yapacağı varsayılmıştır. Yurtdışından gelecek malzemelerin/ekipmanların Mersin ya da Antalya limanlarından taşınması senaryoları alternatifli olarak değerlendirilmiştir. Bu noktada, en kötü hal yaklaşımı kapsamında malzemelerinin tamamının tek bir limandan geleceği varsayılarak her iki alternatif ayrı ayrı incelenmiştir. Malzeme ve ekipmanların her iki limandan da gelmesi durumunda araç trafiği bu limanlar ile tesis arasındaki bağlantı yollarında dağılacağından trafik yüklerindeki artış, tabloda hesaplanandan daha düşük olacaktır.

Tablo V.12. Proje'nin Mevcut Trafik Yükleri Üzerinde Oluşturacağı Etki

Tedarik Noktası	Sevkiyat Noktası	Kullanılacak Yol Kesimi	Kullanılacak Yol Kesimindeki Mevcut Trafik Yükü (Taşıt/Gün)		Proje Kaynaklı Ortalama Günlük Sefer Sayısı	Kullanılacak Yol Kesiminde Proje Kaynaklı Oluşacak İlave Ağır Taşıt Yükü (%)
			Toplam Taşıt Sayısı	Ağır Taşıt Sayısı		
Yurtdışı (Alternatif 1)	Mersin Limanı (Karaman yönünden)	715-05	5.336	487	2	0,4
		705-01 (1)	1.889	332	2	0,6
		705-01 (2)	2.074	344	2	0,6
Yurtdışı (Alternatif 2)	Antalya Limanı (Bozkır yönünden)	350-06 (0)	1.339	260	2	0,7
		705-01 (3)	1.512	292	2	0,7
Yurtiçi	İç Anadolu, Marmara, Ege (Konya yönünden)	715-04	14.580	2.375	1	0,04
		705-01 (1)	1.889	332	1	0,3
		705-01 (2)	2.074	344	1	0,3

Tablo V.12'de sunulan bilgiye göre Proje kapsamında gerçekleştirilecek inşaat malzeme ve ekipmanlarının taşınmasına bağlı kullanılacak olan her bir yol kesimindeki mevcut trafik yükleri dikkate alındığında, bu yollarda meydana gelecek Proje kaynaklı ağır taşıt yükü artışı %1'den az olacaktır. 705-01 yol kesiminin 2 no'lu dilimi üzerinde Konya ve Karaman yönlerinden gelen yolların kesiştiği kısımdan sonra 4 kilometrelik bir kısımda her iki yönden de gelen araçların toplam yükü (günlük 3 sefer) görülecek olmakla birlikte bu durumda dahi günlük ağır taşıt yükü artışı %1'in altında olacaktır. Bununla birlikte, öngörülen etki Proje etki alanı dışında daha geniş bir ölçekte gerçekleşeceğinde etki boyutu "yaygın" olacaktır. Bu nedenle, Proje kaynaklı trafiğin kullanılacak ana yol kesimleri üzerindeki etkisinin önemi "orta" olarak değerlendirilmektedir. Bununla birlikte söz konusu etki 3 aylık geçici bir süre için görülecek olup, sahaya malzeme ve ekipman sevkiyatının tamamlanması ile birlikte ortadan kalkacaktır (bkz. Tablo V.13).

Tablo V.13. Mevcut Trafik Yükleri Üzerine Etkilerin Değerlendirilmesi

Etki Konusu	Kullanılacak Yol Kesimi	Etkinin Boyutu	Ciddiyet Seviyesi			Etkinin Önemi
			Ciddi (3)	Orta (2)	Hafif (1)	
Trafik yükü	715-05 715-04 705-01 (1) 705-01 (2)	Yaygın (A)	Proje kaynaklı trafiğin, yolun mevcut ağır taşıt yükünü %25'ten fazla artıracağı yollar	Proje kaynaklı trafiğin, yolun mevcut ağır taşıt yükünü %10-25 artıracağı yollar	Proje kaynaklı trafiğin, yolun mevcut ağır taşıt yükünü %10'dan az artıracağı yollar	Orta (A1)

Diğer taraftan, D705 Konya-Hadim yolundan Dineksaray mahallesi mevkiinden ayrılarak Apa mahallesine ulaşımı sağlayan yaklaşık 6 kilometrelik yol kesimindeki mevcut trafik yükü ana yollara kıyasla daha düşük olduğundan, bu yol daha yüksek hassasiyete sahip olacaktır (ciddi ya da orta) ve buna bağlı olarak da bu yol kesimindeki trafik artışı kaynaklı etkinin önemi daha yüksek (mevcut trafik yüküne bağlı olarak "yüksek" ya da "orta") olabilecektir.

Alınacak Önlemler

Olası etkilerin hafifletilmesi amacı ile Proje'nin arazi hazırlık aşamasında Dineksaray ve Apa mahalleleri arasındaki asfalt kaplı yol gerekmesi halinde Proje Sahibi tarafından iyileştirilebilecek ve yolun yapısının Proje süresince iyi koşulda olması sağlanacaktır. İlgili idare ile işbirliği içerisinde hareket edilerek bu yola giriş ve çıkışlarda ve yol boyunca trafik güvenliği açısından gerekli olabilecek her türlü önlemin (ör: uyarı işaretlerinin konulması) alınması sağlanacaktır. Bu yolun, Proje ömrü boyunca Proje kaynaklı faaliyetlere bağlı olarak zarar görmesi durumunda gerekli bakım ve iyileştirme çalışmaları Proje Sahibi tarafından yaptırılacaktır.

Diğer taraftan Proje'nin inşaat aşaması öncesinde ve sırasında sahaya sistem ekipmanları ve malzemelerin taşınmasında kullanılacak tırların, kamyonların ve diğer araçların hız limitlerin uymaları sağlanacaktır. Proje Sahibi tarafından gerçekleştirilecek (lojistik firmaları da dahil olmak üzere) tüm taşıma işlemlerinde Karayolları Trafik Kanunu, Karayolu Taşıma Kanunu ve ona istinaden çıkarılan yönetmeliklere uyulması sağlanacaktır. Proje'nin işletme aşamasında, Proje kaynaklı önemli bir trafik yükü olmayacağından, trafik altyapısı üzerinde herhangi bir etki beklenmemektedir.

V.1.4. Proje Kapsamında Kullanılacak Olan Malzemenin Nereden, Ne Kadar ve Nasıl Temin Edileceği (Arazi İyileştirme, Dolgu, Beton Kullanımı vb.), Varsa Malzeme Alımı ile İlgili Bilgiler, İmalat Haritaları, 1/25000 Ölçekli Topoğrafik Haritada Ocak ve Tesisin İşaretlenmesi, Yerleşim Yerlerine Mesafeleri ve Nakliye Güzergahının Belirtilmesi, Varsa Malzeme Ocakları ile İlgili Mülkiyet Durumu

Bölüm V.1.1'de açıklandığı üzere, Proje Alanı'ndaki topoğrafik koşullar ve Proje'nin doğası gereği, sahada kaliteli dolgu çalışmaları yapılmayacaktır. Buna bağlı olarak, arazi hazırlık çalışmaları sırasında saha dışı kaynaklardan (ör: malzeme ocakları) dolgu malzemesi teminine yönelik bir ihtiyaç olmayacağından Proje kapsamında malzeme ocaklarından malzeme temini söz konusu değildir.

Diğer taraftan, güneş panellerine ait ayakların kurulumunda zemin özelliklerine göre zeminin delinmesinde güçlük yaşanabilecek kayalık alanlarda beton uygulamaları yapılabilmektedir. Apa GES Proje Alanı'nın büyük bir kısmı toprak zeminden oluşmakta olup ayakların tesis alanının önemli bir bölümünde özel basınçlı kazık çakma makinesi kullanılarak zemine yerleştirilmesi mümkün görülmektedir. Diğer taraftan sahanın doğu kısmında belirli alanlarda taşlık ve kayalık zonlar mevcut olup bu alanlarda beton uygulamalarına başvurulacaktır. Proje kapsamında öngörülen beton kullanımı ve teminine ilişkin bilgiler Tablo V.14'te sunulmaktadır.

Tablo V.14. Proje Kapsamında Kullanılacak Beton Malzemeye İlişkin Bilgiler

Ünite		**Kullanılacak Toplam Miktar (m^3)**
İdari Bina		50,0
Trafo ve Evirici İstasyonları		25,0
Dağıtım Merkezi		37,5
Tel Çit Direkleri		7,5
Alt Toplam		**120,0**
Panel Konstrüksiyon Ayakları	Ayakların tamamının beton karot olması durumu	450,0
	Ayakların %25'inin beton karot olması durumu	112,5
Toplam	**Ayakların tamamının beton karot olması durumu**	**570,0**
	Ayakların %25'inin beton karot olması durumu	**232,5**

Tabloda, en kötü hal senaryosu kapsamında tüm ayakların beton karot olması durumunda kullanılacak beton miktarı verilmiş olmakla birlikte saha uygulamalarında ayakların en fazla %25'inin beton karot olması daha gerçekçi bir senaryoyu temsil etmektedir. Tesiste yer alacak yapılardan idari bina ile geçici atık depolama alanı ve şalt sahasının yapımında da sınırlı miktarda beton kullanımı söz konusu olabilecektir. İhtiyaç duyulacak beton malzemenin, civardaki hazır beton tedarikçilerinden temin edilmesi planlanmaktadır.

V.1.5. Zemin Emniyeti, Toprak Kayması (Heyelan Riski de Göz Önünde Bulundurularak) Olmaması İçin Yapılacak İşlemler, Alınacak Önlemler

Apa GES Proje Alanı, mülga T.C. Bayındırlık ve İskân Bakanlığı tarafından 1996 yılında yayımlanan Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası'nda en düşük deprem riskini temsil eden (beklenen ivme değeri 0,10 g'den az olan ve deprem hesabı yapmanın zorunlu olmadığı) 5. derece deprem bölgesinde yer almaktadır. Bu kapsamda, sahada önemli bir deprem riski bulunmamaktadır. Ayrıca, Bölüm IV.2.10.2'de (Doğal Afet Potansiyeli) de belirtildiği üzere Proje Alanı'nın yer aldığı Çumra ilçesi heyelan gözlenmeyen bir bölgedir. MTA tarafından yayımlanan 1/500.000 ölçekli heyelan envanter haritası'na göre de Proje Alanı ve çevresinde kayma, akma ve krip olaylarına rastlanmamakta olup sahada heyelan açısından risk bulunmadığı değerlendirmesi yapılmıştır. Bununla birlikte sahaya özel jeolojik ve jeoteknik riskleri tespit etmek ve saha koşullarına uygun tasarıma esas oluşturacak kriterleri belirlemek üzere inşaat çalışmaları öncesinde sahada jeolojik ve jeoteknik etüt çalışmaları gerçekleştirilecek ve bu çalışmalar sonucunda Plana Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu hazırlatılarak ilgili idareye onay için sunulacaktır.

Alınacak Önlemler

Proje kapsamında kurulacak faaliyet üniteleri mülga Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Deprem Araştırma Dairesi tarafından yayımlanan Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası'na göre 0,1 g'lik bir maksimum yer ivmelenmesi altında duraylı olacak şekilde tasarlanacaktır. Zemin emniyetinin sağlanması için kazık çakma yolu ile monte edilecek panel ayakları stabilitenin sağlanacağı derinliğe yerleştirilecek; taşlık ve kayalık zonlarda ise beton uygulamaları yapılacaktır. Proje kapsamındaki yapım işleri Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik ve Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik esaslarına uygun olacaktır. Proje uygulamalarında, Proje Alanı ile ilgili işleme alınacak olan Plana Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu'nun sonuç ve öneriler kısmı ile belirtilen diğer tüm öneri ve önlemlere titizlikle uyulacaktır.

V.1.6. Taşkın Önleme ve Drenaj İle İlgili İşlemlerin Nerelerde ve Nasıl Yapılacağı, Söz Konusu Alanda Taban Suyunun Yüksek Olması Sebebiyle Özellikle Bahar Aylarında Oluşabilecek Taşkın ve Taban Suyu Yükselmesi Riskine Karşı Alınacak Tedbirler

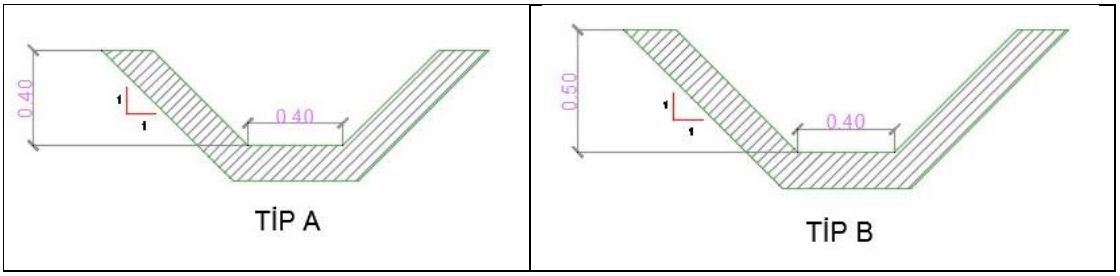
Proje Alanı'na en yakın yüzey (yerüstü) su kaynakları, sahanın yaklaşık 400 metre güneydoğusundan geçen Çarşamba Çayı ve baraj aksı sahanın yaklaşık 1 kilometre güneyinde Çarşamba Çayı üzerinde kurulmuş ve sulama amaçlı kullanılmakta olan Apa Barajı'dır. Ayrıca, Proje Alanı'nın içinde, kuzeyinde, doğusunda ve güneyinde kuru dere yatakları bulunmaktadır. Nispeten eğimi düşük bir arazide konumlanmış olan Proje Alanı'nın üzerinde yer aldığı kırmızımsı kahverengi topraklar doğal drenajı iyi bir toprak grubudur. Proje'nin arazi hazırlık aşamasında sahada gerçekleştirilecek bitki örtüsü temizliği ve bitkisel toprakların sıyrılması faaliyetleri neticesinde alanın doğal drenaj özelliğinin kaybedilmemesi için bitkisel topraklar inşaat aşaması sonunda alana geri serilecek ve bitki örtüsünün restorasyonu sağlanacaktır. Bunlara ilave olarak alandaki yüzey sularının kontrolü amaçlı aşağıda belirtilen önlemler alınacaktır.

Alınacak Önlemler

Proje Alanı ve çevresinde yağmur suları ile oluşacak yüzey akışının kontrol edilmesi amacı ile bölgedeki topoğrafik koşullar dikkate alınarak saha etrafında uygun şekilde drenaj kanalları inşa edilecektir. Proje Alanı'na ilişkin Drenaj Tasarım Raporu Ek-8'de sunulmaktadır.

Yapılan drenaj tasarımı kapsamında kapalı borular ve betonarme hendeklerden oluşan bir sistem öngörülmüştür. Hendekler ile yollardan ve araziden gelen yağmur sularının toplanması planlanmıştır. Düşük kotlu yerlerde ise toplanan sular için kapalı sistemlere geçilerek yağmur suyunun uzaklaştırılması sağlanmıştır. Hendekler ve kapalı sistemlerle taşınan sular, şalt merkezinin kuzeyinde bulunan yağmursuyu kollektör hattına aktarılarak uygun kotlara iletilmesi sağlanmıştır. Yağmur suyu projelerinin tasarımında ilgili Yağış-Şiddet-Süre-Tekerrür abağındaki 100 yıllık tekerrürde süreye bağlı yağış şiddeti değerleri esas alınmıştır.

Hendekler için iki tip (Tip A ve Tip B) trapez kesit tasarlanmıştır (bkz. Şekil V.5). Hendeklere gelen yağmur suyu miktarının hesaplanmasında Rasyonel Metot kullanılmıştır. Kapalı sistemde ise uygun çaplarda korige boru kullanılması planlanmıştır. Kapalı sistemler için tam dolu akıştaki debinin hesaplanmasında Colebrook-White hız formülünden türetilmiş formül kullanılmıştır. Debi hesabında ise Rasyonel Metot dikkate alınmıştır.



Şekil V.5. Hendekler için Öngörülen Trapez Kesit Tasarımları

Sahada kurulacak drenaj sistemi ile kontrol edilen yüzey akış suları, detay mühendislik aşamasında yapılacak tasarım sonucunda alanın doğusundaki kuru dere yatağına yönlendirilebilecektir. Apa GES Proje Alanı içerisinde kalan kuru dere yatağının korunmasına ilişkin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında DSİ 4. Bölge Müdürlüğü'nün görüşü doğrultusunda gerekli önlemler alınacaktır. Tesiste yer alacak drenaj kanallarının saha içerisindeki yerleşimini gösterir bir çizim Şekil V.6'da sunulmaktadır.

V.1.7. İnşaat Esnasında Kırma, Öğütme, Taşıma ve Depolama Gibi Toz Yayıcı İşlemler

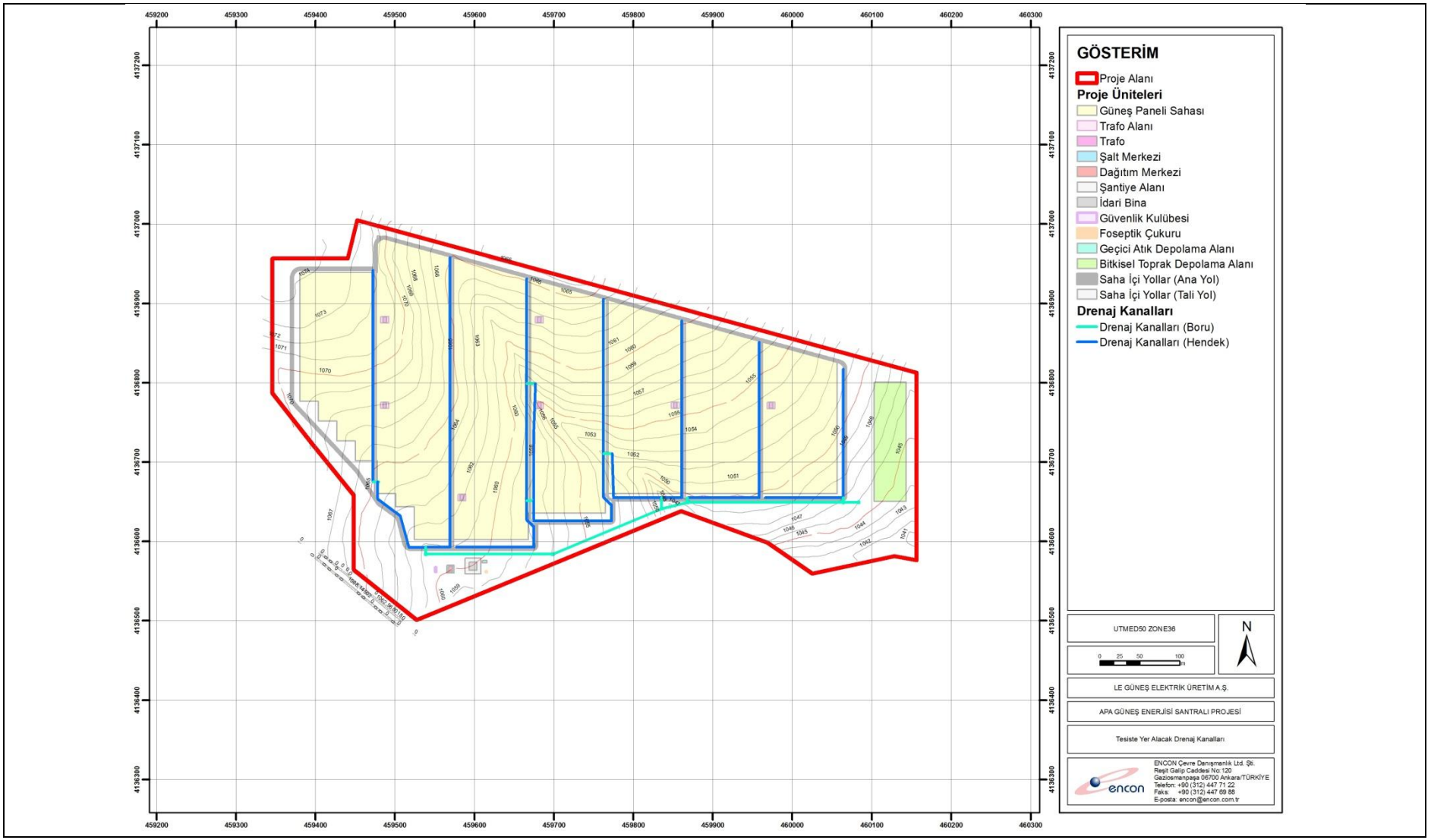
Apa GES Projesi'nin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında toz emisyonuna neden olabilecek faaliyetler ve durumlar bitki örtüsü temizliği, bitkisel toprak sıyırma ve tesviye faaliyetleri ile araç trafiğini içerecektir. Sahada herhangi bir kırma, eleme, öğütme, vb. işlem gerçekleştirilmeyecektir. Bununla birlikte, sıyırma işlemi sonrasında kazı-dolgu yapılacak alanın kablo kanalları ile sınırlı olması, yapıların prefabrik ve/veya konteyner tipi olacak olması ve derin kazı ve kaliteli dolgu yapılmasının söz konusu olmaması nedenleri ile arazi hazırlık ve inşaat aşamasında sınırlı bir toz emisyonu beklenmektedir. Ayrıca, çalışmalar kapsamında sınırlı sayıda makine ve ekipman kullanılacağı için, bunlardan kaynaklanacak egzoz emisyonlarına bağlı önemli bir etki beklenmemektedir.

Oluşacak toz emisyonlarının hesaplanması sırasında dikkate alınan Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği (SKHKKY) Ek-12'de tanımlanmış olan emisyon faktörleri Tablo V.15'te verilmektedir. Bu faktörlerden kontrolsüz olanlar, faaliyetlerin herhangi bir önlem alınmadan gerçekleştirildiği durumu, kontrollü olanlar da alanda sulama yapılması, malzemenin nemli tutulması, faaliyetlerin savrulma yapılmadan gerçekleştirilmesi, vb. önlemlerin alınarak yapıldığı durumu temsil etmektedir. Proje kapsamındaki toz emisyonlarının hesaplanmasında ilgili faktörler kullanılmıştır.

Tablo V.15. Toz Emisyonu Kütlesel Debi Hesaplamalarında Kullanılan Emisyon Faktörleri

Kaynaklar	Birim	Emisyon Faktörleri	
		Kontrolsüz	Kontrollü
Patlatma	kg/ton	0,080	-
Sökme	kg/ton	0,025	0,0125
Yükleme	kg/ton	0,010	0,005
Boşaltma	kg/ton	0,010	0,005
Birincil Kırıcı	kg/ton	0,243	0,0243
İkincil Kırıcı	kg/ton	0,585	0,0585
Üçüncül Kırıcı	kg/ton	0,585	0,0585
Nakliye (Gidiş-dönüş toplam mesafesi)	kg/km-araç	0,7	0,35
Depolama	kg toz/ha.gün	5,8	2,9

Kaynak: SKHKKY, Ek-12.



Şekil V.6. Tesiste Yer Alacak Drenaj Kanalları

Önceki bölümlerde de belirtildiği üzere inşaat çalışmaları öncesinde sahada gerekli alanlarda bitkisel toprak temizliği (bkz. Bölüm V.1.1) ve kablo kanalları boyunca alt toprak kazıları yapılacaktır. Buna göre, bitkisel toprak temizliği sırasında çıkarılacak malzeme miktarı 15.000 m^3 ve kablo kanallarının kazısı sırasında 4 kilometrelik bir kablo hattı boyunca 80 cm derinliğindeki kazılarla (tabanı 40 cm ve yüzeyi 60 cm genişliğinde bir kesit için) çıkarılacak malzeme miktarı da 1.600 m^3 olmak üzere toplam çıkarılacak malzeme miktarı 16.600 m^3 olarak hesaplanmaktadır. Sıyırma ve kanal kazısı faaliyetlerinin aşamalı olarak 90 gün içerisinde tamamlanacağı düşünüldüğünde, arazi hazırlık ve inşaat faaliyetleri süresince oluşacak toplam, günlük ve saatlik kazı miktarları Tablo V.16'daki gibi hesaplanmaktadır.

Tablo V.16. Toplam, Günlük ve Saatlik Sıyırma/Kazı Miktarları

Emisyon Kaynağı Faaliyet	Sıyrılacak/Kazılacak Toprak Miktarı			
	Toplam (m^3)	Toplam (ton)*	Günlük Ortalama (ton/gün)	Saatlik Ortalama (ton/saat)
Güneş panelleri, şalt tesisi, kontrol binası, idari bina, tesis içi ulaşım yolları, ihtiyaç duyulması halinde yapılacak drenaj kanalları ve kablo kanallarının izdüşüm alanlarında bitkisel toprağın sıyrılması	15.000	24.000	266,67	11,11
Kablo kanalları kazı ve dolgusu	1.600	2.560	28,44	1,19
Toplam	16.600	26.560	295,11	12,30

**Toprak yoğunluğu 1,6 ton/m^3 kabul edilmiştir.*

Bitkisel toprağın sökülmesi, yüklenmesi, bitkisel toprak depolama alanına nakliyesi ve bu alana boşaltılması ile kablo kanallarının kazılması ve geri doldurulması sırasında meydana gelecek kontrollü ve kontrolsüz toz emisyonlarına ilişkin hesaplar detaylı bir şekilde aşağıda aktarılmakta olup sonuçlar Tablo V.17'de özetlenmektedir. Çalışmaların hiçbir önlem alınmadan yapıldığı kontrolsüz durumda oluşması beklenen toz emisyonu değeri 0,85 kg/saat olarak hesaplanmıştır. Kablo kanalları, kabloların kazılan kanallara yerleştirilmesini takiben eşzamanlı olarak kapatılacağından bu işlem kapsamında uzun süreli toprak depolaması yapılmayacak ve depolama kaynaklı bir emisyon söz konusu olmayacaktır.

Kontrolsüz Toz Emisyonları

Bitkisel Toprak

Bitkisel Toprak Miktarı: 11,11 ton/saat
Sökme:11,11 ton /saat * 0,025 kg/ton = 0,28 kg/saat
Yükleme:11,11 ton/saat * 0,01 kg/ton = 0,11 kg/saat

Nakliye (toplam malzemenin 25 tonluk kamyonlarla taşınacağı düşünüldüğünde 11 kamyon – sefere ihtiyaç olacaktır, bitkisel toprak depolama alanına ortalama mesafe 0,5 km olarak kabul edilmiştir.):
0,7 kg/km-araç * 11 kamyon/gün * 0,5 km / 24 saat= 0,16 kg/saat

Boşaltma: 11,11 ton/saat * 0,01 kg/ton = 0,11 kg/saat

Depolama: 0,6 ha * 5,8 kg toz/ha.gün * 1gün /24 saat = 0,15 kg/saat

Kablo kanallarının kazılması[1]

Sökme:1,19 kg/saat * 0,025 kg/ton = 0,03 kg/saat
Yükleme:1,19 ton/saat * 0,01 kg/ton = 0,01 kg/saat
Boşaltma: 1,19 ton/saat * 0,01 kg/ton = 0,01 kg/saat

Toplam kontrolsüz toz emisyonları 0,85 kg/saat olarak hesaplanmıştır.

Kontrollü Toz Emisyonları

Bitkisel Toprak

Bitkisel Toprak Miktarı: 11,11 ton/saat
Sökme:11,11 ton /saat * 0,0125 kg/ton = 0,14 kg/saat
Yükleme:11,11 ton/saat * 0,005 kg/ton = 0,05 kg/saat
Nakliye (toplam malzemenin 25 tonluk kamyonlarla taşınacağı düşünüldüğünde 11 kamyon – sefere ihtiyaç olacaktır, bitkisel toprak depolama alanına ortalama mesafe 0,5 km olarak kabul edilmiştir.)
0,35 kg/km-araç * 11 kamyon/gün * 0,5 km / 24 saat= 0,08 kg/saat
Boşaltma: 11,11 ton/saat * 0,005 kg/ton = 0,06 kg/saat
Depolama: 0,6 ha * 2,9 kg toz/ha.gün * 1gün /24 saat = 0,07 kg/saat

Kablo kanallarının kazılması[1]

Sökme: 1,19 kg/saat * 0,0125 kg/ton = 0,01 kg/saat
Yükleme: 1,19 ton/saat * 0,005 kg/ton = 0,01 kg/saat
Boşaltma:1,19 ton/saat * 0,005 kg/ton = 0,01 kg/saat

Toplam kontrollü toz emisyonları 0,43 kg/saat olarak hesaplanmıştır.

Tablo V.17. Öngörülen Toplam Toz Emisyonu Kütlesel Debileri

Kaynaklar	Emisyon Miktarı (kg/saat)	
	Kontrolsüz	Kontrollü
Bitkisel Toprak Sökme - Yükleme	0,39	0,19
Bitkisel Toprak Nakliye	0,16	0,08
Bitkisel Toprak Boşaltma	0,11	0,06
Bitkisel Toprak Depolama	0,15	0,07
Kablo Kanalı Sökme-Yükleme	0,04	0,02
Kablo Kanalı Boşaltma	0,01	0,01
Toplam	**0,85**	**0,43**

Yapılan hesaplamalara göre çalışmaların hiçbir önlem alınmadan yapıldığı kontrolsüz durumda oluşması beklenen toz emisyonu değeri SKHKKY Ek 2'de verilen ve aşılması durumunda hava kalitesine katkı değerinin hesaplanmasını gerektiren 1 kg/saat sınır değerinin altında olduğu için ilave bir model çalışması yapılmamıştır.

[1]Kablo kanalları, kabloların kazılan kanallara yerleştirilmesini takiben eşzamanlı olarak kapatılacağından bu işlem kapsamında uzun süreli toprak depolaması yapılmayacak ve depolama kaynaklı bir emisyon söz konusu olmayacaktır.

Çalışmaların gerekli toz bastırma önlemleri alınarak kontrollü bir şekilde gerçekleştirilmesi ile toplam emisyon miktarı daha da düşük (0,43 kg/saat) olacaktır. Bu nedenle, toz emisyonları kaynaklı saha dışında herhangi bir etki beklenmemekte olup etki boyutu "sınırlı" olarak belirlenmiştir. Etkinin ciddiyetinin belirlenmesinde alıcı hava ortamının mevcut kalitesi göz önünde bulundurulmuştur. Apa mahallesinde Proje Alanı'na en yakın konutta yapılan toz (PM_{10}) ölçümlerine göre mevcut PM_{10} konsantrasyonu (13,9 $\mu g/m_3$) SKHKKY 2016 sınır değerlerinin (24 saatlik 80 $\mu g/m_3$ ve yıllık 52 $\mu g/m_3$) oldukça altında olup 2024 ve sonrası için tanımlanan sınır değerleri (24 saatlik 50 $\mu g/m_3$ ve yıllık 40 $\mu g/m_3$) dahi sağlamaktadır. Bu nedenle alıcı ortamın hava kalitesi iyi ve ciddiyet seviyesi de buna bağlı olarak "hafif" olarak belirlemiştir. Buna göre, hava ortamı üzerinde toz emisyonları kaynaklı öngörülen etkinin önemi "düşük" olarak değerlendirilmiştir (bkz. Tablo V.18).

Tablo V.18. Hava Ortamı Üzerinde Toz Emisyonları Kaynaklı Etkinin Değerlendirilmesi

Etki Konusu	Etkinin Boyutu	Alıcı/Kaynak				Etkinin Önemi
		İlgili Ekosistem Bileşeni	Ciddiyet/Hassasiyet Seviyesi			
			Ciddi (3)	Orta (2)	Hafif (1)	
Toz emisyonları	Sınırlı (C)	Hava Ortamı	Mevcut hava kalitesinin kötü olduğu ortamlar (kirletici konsantrasyonunun mevcut değeri SKHKKY 2016 sınır değerlerini aşıyorsa)	Mevcut hava kalitesinin orta olduğu ortamlar (kirletici konsantrasyonunun mevcut değeri SKHKKY 2016 sınır değerlerini sağlıyorsa)	Mevcut hava kalitesinin iyi olduğu ortamlar (kirletici konsantrasyonunun mevcut değeri SKHKKY 2016 sonrası sınır değerleri sağlıyorsa)	Düşük (C1)

Proje'nin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında kullanılacak makine, ekipman ve araçların çalıştırılmasında enerji ve yakıt kullanımı olacaktır. İş makinelerinde (dizel) motorin kullanılacak olup geçici bir süre boyunca sınırlı miktarda enerji ve yakıt kullanımına bağlı sera gazı emisyonları söz konusu olacaktır. Konu ile ilgili ilave değerlendirmeler Bölüm V.1.15'te sunulmaktadır.

Alınacak Önlemler

Proje'nin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında hava kalitesinin korunmasına yönelik önlemler, bitki örtüsü kaldırılmış alanlarda uygulanacak erozyon tedbirlerini, toz bastırma yöntemlerini, tesis içi yolların tozumayı önleyecek malzemeler ile kaplanmasını ve araçların egzoz sistemlerinin düzenli bir şekilde kontrol edilmesini kapsayacaktır.

Bununla birlikte, arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları sırasında toz emisyonları kaynaklı etkilerin en aza indirilmesine yönelik toz oluşturucu faaliyetler toplamda 90 günlük bir süre zarfında aşamalı olarak gerçekleştirilecek, yağışsız günlerde yeterli sıklıklarda ve miktarda sulama yapılacak ve Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği Ek 1'de belirtilen savurma yapılmadan boşaltma ve doldurma yapılması, çalışma yapılacak alanlarda toprak üst tabakasının %10 nemde muhafaza edilmesi gibi önlemler alınacaktır. Ayrıca, iş makinelerinden kaynaklanacak emisyonun en aza indirilmesi için egzoz muayeneleri düzenli olarak yapılan araçlar kullanılacak; araçların hız limitlerini aşmayacak şekilde kullanılması sağlanacaktır.

V.1.8. Güneş Enerji Santralında Yapılacak Topraklama ve Paratoner Kurulması ile İlgili İşlemler

Yıldırım atmosferde meydana gelen, canlılar ve yapılar için tehlikeli durumlara neden olan doğadaki en güçlü elektriksel boşalma olayıdır. Yıldırım oluşumu bulutun elektriksel yüklenmesi, boşalma süreci ve ana boşalma aşamalarından oluşur. Yıldırım, sağanak yağış ve gökgürültüsünün bir arada yaşandığı oraj olaylarında oluşur. İnsan hayatını ve yeryüzündeki bütün yapıları yıldırımın zararlı etkilerine karşı korumak amacıyla yıldırımdan korunma sistemleri kullanılır (*http://www.mgm.gov.tr*)

Güneş enerjisi santrallerinde yıldırımdan korunma gerekliliği, gök gürültülü/yıldırımlı fırtına riskinin yüksek olduğu yerler için söz konusu olabilmektedir. Bu gibi yerlerde kurulacak santrallerdeki ekipmanlar için yıldırım çarpmasına karşı koruma sağlanması olası etkilerin azaltılması için gerekli görülmektedir (*IFC, 2015*).

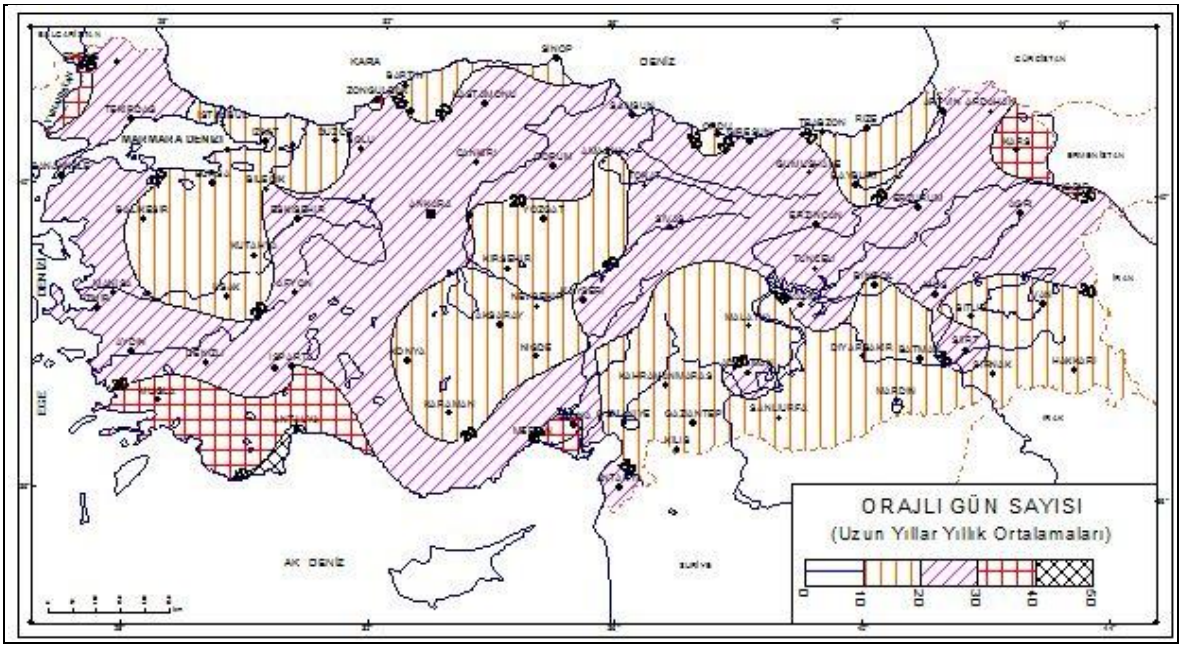
Yıldırım, elektrik şoku ve yangın tehlikesine karşı koruma topraklama yöntemi ile sağlanabilmektedir. Topraklama, gerilim altında olmayan bütün tesisat kısımlarının, uygun iletkenlerle toprak kitlesi içerisine yerleştirilmiş bir iletken cisme (elektrot) bağlanması olarak tarif edilmektedir (*TEDAŞ, 2014*).

Sistemin toprağa bağlantısının yapılması ile gök gürültülü/yıldırımlı bir fırtına esnasında sistemdeki olası yük birikmesi önlenebilmektedir. Fotovoltaik güneş enerjisi santrallerinde alınabilecek topraklama önlemleri aşağıdakileri içermektedir (*IFC, 2015; TEDAŞ, 2014*):

- Panel çerçevelerin topraklaması
- Sistemin topraklaması (doğru akım iletken topraklaması)
- Evirici topraklaması
- Yıldırım ve aşırı gerilimden korunma

Apa GES'in kurulacağı Konya ili Çumra ilçesindeki Çumra Meteoroloji İstasyonu 1975-2016 uzun yıllar verilerine göre (bkz. Bölüm IV.2.9) yıllık toplam orajlı gün (çoğunlukla şimşek ve gök gürültüsü ile yağmur veya dolu eşliğinde görülen ve gök gürültülü fırtına olarak tanımlanan hava olaylarının gerçekleştiği gün) sayısı 9,7'dir. Şekil V.7'de sunulan Türkiye Orajlı Günler Haritası'na göre de Proje Alanı uzun yılları yıllık ortalamalarına göre orajlı gün sayısının 10-20 arasında olduğu, nispeten düşük riskli (2. Derece) bir bölgede kalmaktadır.

Olası bir yıldırım olayında temel olarak Proje Alanı'ndaki sistem ekipmanları risk altında olacaktır. Enerji üretim sisteminin içereceği elektrik aksamı (eviriciler, kablolar vb.) ve üretilecek akım yangının gelişimi açısından risk teşkil edebilecek faktörler arasında olacaktır. Proje Alanı ya da çevresinde olası yangınlara karşı hassasiyeti artıracak ormanlık alanlar bulunmamakla birlikte tesisin Apa mahallesine nispeten yakın bir konumda kurulacaktır. Yıldırım düşmesi durumunda etkilenecek tesis elemanlarına bağlı olarak meydana gelebilecek maddi hasarların ve olası bir yangının tesis dışı etki yaratma potansiyelinin minimize edilmesi amacı ile Proje Sahibi iyi uygulamalar uyarınca tesiste gerekli yıldırımdan korunma önlemlerini alacaktır.



Şekil V.7. Türkiye Orajlı Günler Haritası (*http://www.mgm.gov.tr*)

Alınacak Önlemler

Proje Alanı nispeten düşük riskli bir bölgede yer alsa da tesiste olası yıldırımlara karşı sahadaki personelin ve santral ekipmanlarının korunması amacı ile sahaya özel risk değerlendirmesi yapılacak ve değerlendirme sonuçlarına göre gerekli yıldırımdan ve yüksek gerilimden korunma önlemleri alınacaktır. Bu kapsamda, yıldırımdan korunma sistemi sahadaki personelin elektrik şoku riskine karşı korunmasını da sağlayacak ve olası bir arıza ya da yıldırım çarpması durumunda sistem hasarı ve yangın riskini en aza indirecek şekilde tasarlanacaktır. Tüm tesisi ve ekipmanı yıldırımlardan koruyacak aktif paratonerli ‘’Yıldırım Koruması’’ sistemini TS EN 62561, TS EN 62305 ve TS EN 50164 standart setlerine uygun biçimde temin ve tesis edilecektir. Aktif paratoner sistemi kullanılmaması durumunda, eş potansiyel topraklama geçiş direnci 0,5 ohm seviyesinde tutularak, sağlıklı bir topraklama sistemi sağlanacaktır. Ancak gerekli olması durumunda, saha dışına tüm sahayı korumak amaçlı yuvarlanan küre metodu da tesis edilebilecektir.

Kurulacak tesis için gerekli olan yıldırımdan korunma ve yüksek gerilimden korunma tedbirleri alınacaktır. AC taraftaki her pano için tip 2 parafudr kullanılacaktır. DC taraf için ise, eviricinin özelliklerine bağlı olarak gerekli koruma tedbirleri alınacaktır. Toprak direnci, işletme topraklaması için 2 (iki) ohm’u, koruma topraklaması için 5 (beş) ohm’u geçmeyecektir, bu değer yakalanıncaya kadar gerekli miktarda topraklama ilave edilecektir. Geçiş dirençleri hesap edilen bu değerleri aşmayacak şekilde olacaktır. Tüm topraklamalar birbirine bağlanacak ve eş potansiyelde olması sağlanacaktır.

Fotovoltaik santralin yıldırım ve ani aşırı gerilim kaynaklı zarar görmemesi için aşağıda yer alan sistem ve kriterlerin entegrasyonu sağlanacaktır:

- Dış Yıldırımlık Sistemi: Santral için bir risk değerlendirmesi yapılacak ve değerlendirme sonuçlarına uygun olarak tasarlanacak sistem ile hem saha hem de fotovoltaik sistem ekipmanlarının yıldırım darbesinin direk etkisinden korunması sağlanacaktır.

- İç Yıldırımlık Sistemi: Alternatif akım (AC)-Doğru akım (DC) ve koaksiyel hatlarda iç yıldırımlık sistemi kullanılarak yıldırım ve ani aşırı gerilim darbelerinde sistemin yanarak devre dışı kalmasını engellenecektir.
- Eşpotansiyel Sistem: Santral genelinde eşpotansiyel sistem sağlanarak direnç farklılıkları ortadan kaldıracak ve buna bağlı oluşacak etkilerin önüne geçilecektir.
- Topraklama Sistemi: Tesis temelinde ve çevresinde oluşturulacak temel ve fonksiyon topraklama sistemleri ile tesisin uzun yıllar elektriksel olumsuz etkenlere karşı korunması sağlanacaktır.

Topraklama Sistemi

Kurulacak Fotovoltaik Güç Sistemine ait tüm elektrikli ve elektronik cihazlarla, bunların içine konulacağı kabinler, tüm taşıyıcı metal aksamlar, konstrüksiyon ile metal aksamlar, tüm yardımcı metal montaj malzemeleri topraklanacaktır. Her bir fotovoltaik panel çerçevesi üzerinde bulunan topraklama noktasından 2,5 mm^2 kesitinde topraklama kablosu ile topraklanacaktır ve diğer PV panel ile irtibatlandırılacaktır. Her dizi sonunda mekanik konstrüksiyon kirişinde sonlandırılacaktır. Betornarme beton topraklama, modül taşıyıcı sistemin topraklanması dahil tüm topraklama sistemi iş kapsamına dahildir. Hem DC hem de AC tarafta, IEEE80-200 kılavuzuna ve gereken standartlara (EN 50310, EN 50522, IEC 60364 vb. yapılan kurulumu ilgilendiren) uygun olarak topraklama yapılacaktır. Modüllerin yerleştirileceği sahada topraklama ağı yapılacak ve GES elemanları ve metal aksamlar bu topraklama hattına bağlanacaktır. Tesis topraklama yayılma direnci; faz-toprak kısa devre akım değeri hesaplanarak bulunan toprak gerilimi (UE) değerine göre dokunma gerilim değeri dikkate alınarak Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği'ne uygun olarak hesaplanan değeri karşılayacak değerde tesis edilecektir. Topraklama tesisi TN sistemde ve tüm metal aksam eş potansiyelde olacak şekilde irtibatlandırılacaktır. Tesis edilecek topraklama tesisatı bir eş potansiyel barası ile mevcut topraklama ve paratoner tesisatına irtibatlandırılacaktır. Tesis edilecek topraklama tesisatı bir eş potansiyel barası ile mevcut topraklama ve paratoner tesisatına irtibatlandırılacaktır. Kurulacak tesis için gerekli olan yıldırımdan korunma ve yüksek gerilimden korunma tedbirleri alınacaktır. AC taraftaki her pano için tip 2 parafudr kullanılacaktır. DC taraf için ise, eviricinin özelliklerine bağlı olarak gerekli koruma tedbirleri alınacaktır. Toprak direnci, işletme topraklaması için 2 (iki) ohm'u, koruma topraklaması için 5 (beş) ohm'u geçmeyecektir, bu değer yakalanıncaya kadar gerekli miktarda topraklama ilave edilecektir. Geçiş dirençleri hesap edilen bu değerleri aşmayacak şekilde olacaktır. Tüm topraklamalar birbirine bağlanacak ve eş potansiyelde olması sağlanacaktır.

Yapılacak risk analizine göre fotovoltaik sistem kurulumuna direk yıldırım çarpma riskleri göz önünde bulundurularak uygun yakalama ucu sistemi dizayn edilecektir. Tesis ekipmanlarının yakınından geçecek yıldırım iletkeninin izolasyonlu (yıldırım darbesinde test edilmiş) iletken olmasına dikkat edilerek sistemin zarar görmesi engellenecektir. Kullanılacak dış yıldırımlık sistem ekipmanları, yıldırım darbesi karşısında ilgili testlerden başarı ile geçmiş olacaktır

Sistemin aşırı gerilimden korunması için sistemdeki DC kabloları mümkün olduğunca kısa döşenecektir. Uzun kablolar (ör: 50 metrenin üzerinde olan DC ana hattı) topraklanmış metal boru veya tava içinde döşenecek veya zırhlı/blendajlı kablolar kullanılacaktır. Bu durumda, tava veya borular, suyun ya da nemin bu yapılarda birikmesini önleyecek şekilde tasarlanacaktır. Eviriciler için gereklilikler doğrultusunda entegre darbe (surge) gerilim koruma tertibatlı olacak ya da harici koruma cihazları kullanılacaktır.

V.1.9. Arazinin Hazırlanması ve Tesislerin İnşası Sırasında Yapılacak İşler Nedeni ile Meydana Gelecek Gürültü Kaynakları ve Seviyesi

Proje'nin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında sahada çalışacak makine ve ekipman kaynaklı gürültü oluşması muhtemeldir. Bu aşamada gürültü etkisinin en yoğun olacağı faaliyet güneş panellerinin ayaklarının zemine çakılması olacaktır. Diğer faaliyetler de belirli ölçüde gürültü yaratabilecektir. Bu başlık altında, Proje kapsamında gerçekleştirilecek arazi hazırlık ve inşaat faaliyetleri nedeni ile kaynakta (çalışma sahalarında) oluşacak gürültünün civardaki en yakın yerleşim yeri olan Apa mahallesindeki (Proje Alanı'na en yakın konut dikkate alınarak) mevcut çevresel gürültü seviyesi üzerinde nasıl bir etki yaratabileceği değerlendirilecektir.

Arazi hazırlık ve inşaat faaliyetlerinin civardaki yerleşimler üzerindeki gürültü etkisinin değerlendirilmesi kapsamında öncelikle Proje Alanı'na en yakın konutta gürültü ölçümü gerçekleştirilerek arka plan çevresel gürültü seviyesi belirlenmiştir. Bu kapsamda yapılan gürültü ölçümünün sonucu Tablo V.19'da sunulmaktadır.

Tablo V.19. Proje Alanı'na En Yakın Yerleşimde Ölçülen Arka Plan Çevresel Gürültü Seviyesi

Yerleşim	Ölçüm Yeri Koordinatları		Ölçüm Tarihi	Ölçüm Sonucu (Leq) (dBA)		
	X	Y		Gündüz (07:00-19:00)	Akşam (19:00-23:00)	Gece (23:00-07:00)
Apa mahallesi	4136412	459684	23-24.03.2016	60,0	57,9	55,3

Ölçümler yürürlükte olan Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği'nde (ÇGDYY) tarif edilen gündüz (7:00 ile 19:00 saatleri), akşam (19:00 ile 23:00 saatleri arasında) ve gece (23:00 ile 07:00 saatleri arasında) saat dilimleri içerisinde gerçekleştirilmiştir. Ölçümler sırasında yerleşimde gerçekleştirilmekte olan günlük faaliyetler, hayvan sesleri, hava koşulları vb. faktörlerin, arka plan gürültü seviyesine etki eden kaynaklar olduğu kaydedilmiştir. Özellikle ölçümler sırasında gözlemlenen rüzgâr etkisi arka plan gürültü seviyelerinin kırsal koşullar için normal kabul edilebilir seviyelerin nispeten üzerinde çıkmasına neden oluştur. Bununla birlikte, gündüz, akşam ve gece zaman dilimlerinin tamamında ölçülen arka plan gürültü seviyeleri ÇGDYY'de tanımlanmış olan ilgili sınır değerlerlerin (gündüz, akşam ve gece) altında kalmaktadır.

Proje'nin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında gürültü oluşumuna neden olacak makine ve ekipmanlar, sayıları ve bunların maksimum ses gücü düzeyleri Tablo V.20'de sunulmaktadır. Ses gücü düzeyleri, Açık Alanda Kullanılan Teçhizat Tarafından Oluşturulan Çevredeki Gürültü Emisyonu ile İlgili Yönetmelik'in 5. Maddesinde verilen ses gücü düzeylerine göre hesaplanmıştır.

Tablo V.20. Arazi Hazırlık ve İnşaat Faaliyetlerinde Kullanılacak Makine ve Ekipman Sayısı ile Bunların Ses Gücü Düzeyleri (Lw)

Makine ve Ekipman	Sayı	Maksimum Ses Gücü Düzeyi* (dB)
Kepçe	2	104
Ekskavatör	1	104
Dozer	1	106
Lastikli/Tekerlekli Yükleyici	1	104
Mini Yükleyici (Bobcat)	2	104
Kamyon	2	104
Su Kamyonu	1	104
Kazık Çakma Makinesi (Basınçlı) - Mini Kazık Ankaraj Makinesi	4	114
Beton Hazırlama Mikseri	1	104
Beton Pompa Makinesi	1	104
Vinç	1	104
Traktör	1	104
Trencher (kanal kazma makinesi)	1	96

**Kaynak: Açık Alanda Kullanılan Teçhizat Tarafından Oluşturulan Çevredeki Gürültü Emisyonu ile İlgili Yönetmelik*

Tablo V.20'de verilen ses gücü düzeylerinin birimi dB iken belli bir mesafeye ulaşan gürültü seviyesi birimi dBA'dır. Birimlerin dB'den dBA'ya dönüştürülmesi için Tablo V.21'de verilen düzeltme faktörleri kullanılmıştır. Genelde, sanayide kullanılan araçların frekans aralıkları 500-8.000 Hz arasında değişmektedir. Tablo V.21'de de görüldüğü üzere bu frekans aralığında düzeltme faktörleri, ses gücü seviyelerini çok fazla etkilememektedir. Bu nedenle ekipmanların dBA değerleri dB değerlerine eşit kabul edilmiştir.

Tablo V.21. Gürültü Seviyesi Birimlerinin Dönüştürülmesi (dB'den DBA'ya) için Kullanılan Düzeltme Faktörleri

Frekans (Hz)	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Düzeltme Faktörleri	-40	-27	-15	-10	-3	0	1	1	-1

Hesaplamalarda benimsenen en kötü hal yaklaşımı kapsamında, yukarıda belirtilen makine ve ekipmanların tamamının Proje Alanı içerisinde yer alan 3 farklı sahada, aynı anda faaliyet gösterecekleri varsayılmıştır. Belirlenen çalışma sahaları; güneş panellerinin Apa mahallesine en yakın olacağı güney-güneydoğu kesimdeki alan (Çalışma Sahası 1), güneş panellerinin konumlandırılacağı alanının kuzey batı kesimi (Çalışma Sahası 2) ve şalt sahasıdır (Çalışma Sahası 3). Varsayılan çalışma sahalarının alıcı olarak değerlendirilen konuta olan mesafeleri Tablo V.22'de sunulmaktadır.

Tablo V.22. Gürültü Hesaplamalarında Dikkate Alınan Çalışma Sahaları

Çalışma Sahası	Lokasyon Tarifi	Apa Mahallesinde Yer Alan En Yakın Binaya Uzaklığı (m)
Çalışma Sahası 1	Santral Sahası (panellerin kurulacağı alanının güney-güneydoğu kesimi)	130
Çalışma Sahası 2	Santral Sahası (panellerin kurulacağı alanının kuzeybatı kesimi)	540
Çalışma Sahası 3	Şalt Sahası	165

Belirlenen çalışma sahalarında gerçekleştirilecek olan faaliyetler ÇED Alanı'nın çevresindeki mevcut gürültü düzeyinin faaliyetlerin yapılacağı geçici bir süre boyunca artmasına sebep olacaktır. Söz konusu faaliyetlerden kaynaklanacak gürültünün, ÇED Alanı'na en yakın konumda bulunan güney-güneydoğu yönündeki Apa mahallesini ne ölçüde etkileyebileceği aşağıda detaylı bir şekilde sunulmakta olan gürültü hesaplamaları ile değerlendirilmiştir. Hesaplamalar, faaliyetlerde kullanılacak iş makineleri ve ekipmanların tamamının Tablo V.22'de tanımlanan 3 çalışma sahasında, aynı anda ve maksimum ses gücü düzeyinde çalışacakları varsayılarak en kötü hal senaryosuna göre yapılmıştır.

Proje'nin arazi hazırlık ve inşaat aşamasına ilişkin gürültü hesaplamalarında, aşağıda sunulan eşitlikler kullanılmıştır. Faaliyetlerde kullanılacak ekipmanların ses gücü seviyelerine göre kaynaktaki gürültü seviyesinin hesaplanmasında Formül (1); kaynaktan belirli bir mesafeye ulaşan (L_{pt}) gürültü seviyesinin hesaplanmasında ise Formül (2) kullanılmıştır.

$$Lwt = 10 \log \Sigma n\dot{I}=1\ 10Lwi/10 \quad (1)$$

$$Lpt = Lwt + 10\log (Q/4\pi r2) \quad (2)$$

L_{wt} : Kaynaktaki gürültü seviyesi
L_{pt} : Belirli bir mesafeye ulaşan gürültü seviyesi
Q : Yönelme kat sayısı
r : Kaynaktan uzaklık

Yukarıda verilen eşitlikler, iş makineleri ve ekipmanların, fiziksel olarak aynı noktada gün boyunca hiç durmadan ve maksimum ses gücü ile çalışacaklarını (en kötü hal) kabul etmektedir. Diğer taraftan iş programına göre bütün faaliyetlerin aynı anda gerçekleştirilmesi ve iş makinesi ve ekipmanlarının aynı anda çalıştırılması söz konusu değildir. Bu sebeple, faaliyetlerden gerçek koşullarda kaynaklanacak gürültü seviyesi, bu en kötü hal yaklaşımı ile hesaplanacak değerden daha düşük olacaktır.

Proje'nin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında, Tablo V.22'de belirtilen 3 çalışma sahasında aynı anda faaliyet göstereceği kabul edilen makine ve ekipmanın öngörülen dağılımı Tablo V.23'te sunulmaktadır.

Tablo V.23. Makine ve Ekipmanların Çalışma Sahalarına Göre Dağılımı

Makine ve Ekipman	Çalışma Sahası 1	Çalışma Sahası 2	Çalışma Sahası 3
Kepçe	1	1	-
Ekskavatör	-	-	1
Dozer	-	-	1
Lastikli/Tekerlekli Yükleyici	-	-	1
Mini Yükleyici (Bobcat)	1	1	-
Kamyon	1	-	1
Su Kamyonu	1	-	-
Kazık Çakma Makinesi (Basınçlı) - Mini Kazık Ankaraj Makinesi	2	2	-
Beton Hazırlama Mikseri	-	-	1
Beton Pompa Makinesi	-	-	1
Vinç	1	-	-
Traktör	1	-	-
Trencher (kanal kazma makinesi)	1	-	-

Hesaplamalar belirlenen çalışma sahaları için ayrı ayrı yapılmış ve her bir çalışma sahası için elde edilen değerler ve arka plan gürültü seviyesi logaritmik olarak toplanarak alıcı olarak değerlendirilen konutta, farklı çalışma sahalarında gerçekleştirilen faaliyetler kaynaklı oluşması öngörülen kümülatif çevresel gürültü düzeyi hesaplanmıştır.

Çalışma Sahası 1

Proje Alanı'nın güney-güneydoğusunda, Apa mahallesinde alıcı olarak değerlendirilen konuta 130 metre mesafede (Apa mahallesine ait en yakın binanın Proje kapsamında planlanan en yakın panele uzaklığı) kurulacak bir çalışma sahasında santral yapımı kapsamında aynı anda, maksimum ses gücü düzeyinde çalıştırılacak makine ve ekipmanların toplam ses gücü düzeylerine göre kaynakta oluşacak gürültü aşağıda hesaplanmaktadır.

L_{wt} = 10 log $\Sigma^{n}_{i=1}$ $10L^{wi/10}$

L_{wt} = 10 log ($1x10^{10,4}+1x10^{10,4}+1x10^{10,4}+1x10^{10,4}+2x10^{11,4}+1x10^{10,4}+ 1x10^{10,4}+ 1x10^{9,6}$)

L_{wt} = **118,2 dBA**

Alıcıya (Apa mahallesindeki en yakın bina) ulaşacak gürültü seviyesi aşağıda hesaplanmaktadır:

$L_{pt} = L_{wt} + 10\log (Q/4\pi r^2)$

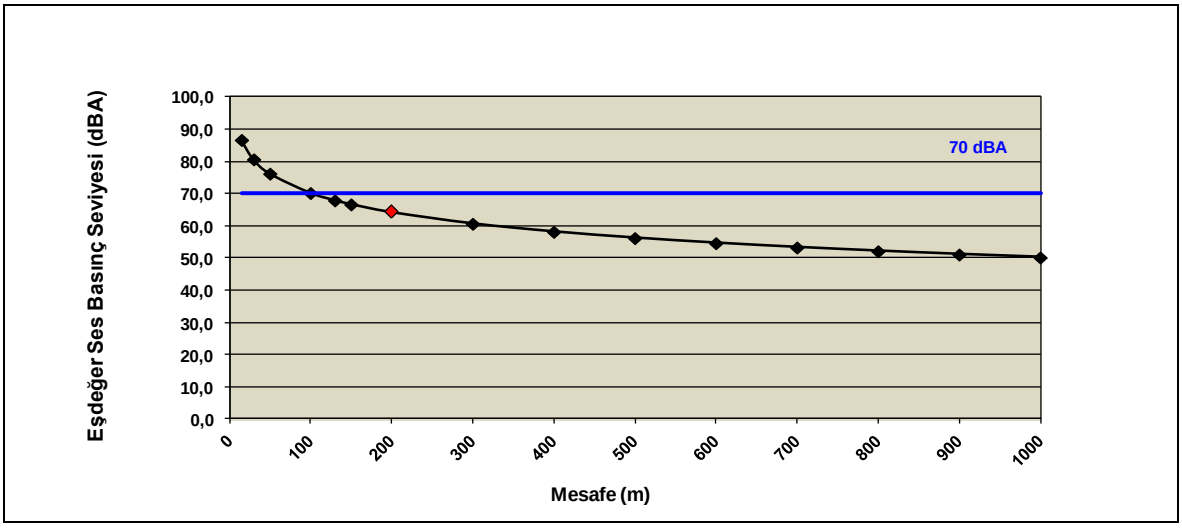
L_{wt} : Kaynaktaki gürültü seviyesi
L_{pt} : Belirli bir mesafeye ulaşan gürültü seviyesi
Q : Yönelme kat sayısı (düz arazi koşulları için 2 alınmıştır)
r : Kaynaktan uzaklık (130 m)

$L_{pt(130m)}$ = 118,2 + 10 log ($2/4x3,14x130^2$)
$L_{pt(130m)}$ = **67,9 dBA**

Çalışma Sahası 1'de oluşan gürültünün mesafeye bağlı olarak azalışı Tablo V.24'te liste halinde, Şekil V.8'de de grafiksel olarak sunulmaktadır. Çevresel gürültü seviyesi ÇGDYY'de tanımlanan sınır değerin (70 dBA) altına kaynaktan yaklaşık 100 metre uzaklıkta düşmektedir. Çalışma sahasına en yakın alıcı olarak değerlendirilen konut 130 metre güney-güneydoğuda bulunan Apa Mahallesi'nde yer almakta olup, kaynakta oluşan gürültünün bu mesafede 67,9 dBA'ya düşmesi beklenmektedir.

Tablo V.24. Çalışma Sahası 1'de Oluşan Gürültünün Mesafeye Bağlı Dağılımı

Mesafe (m)	L_{pt} (dBA)	Mesafe	L_{pt} (dBA)
15	86,7	400	58,2
30	80,7	500	56,2
50	76,2	600	54,6
100	70,2	700	53,3
130	**67,9**	800	52,1
150	66,7	900	51,1
200	64,2	1000	50,2
300	60,7		



Şekil V.8. Çalışma Sahası 1'de Oluşan Gürültünün Mesafeye Bağlı Dağılımı

Çalışma Sahası 2

Proje Alanı'nın kuzeybatısı kesiminde, alıcı olarak değerlendirilen konuta 540 metre mesafede kurulacak bir çalışma sahasında santral yapımı kapsamında aynı anda, maksimum ses gücü düzeyinde çalıştırılacak makine ve ekipmanların toplam ses gücü düzeylerine göre kaynakta oluşacak gürültü aşağıda hesaplanmaktadır.

L_{wt} = 10 log $\Sigma^{n}_{i=1}$ $10L^{wi/10}$
L_{wt} = 10 log ($1x10^{10,4}+1x10^{10,4}+2x10^{11,4}$)
L_{wt} = **117,4 dBA**

Alıcıya (Apa mahallesindeki en yakın bina) ulaşacak gürültü seviyesi aşağıda hesaplanmaktadır:

L_{pt} = L_{wt} + 10log ($Q/4\pi r^2$)

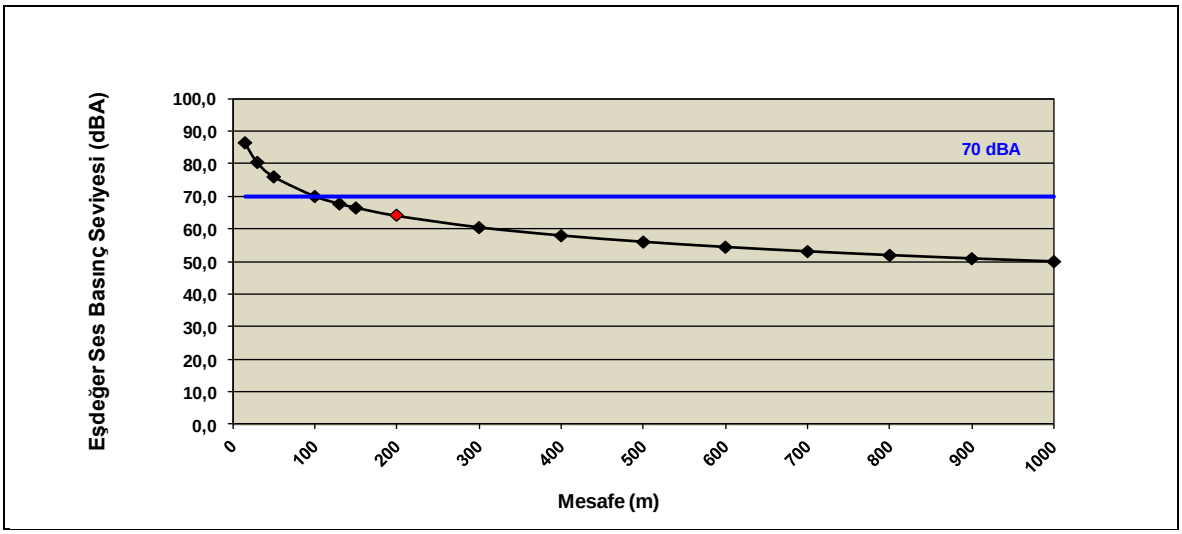
L_{wt} : Kaynaktaki gürültü seviyesi
L_{pt} : Belirli bir mesafeye ulaşan gürültü seviyesi
Q : Yönelme kat sayısı (düz arazi koşulları için 2 alınmıştır)
r : Kaynaktan uzaklık (540 m)

$L_{pt(540m)}$ = 117,4 + 10 log ($2/4x3,14x540^2$)
$L_{pt(540m)}$ = **54,8 dBA**

Çalışma Sahası 2'de oluşan gürültünün mesafeye bağlı olarak azalışı Tablo V.25'te liste halinde, Şekil V.9'da da grafiksel olarak sunulmaktadır. Çevresel gürültü seviyesi ÇGDYY'de tanımlanan sınır değerin (70 dBA) altına kaynaktan yaklaşık 95 metre uzaklıkta düşmektedir. Çalışma sahasına en yakın alıcı olarak değerlendirilen konut 540 metre güney-güneydoğuda Apa mahallesinde yer almakta olup, kaynakta oluşan gürültünün bu mesafede 54,8 dBA'ya düşmesi beklenmektedir.

Tablo V.25. Çalışma Sahası 2'de Oluşan Gürültünün Mesafeye Bağlı Dağılımı

Mesafe (m)	L_{pt} (dBA)	Mesafe	L_{pt} (dBA)
15	85,9	500	55,5
30	79,9	**540**	**54,8**
50	75,5	600	53,9
100	69,4	700	52,5
150	65,9	800	51,4
200	63,4	900	50,4
300	59,9	1000	49,4
400	57,4		



Şekil V.9. Çalışma Sahası 2'de Oluşan Gürültünün Mesafeye Bağlı Dağılımı

Çalışma Sahası 3

Proje Alanı'nın güney kısmında, Apa mahallesinde alıcı olarak değerlendirilen konuta 165 metre mesafede kurulacak bir çalışma sahasında şalt sahası yapımı kapsamında aynı anda, maksimum ses gücü düzeyinde çalıştırılacak makine ve ekipmanların toplam ses gücü düzeylerine göre kaynakta oluşacak gürültü aşağıda hesaplanmaktadır.

$$L_{wt} = 10 \log \Sigma^{n}_{i=1} 10L^{wi/10}$$
$$L_{wt} = 10 \log (1x10^{10,4}+1x10^{10,4}+1x10^{10,6}+ 1x10^{10,4}+1x10^{10,4}+1x10^{10,4})$$
$$L_{wt} = \mathbf{112,2\ dBA}$$

Alıcıya (Apa mahallesindeki en yakın bina) ulaşacak gürültü seviyesi aşağıda hesaplanmaktadır:

$$L_{pt} = L_{wt} + 10\log (Q/4\pi r^2)$$

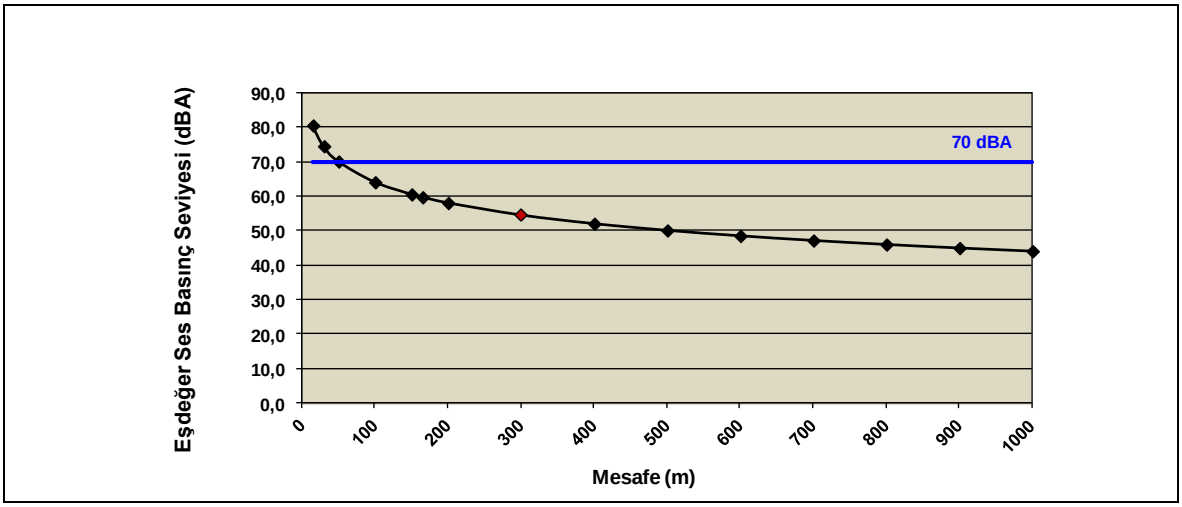
L_{wt} : Kaynaktaki gürültü seviyesi
L_{pt} : Belirli bir mesafeye ulaşan gürültü seviyesi
Q : Yönelme kat sayısı (düz arazi koşulları için 2 alınmıştır)
r : Kaynaktan uzaklık (165 m)

$L_{pt(540m)} = 112,2 + 10 \log (2/4x3,14x165^2)$
$L_{pt(540m)} =$ **59,9 dBA**

Çalışma Sahası 3'te oluşan gürültünün mesafeye bağlı olarak azalışı Tablo V.26'da liste halinde, Şekil V.10'da da grafiksel olarak sunulmaktadır. Çevresel gürültü seviyesi ÇGDYY'de tanımlanan sınır değerin (70 dBA) altına kaynaktan 52 metre uzaklıkta düşmektedir. Çalışma sahasına en yakın alıcı olarak değerlendirilen konut 165 metre uzaklıkta bulunan Apa Mahallesi'nde yer almakta olup, kaynakta oluşan gürültünün bu mesafede 59,9 dBA'ya düşmesi beklenmektedir.

Tablo V.26. Çalışma Sahası 3'te Oluşan Gürültünün Mesafeye Bağlı Dağılımı

Mesafe (m)	L_{pt} (dBA)	Mesafe	L_{pt} (dBA)
15	80,7	400	52,2
30	74,7	500	50,2
50	70,2	600	48,6
100	64,2	700	47,3
150	60,7	800	46,1
165	**59,9**	900	45,1
200	58,2	1000	44,2
300	54,7		



Şekil V.10. Çalışma Sahası 3'te Oluşan Gürültünün Mesafeye Bağlı Dağılımı

Yukarıda farklı çalışma sahaları için yapılan hesaplamalara göre, Proje'nin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında sahada oluşacak gürültü, Apa mahallesine ait en yakın binaya farklı düzeylerde ulaşarak arka plan gürültü seviyesi üzerinde kümülatif bir etkiye neden olacaktır. Bu bağlamda, inşaat faaliyetleri kaynaklı gürültünün yerleşimde ölçülen arka plan gürültü seviyesine logaritmik olarak eklenmesi yöntemi ile yerleşimde öngörülen kümülatif gürültü düzeyi sayısal olarak hesaplanmıştır (bkz. Tablo V.27).

Tablo V.27. Apa Mahallesine Ait En Yakın Bina Çevresinde Hissedilecek Olan Gürültü Düzeyi

Yerleşim Yeri	Arka Plan Gürültü Düzeyi (dBA)	Çalışma Sahaları (dBA)			Kümülatif Gürültü Düzeyi (dBA)	ÇGDYY Gündüz Sınır Değeri (dBA)
		1	2	3		
Apa mahallesi	60,0	67,9	54,8	59,9	69,3	70

Tablo V.27'de belirtildiği üzere en kötü hal senaryosunda, Apa mahallesinde alıcı olarak değerlendirilen konut civarında oluşacak maksimum gürültü düzeyi 69,3 dBA'dır. Bu değer, ÇGDYY'de tanımlanan inşaat aşaması çevresel gürültü sınır değerini sağlamaktadır. Bütün inşaat ekipmanlarının ve makinelerinin aynı anda ve noktada maksimum ses gücü düzeyinde çalıştığı durumu temsil eden en kötü halde, Apa mahallesine ait en yakın binaya ulaşması öngörülen gürültü düzeyi, ÇGDYY kapsamında izin verilen gündüz çevresel gürültü sınır değerinin (70 dBA) altındadır.

Diğer taraftan, en kötü hali tanımlayan, tüm inşaat makinelerinin ve ekipmanlarının aynı anda ve noktada, maksimum ses gücü düzeyinde çalışması koşulunun gerçek inşaat şartlarında oluşması beklenmemektedir. Buna ilaveten, inşaat faaliyetleri açık havada gerçekleşeceği için, gerçek koşullarda atmosferik emilim nedeni ile gürültü yayılırken, gürültü düzeyinde mesafeye bağlı olarak bir azalma olması beklenmektedir. Benzer şekilde, gürültünün yayılması sırasında, topoğrafik koşullar ve bitki örtüsü de azaltıcı etki yaratabilecek faktörler arasındadır. Ancak, hesaplamalar en kötü hal yaklaşımına dayandığı için, yer etkisi, atmosferik emilim, topoğrafik koşullar, bitki örtüsü, vb. faktörler dikkate alınmamıştır. Tüm bu değerlendirmelere göre, gerçek koşullarda Apa mahallesinde Apa GES Projesi arazi hazırlık ve inşaat faaliyetleri kaynaklı oluşacak gürültünün yukarıda hesaplanan değerden daha düşük olması beklenmektedir.

Proje Alanı'nda arazi hazırlık ve inşaat faaliyetleri sırasında oluşacak gürültü, 4 aylık geçici arazi hazırlık ve inşaat aşamasının belirli bölümlerinde tesis sınırını aşabileceğinden ve Apa mahallesinin belirli bölümlerinde ÇGDYY sınır değerleri dahilinde arka plan gürültü seviyesini artıracağından etkinin boyutu orta olarak belirlenmiştir. Etkinin ciddiyetinin belirlenmesinde ÇGDYY Ek-7'de tanımlanan alanlar dikkate alınarak Apa mahallesinin hassasiyet seviyesi orta olarak tanımlanmıştır. Buna göre, Apa mahallesi üzerindeki gürültü etkisinin öneminin "orta" olarak değerlendirilmiştir (bkz. Tablo V.28).

Tablo V.28. Gürültü Etkisinin Değerlendirilmesi

Etki Konusu	Etkinin Boyutu	Ciddiyet Seviyesi			Etkinin Önemi
		Ciddi (3)	Orta (2)	Hafif (1)	
Gürültü	Orta (B)	Gürültüye hassas kullanımlardan eğitim, kültür ve sağlık alanları ile yazlık ve kamp yerlerinin ağırlıklı olduğu alanlar	Ticari yapılar ile gürültüye hassas kullanımların birlikte bulunduğu alanlardan konutların yoğun olarak bulunduğu alanlar	Ticari yapılar ile gürültüye hassas kullanımların birlikte bulunduğu alanlardan işyerlerinin yoğun olarak bulunduğu alanlar ve endüstriyel alanlar	Orta (B2)

Alınacak Önlemler

Arazi hazırlık ve inşaat faaliyetleri sırasında kullanılacak makine ve ekipmanların aynı noktada çalıştırılmaması ve santral alanına homojen bir şekilde dağılarak faaliyet göstermesi Proje'nin arazi hazırlık ve inşaat aşaması boyunca gürültü seviyesinin makul seviyelerde tutulmasını ve ÇGDYY'de tanımlanan ilgili sınır değerin aşılmamasını sağlayacaktır. Bununla birlikte, makine ve ekipmanların Proje Alanı'nın Apa mahallesine yakın kesiminde (güney-güneydoğu yönünde) bir arada çalıştırılmaması sağlanarak, Apa mahallesinde çevresel gürültü seviyesinin yönetmelik sınır değerlerini aşmaması sağlanacaktır.

Proje kapsamında oluşacak gürültünün en aza indirilmesi için iş makinelerinin bakımları düzenli olarak yapılacak, araçların hız limitlerini aşmayacak şekilde kullanılması sağlanacak, Apa mahallesinden gürültüye yönelik gelebilecek şikâyetlere karşı Proje Sahibi şikayetleri değerlendirerek yöre halkının rahatsızlığının giderilmesine yönelik mümkün olan düzeltici eylemlerin yapılmasını sağlayacak bir irtibat personeli belirleyecektir. Kazık çakma faaliyetleri öncesinde Apa mahallesi muhtarı aracılığı ile yöre halkı faaliyet ve süresi hakkında bilgilendirilecektir. Santral ekipmanının seçiminde ekipmanların gürültü düzeyleri dikkate alınacaktır.

Proje'nin arazi hazırlık ve inşaat aşaması süresince, Bölüm VIII'te sunulmakta olan çevresel izleme programına uygun bir şekilde gürültü izleme faaliyetleri gerçekleştirilecek, civardaki yerleşimlerde gürültü kaynaklı önemli bir etkinin olmadığı düzenli olarak kontrol edilecektir. İzleme faaliyetleri, ilgili yönetmelikte tanımlanan sınır değer ile herhangi bir uyumsuzluğa işaret ederse gürültü etkisini yönetmelik sınır değerlerinin altına indirecek düzeltici önlemler alınacak ve Proje kaynaklı gürültü etkisine karşı gereken hassasiyet gösterilecektir.

V.1.10. Proje Kapsamında Oluşacak Katı Atık Miktarı ve Özellikleri, Nasıl Bertaraf Edileceği

Projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında, bitkisel toprak sıyırma, tesviye, şantiye alanının hazırlanması, işletme tesisleri ile yardımcı tesislerin inşaat ve montajı, santral, trafo ve şalt ekipmanlarının temini, nakliyatı ve montaj işlemleri gerçekleştirilecektir. Bu faaliyetler kapsamında oluşması beklenen katı atık tipleri belediye atıkları, panellere ve diğer sistem ekipmanlarına ait ambalaj ve paketleme atıkları (ör: tahta, karton, plastik, vd.), tehlikeli atıklar, özel atıklar ile hafriyat ve inşaat (ör: hurda metal, ahşap, beton atık vd.) atıkları ile atık sistem ekipmanlarını (paneller, kablolar, elektronik aksam vd.) kapsamaktadır. Tehlikeli ve özel atıklar, kimyasal maddeler (ör: boya, solvent) ya da yağlar ile kirlenmiş ambalajları ve bez parçalarını, makine ve araçların çalıştırılması ve bakımından kaynaklanabilecek atık yağları, solventleri, akümülatörleri, pilleri, filtreleri, makine parçalarını içerebilecektir.

Santralin işletilmesi sırasında ise prosese herhangi bir malzeme ya da kimyasal eklemesi söz konusu olmayacaktır. Sistemin bakım ve onarım ihtiyaçları da kısıtlı olacaktır. Bu nedenle, işletme aşamasında sahada çalışacak 7 kişilik personel kaynaklı oluşacak sınırlı miktarda belediye atığının dışında sürekli bir atık üretimi söz konusu olmayacaktır. Belirli aralıklarla ya da arıza durumunda gerçekleştirilecek bakım ve onarım faaliyetleri sırasındaki kontroller ve değişimi yapılabilecek hasar görmüş, arıza yaratan ya da ömrünü tamamlamış ekipman, malzeme ve teçhizat kaynaklı atık oluşumu gerçekleşebilecektir. Söz konusu atıklar ile ilgili açıklamalar Bölüm V.2.2'de sunulmaktadır.

Mevcut teknolojilere göre tipik bir güneş enerjisi santrali için işletme ömrü 25-30 sene civarında olabilmektedir. Apa GES için de mevcut teknoloji dikkate alınarak 25 yıllık bir işletme ömrü öngörülmüştür. Santral işletme ömrünü tamamladıktan sonra fotovoltaik panellerin yenileri ile değiştirilerek faaliyetin devam ettirilmesi gibi bir karar alınmazsa, sistem tamamı ile devreden çıkarılacaktır. Bu kapsamda, fotovoltaik paneller ve diğer sistem bileşenleri (evirici, şalter, vb.) ile yer üstü yapıların (binalar, yollar, çitler, kapılar, vb.) sökülmesi kapsamında tehlikeli ve tehlikesiz atık oluşumu gerçekleşecektir. Ayrıca, tesisin devreden çıkarılmasında görev alacak personel kaynaklı sınırlı miktarda belediye atığı oluşumu da söz konusu olacaktır. İşletme faaliyete kapandıktan sonra olabilecek ve süren etkiler ve bu etkilere karşı alınacak önlemler Bölüm VI'da açıklanmaktadır.

Atık Yönetimi Yönetmeliği'nin eklerinde yer alan atık listelerine göre Proje'nin arazi hazırlık, inşaat, işletme ve kapanış aşamalarında sahada oluşabilecek atık türleri ve bunların kodları Tablo V.29'da listelenmektedir.

Tablo V.29. Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşamasında Oluşması Muhtemel Atık Tipleri

Atık Kodu	Atık Kodu Tanımı
13	**Yağ Atıkları ve Sıvı Yakıt Atıkları (Yenilebilir Yağlar, 05 Ve 12 Hariç)**
13 02	Atık Motor, Şanzıman ve Yağlama Yağları
15	**Atık Ambalajlar ile Başka bir Şekilde Belirtilmemiş Emiciler, Silme Bezleri, Filtre Malzemeleri ve Koruyucu Giysiler**
15 01	Ambalaj (Belediyenin Ayrı Toplanmış Ambalaj Atıkları Dahil)
15 02	Emiciler, Filtre Malzemeleri, Temizleme Bezleri ve Koruyucu Giysiler
16	**Listede Başka Bir Şekilde Belirtilmemiş Atıklar**
16 06	Piller ve Akümülatörler
17	**İnşaat ve Yıkım Atıkları (Kirlenmiş Alanlardan Çıkartılan Hafriyat Dâhil)**
17 01	Beton, Tuğla, Kiremit ve Seramik
17 02	Ahşap, Cam ve Plastik
17 04	Metaller (Alaşımları Dahil)
17 05	Toprak (Kirlenmiş Yerlerde Yapılan Hafriyat Dahil), Taşlar ve Dip Tarama Çamurları
17 06	Yalıtım Malzemeleri ve Asbest İçeren İnşaat Malzemeleri
17 09	Diğer İnşaat ve Yıkım Atıkları
20	**Ayrı Toplanmış Fraksiyonlar Dâhil Belediye Atıkları (Evlerden Kaynaklanan ve Benzer Ticari, Endüstriyel ve Kurumsal Atıklar)**
20 01	Ayrı Toplanan Fraksiyonlar (15 01 Hariç)
20 03	Diğer Belediye Atıkları

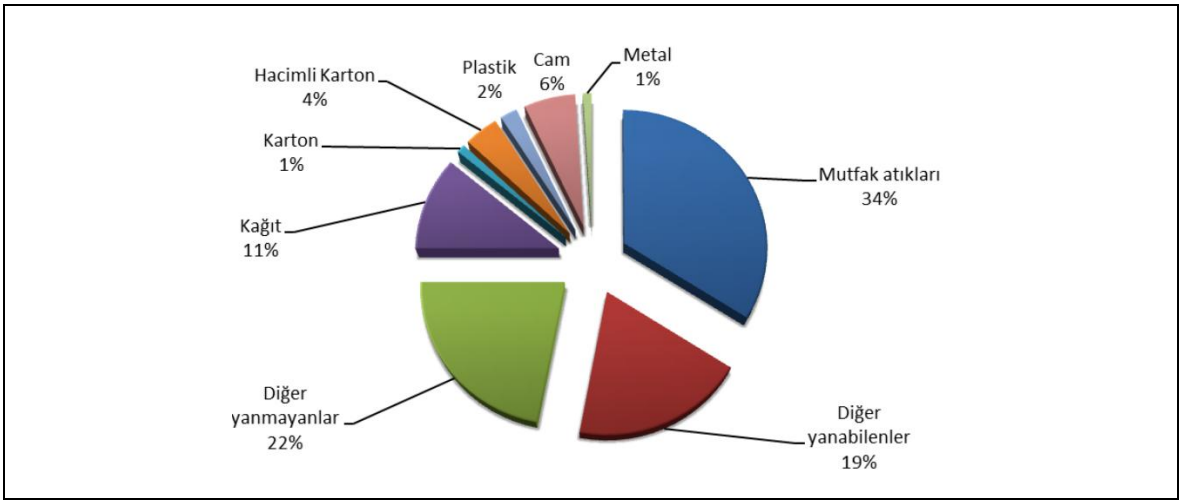
Atık Yönetimi Yönetmeliği kapsamında belediye atıkları, Yönetmeliğin Ek-4'ündeki Atık Listesi'nde 20 kodlu bölümünde tanımlanan ve yönetiminden belediyenin sorumlu olduğu, evlerden kaynaklanan ya da içerik veya yapısal olarak benzer olan ticari, endüstriyel ve kurumsal atıkları ifade etmektedir. Sahada oluşacak belediye atıklarının miktarını belirlemek amacıyla TÜİK'in 2014 yılı belediye atık istatistiklerine göre kişi başı günlük ortalama belediye atık miktarı 1,08 kg olarak hesaplanmıştır *(TÜİK, 2014)*. Apa GES Projesi kapsamında arazi hazırlık ve inşaat ile işletme aşamasında sahada çalışacak kişi sayılarına göre üretilmesi öngörülen belediye atığı miktarları aşağıda verilmektedir. Bu miktarlar, biyolojik olarak bozunabilir atıklarla birlikte ayrı toplanan kâğıt, karton, cam, metal, plastik, vb. fraksiyonları da içermektedir:

- Arazi hazırlık ve inşaat aşamasında sahada 25 kişinin istihdam edilmesi planlanmaktadır. Buna göre, Proje Alanı'nda personel faaliyetleri sonucunda günlük oluşması öngörülen toplam belediye atığı miktarı 27 kg olarak hesaplanmaktadır.

- İşletme aşamasında sahada 7 kişinin istihdam edilmesi planlanmaktadır. Buna göre, Proje Alanı'nda personel faaliyetleri sonucunda günlük oluşması öngörülen toplam belediye atığı miktarı 7,6 kg olarak hesaplanmaktadır.

- Kapanış faaliyetlerinde çalışacak personel sayısı, tesisin işletme ömrü sonunda hazırlanacak kapanış planı kapsamında belirlenecek olup, sınırlı bir iş gücü ihtiyacı olacağı öngörülmektedir.

Katı Atık Ana Planı Projesi (2006) kapsamında yapılan katı atık kompozisyonu belirleme çalışmasının sonuçlarına göre Türkiye'deki belediye atıklarının genel kompozisyonu Şekil V.11'de görüldüğü gibidir. Buna göre belediye atıklarının %34'ü mutfak atıklarından oluşmaktadır. Kağıt, karton, hacimli karton, plastik, cam ve metal gibi ayrı toplanabilir ve geri dönüştürülebilir fraksiyonlar ise belediye atıklarının %25'ini oluşturmaktadır. Bu bilgilerin Apa GES Projesi kapsamında üretilecek belediye atıkları için de geçerli olduğu düşünülürse, arazi hazırlık ve inşaat aşaması boyunca günlük üretilecek mutfak artıkları yaklaşık 9 kg ve ayrı toplanabilir ve geri dönüştürülebilir atıklar ise yaklaşık 7 kg olarak hesaplanmaktadır. İşletme aşaması içinse mutfak artıklarının miktarı 2,6 kg ve ayrı toplanabilir ve geri dönüştürülebilir atıkların miktarı ise 1,9 kg olarak hesaplanmaktadır.



Şekil V.11. Belediye Atıklarının Kompozisyonu (*T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2014*)

Arazi hazırlık ve inşaat faaliyetleri süresince çalışacak personel için yemekler hizmet veren firmalar aracılığı ile hazır olarak sağlanacağından sahada bitkisel yağ üretimi olmayacaktır. Bu aşamada kullanılacak olan iş makineleri ve diğer araçların lastik değişimleri yörede bu amaçla hizmet veren izinli tesislerde yapılacağından sahada ömrünü tamamlamış lastik üretimi ve depolaması gerçekleşmeyecektir. Ayrıca, faaliyetler sırasında beklenmeyen bir kaza olması durumunda gerekli olabilecek tıbbi müdahaleler için en yakın sağlık merkezine (Konya il merkezindeki sağlık merkezlerine ya da Çumra Devlet Hastanesi) başvurulacağından, Proje kapsamında önemli bir tıbbi atık oluşumu da söz konusu olmayacaktır.

Proje arazi hazırlık aşamasında alanın düzlenmesi için belirli lokasyonlarda bitki örtüsü temizliği, bitkisel toprak sıyırma ve tesviye işlemleri gerçekleştirilecektir. Tesiste kabloların yerleştirilmesi için kanallar kazılacak ve kablolar yeraltına yerleştirilecektir. Proje kapsamında derin kazı çalışması yapılmayacağından sahada hafriyat artığı malzeme oluşumu gerçekleşmeyecektir.

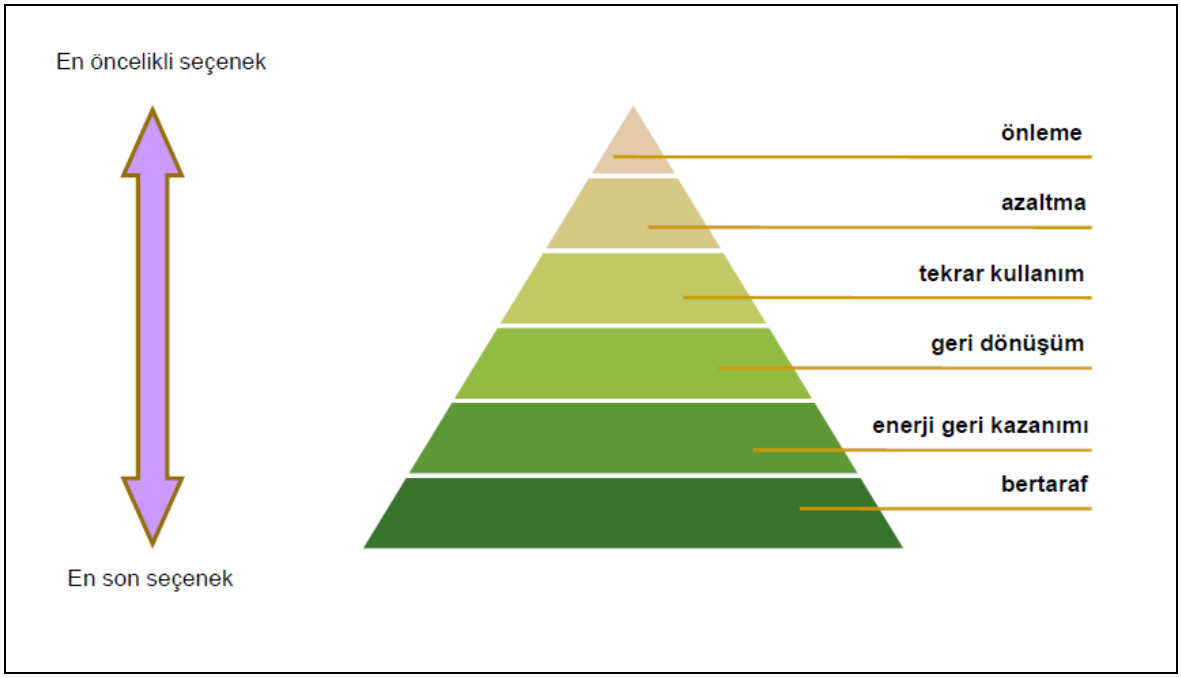
Proje'nin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında kullanılacak ağır iş makinelerinin yağ değişimleri kaynaklı atık motor yağı oluşumu gerçekleşecektir. Her bir makinenin ortalama yağ kapasitesinin ortalama 20 litre olduğu ve makinelerin yağ değişimlerinin inşaat aşaması boyunca 2 kez (2 ayda 1) yapılacağı varsayıldığında, Proje kapsamında kullanılacak makineler için toplam atık motor yağı miktarı toplam 720 litre olarak hesaplanmaktadır (günde yaklaşık 2 litre). Atık yağın yoğunluğu 0,9 gr/cm^3 kabul edilirse, bu miktar yaklaşık 650 kilograma denk gelmektedir.

Ülkemizde kişi başına düşen pil miktarı yılda 6 adet olup bu değer 140 grama tekabül etmektedir *(T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, 2009)*. Buna göre, Proje'nin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında istihdam edilecek 25 kişinin yıllık atık pil üretimi 3,5 kg olarak hesaplanmaktadır.

Proje'nin doğası ve ölçeği gereği, yukarıda da açıklandığı üzere atık üretimi kaynaklı önemli bir beklenmemektedir. Bununla birlikte, olası etkilerin önlenmesi ve/veya minimize edilmesi amacıyla alınacak önlemler takip eden paragraflarda tarif edilmektedir.

Atık Yönetimi/Alınacak Önlemler

Proje kapsamında üretilecek atıklar, atık yönetim hiyerarşisine (bkz. Şekil V.12) uygun bir şekilde yönetilecektir. Şekil V.12'de sunulan atık yönetim hiyerarşisi doğrultusunda oluşturulacak olan atık yönetim sistemi kapsamında sahada atıkların yönetilmesine yönelik benimsenecek temel prensipler atıkların kaynakta önlenmesi ile başlamaktadır. Kaynağında önlemenin mümkün olmadığı durumlarda sırasıyla; atık oluşumunun en aza indirilmesi, malzeme seçiminde mümkün olabildiğince tehlikesiz atık oluşumuna neden olmayacak malzemelerin tercih edilmesi, atıkların türlerine göre (tehlikeli, tehlikesiz, geri dönüştürülebilir vb.) olmak üzere ayrı toplanması, oluşan atıkların mümkün olduğunca sahada yeniden kullanımının sağlanması, yeniden kullanımın mümkün olmadığı durumlar ve atıklar için geri dönüşüm ve enerji geri kazanımı gibi alternatiflerin değerlendirilmesi söz konusudur. Atık yönetimi hiyerarşisinin son basamağında ise yeniden kullanım, geri dönüşüm ve enerji geri kazanımının mümkün olmadığı durumlarda atıkların ilgili yönetmeliklere uygun şekilde nihai bertarafının sağlanması yer almaktadır.



Şekil V.12. Atık Yönetimi Hiyerarşisi

Proje kapsamında oluşacak atıklar, nihai bertaraf öncesinde atığın tipine uygun, üstü kapalı konteynerlerde toplanarak sahada kurulacak Geçici Depolama Alanı sahasında depolanacaktır. Bu sayede atıklar, dış ortam koşullarından (ör: rüzgâr, yağmur, ısı, vb.) korunmuş olacaktır. Konteynerler, depolama amacına uygun olarak etiketlenecektir. Tesis içerisinde oluşacak atıkların yönetiminde esas alınacak genel prensipler aşağıda özetlenmektedir:

- Atıklar sahada yalnızca geçici bir süre için depolanacak olup nihai bertaraf, tesis dışında gerçekleşecektir.
- Atıkların geri dönüşümü, taşınması ve bertarafı, lisanslı firmalar ve/veya ilgili belediyeler aracılığı ile gerçekleştirilecektir.
- Sahada herhangi bir şekilde atık yakma ya da gömme işlemi gerçekleştirilmesi, atıkların civardaki yollara ya da su kaynaklarına atılması kesinlikle söz konusu olmayacaktır.
- Proje boyunca atıkların toplanması, geçici depolanması, taşınması ve bertarafı ile ilgili bütün faaliyetlerde, personel ya da halk sağlığını riske sokacak her türlü uygulamadan kaçınılacaktır.
- Sahada geçici olarak depolanacak atıklar, sahadan uzaklaştırılmak üzere lisanslı ve atık tipine uygun taşıma araçlarına teslim edilecektir. Bu kapsamdaki işlemlere ilişkin bilgiler kayıt altında tutularak, kayıtlar idari binada saklanacaktır.

Proje kapsamında oluşması muhtemel sınırlı miktardaki tehlikeli ve özel atık (ör: atık elektronik cihazlar/parçalar, kablolar, filtreler, boya ve çözücü/solvent gibi kimyasal maddeler ya da yağlar ile kirlenmiş ambalajlar, bez parçaları, koruyucu giysiler vb.), Geçici Depolama Alanı'nda ayrılmış özel bölümlerde, konteynerler içerisinde, tehlikesiz atıklardan ayrı bir şekilde depolanacaktır. Bu alan, geçirimsiz bir tabana sahip olacak, yüzey akış sularına ve yağmura karşı korunaklı hale getirilecek ve gerekli şekilde drenajı sağlanacaktır. Özelliğine göre sınıflandırılarak geçici depolanan atıkların üzerinde tehlikeli ya da tehlikesiz atık ibaresi, atık kodu, depolanan atık miktarı ve depolama tarihi ile miktarı gösterilecektir. Geçici Depolama Alanı'nda alınacak önlemlerle atıklar birbirleriyle reaksiyona girmesi engellenecektir. Belediye atığı ve ambalaj atığı dışındaki atıkların (ör: tehlikeli ve diğer özel atıklar) Geçici Depolama Alanı'nda depolanmasına yönelik olarak Konya Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nde geçici depolama izni alınacaktır.

Atıkların geçici olarak depolanmasında, bertaraf tesislerine taşınmasında ve nihai bertarafında, yürürlükte olan mevzuat hükümlerine uyulacaktır. Santralin işletilmesi ve bakımı kaynaklı oluşması muhtemel atıklar ve bunların yönetimine ilişkin bilgiler Bölüm V.2.2'de ve Bölüm V.2.9'da sunulmaktadır. Proje kapsamında oluşacak atıklar ilgili mevzuata uygun olarak yönetilecek olup, atık yönetimi ile ilgili mevcut durumda yürürlükte olan mevzuat aşağıda listelenmektedir.

- Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği
- Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği
- Atık Yönetimi Yönetmeliği
- Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği
- Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği
- Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği
- Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği
- Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği

V.1.11. Proje Kapsamında (İnşaat ve İşletme Aşamalarında) Su Temini Sistemi Planı, Suyun Nereden Temin Edileceği, Suyun Temin Edileceği Kaynaklardan Alınacak Su Miktarı ve Bu Suların Kullanım Amaçlarına Göre Miktarları, Oluşacak Atıksuların Cins ve Miktarları, Bertaraf Yöntemleri ve Nereye Deşarj Edileceği (Gerekli İzin Belgelerinin Eklenmesi)

Güneş enerjisi santrali (GES) projelerindeki su ihtiyacı diğer endüstriyel projelere göre oldukça düşük bir seviyededir. Özellikle, uzun süreli işletme faaliyetleri sırasındaki su ihtiyacı, dönemsel olarak gerçekleştirilen ve yoğun bir su kullanımı içermeyen panel temizliği faaliyetleri ile sınırlı olmaktadır. Bu kapsamda, su kullanımı ve atıksu oluşumu kaynaklı önemli bir etki beklenmemekle birlikte Proje'nin inşaat ve işletme aşamalarında su kullanımına ihtiyaç duyulacak faaliyet ve üniteler, ihtiyaç duyulması öngörülen su miktarları ve suyun temin edileceği kaynaklar aşağıdaki bölümlerde su temini sistemi planı kapsamında tarif edilmektedir. Ayrıca, su kullanımına bağlı olarak oluşacak atıksular ve bu atıksuların yönetimine ilişkin bilgiler de bu bölümde aktarılmaktadır.

İnşaat Aşaması

Proje'nin inşaat aşamasında temel olarak sahadaki personelin içme ve kullanma suyu ihtiyaçlarının (evsel) karşılanması ile toz bastırma (yağışsız günlerde) ve genel temizlik amaçlı su kullanımı olacaktır.

Proje'nin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında sahada ortalama 25 kişinin çalışması planlanmaktadır. Kişi başı günlük maksimum evsel su ihtiyacının 150 litre olacağı varsayımına (*Prof. Dr. Veysel Eroğlu, Prof. Dr. Dinçer Topacık, 1998*) dayanarak arazi hazırlık ve inşaat döneminde istihdam edilecek personelin günlük su ihtiyacı en fazla 3,75 m^3 olarak hesaplanmaktadır. Personelin içme suyu ihtiyacı damacanalarla, kullanma suyu ihtiyacı ise piyasadan satın alınmak sureti ile tankerlerle sahaya getirilerek karşılanacaktır. İçme ve kullanma suyu temini, İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik hükümlerine uygun olacaktır.

Arazi hazırlık ve inşaat faaliyetleri sırasında oluşabilecek tozumanın önlenmesi için çalışma yapılacak alanlarda toprak üst tabaka örtüsünün %10 nemli kalmasını sağlayacak şekilde yeterli miktarda arazözlerle sulama gerçekleştirilecektir. Bu kapsamda kullanılacak su miktarı yağış ve saha koşullarına bağlı olarak değişebilecek olup yağışsız günlerde günlük 2 m^3 civarında olması öngörülmektedir.

İşletme Aşaması

Fotovoltaik teknolojisine dayalı güneş enerjisi santrallerinde işletme aşaması su kullanımı sahadaki personelin içme ve kullanma suyu ihtiyaçlarının (evsel) karşılanması ve yeterli yağışın olmadığı durumlarda güneş panellerinin temizliği (yıkama) ile sınırlıdır. Bu tip santrallerde su kullanımı gerektiren herhangi bir proses (ör: soğutma işlemi) bulunmamaktadır (*ABD Sandia Ulusal Laboratuvarları, Temmuz 2013*). Buna göre, Apa GES Projesi'nin işletme aşamasında içme-kullanma ve panel temizliği amaçlı su kullanımı olacaktır.

Proje'nin işletme aşamasında santralin uzaktan yönetim sistemi ile işletilmesi planlandığından sahada yalnızca 7 güvenlik görevlisinin sürekli çalışması öngörülmektedir.

Kişi başı günlük maksimum evsel su ihtiyacının 150 litre olacağı varsayımına (*Prof. Dr. Veysel Eroğlu, Prof. Dr. Dinçer Topacık, 1998*) dayanarak işletme döneminde istihdam edilecek personelin günlük su ihtiyacının en fazla 1,05 m^3 olacağı tahmin edilmektedir. Personelin içme suyu ihtiyacı damacanalarla, kullanma suyu ihtiyacı ise piyasadan satın alınmak sureti ile tankerlerle sahaya getirilerek karşılanacaktır. İçme ve kullanma suyu temini, 17 Şubat 2005 tarih ve 25730 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik hükümlerine uygun olacaktır.

Santralde yer alacak güneş panellerinin temizliği sistemin performansını etkileyen bir faktördür. Bu nedenle, güneş panellerinin sürekli olarak temiz ve tozdan ve diğer kirletici etmenlerden (ör: kuş dışkısı) arındırılmış olması önemlidir. Yağışlar, doğal yollarla panellerin belirli bir seviyede temizlenmesini sağlayabilecektir. Yağışların panel temizliği için yetersiz olduğu dönemlerde ise sahanın toz ve kirlilik özelliklerine bağlı olarak panellerin temizlenmesi gerekecektir. Mevcut değerlendirmeler ışığında Proje'nin işletme aşamasında bakım çalışmaları kapsamında panel yüzeylerinin yılda ortalama 2 kez temizlenmesine ihtiyaç duyulması öngörülmektedir. Panel temizliği su ile yıkama ya da kuru tip temizleme (hava ya da fırça ile) temizleme gibi yöntemlerle yapılabilmektedir. Farklı fotovoltaik panel temizleme sistemlerine ait örnek fotoğraflar Şekil V.13'te sunulmaktadır.



Vinçli Temizleme Sistemi
(Kaynak: IFC, Şubat 2012)



Fırça ile Temizleme Sistemi
(Kaynak: IFC, Şubat 2012)



Süpürge ile Temizleme
(Kaynak: IFC, Şubat 2012)



Kuru (Hava ile) Temizleme Robotu
(*Kaynak:http://www.ecoppia.com/ecoppia-e4*)

Şekil V.13. Farklı Fotovoltaik Panel Temizleme Sistemlerini Gösterir Fotoğraflar

Günümüz teknolojisinde kurulan ve panel temizliğinin su ile yapıldığı GES'lerde yıkama işlemlerinde su kullanımının en aza indirilmesi için modern yıkama makineleri/ekipmanları kullanılabilmektedir. Bu kapsamda piyasada mevcut olan makine ve ekipmanlarla, her bir yıkama periyodunda panel başına 1 litre su sarfiyatı ile yıkama işlemini gerçekleştirebilmektedir. Apa GES'te 13,1 MWe'lik kurulu gücün toplamda 55.408 panel (mevcut panel teknolojilerine göre) ile sağlanması ve panel temizliğinin saf su ile yapılması hedeflenmektedir. Buna göre, belirtilen sayıda panel için yıkama başına harcanacak toplam su miktarı ($YSu_{yıkama\ başına}$) aşağıda hesaplanmaktadır:

$YSu_{yıkama\ başına}$ = Toplam panel sayısı (adet) x panel başına su sarfiyatı (L/panel)
= 55.408 adet panel x 1 L/panel
= 55.408 L
≈ 55 m^3/yıkama

Santralde yılda 2 yıkama yapılacağı varsayıldığında yıkama için yıllık harcanacak toplam su miktarı ($YSu_{yıllık\ toplam}$) aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$YSu_{yıllık\ toplam}$ = $YSu_{yıkama\ başına}$ x Yıllık yıkama sayısı(kez)
= 55 m^3 x 2 kez
≈ 110 m^3/yıl

Yıkama işlemi için günlük sürekli bir su tüketimi söz konusu olmayacak olup bu tüketim dönemsel olarak gerçekleşecektir. Bununla birlikte yıllık 110 m^3'lük bir tüketim günlük ortalama 0,3 m^3 civarında (300 litre/gün ya da 0,003 litre/saniye) bir su sarfiyatına denk gelmektedir. Yıkama periyodu başına ihtiyaç duyulan suyun (toplam 55 m^3) piyasadan mümkün olması halinde saf su olarak satın alınması ve sahaya tankerlerle taşınarak su tankları içerisinde depolanması planlanmaktadır.

Yıkama işleminde kullanılacak suyun temiz ve mineral içeriğinin düşük olması genellikle tercih edilen bir uygulamadır (*IFC, Şubat 2012*). Bu nedenle, yıkama sularının saf halde teminin mümkün olmaması durumunda, yine tankerlerle sahaya taşınacak yıkama sularının kalitesi değerlendirilecek ve suların ihtiyaç duyulan kaliteyi sağlamaması durumunda sahada kurulabilecek su saflaştırma ünitesinde hedeflenen su kalitesine göre seçilecek proses ile suda bulunması halinde mineral sertliğinin giderimi sağlanacaktır. Su saflaştırma ünitesi kurulması halinde yetkili kurumlardan ilgili mevzuat kapsamında gerekli izinler alınacaktır. Yıkama suyuna herhangi bir kimyasal ya da ısı transfer akışkanı ilavesi söz konusu olmayacaktır.

Proje kapsamında ihtiyaç duyulacak su piyasadan satın alınmak sureti ile temin edileceğinden etki Proje Etki Alanı içerisinde bulunan yeraltı ya da yüzey suyu kaynakları üzerinde doğrudan bir etki beklenmemektedir.

Proje kapsamında oluşacak evsel atıksular tuvalet kabinlerinde ya da sızdırmasız fosseptikte geçici olarak depolandıktan sonra ilgili mevzuata uygun olarak vidanjörler yardımı ile sahadan uzaklaştırılacağından Proje Alanı ve çevresindeki yerüstü ya da yeraltı su kaynaklarının kalitesi üzerinde deşarj kaynaklı herhangi bir etki meydana gelmeyecektir. Çumra Belediyesi'nin Apa GES Projesi kapsamındaki evsel nitelikli atıksuların bertarafı ile ilgili yazısı bkz. Ek-1.6'da sunulmaktadır.

Alınacak Önlemler (Su ve Atıksu Yönetimi)

Proje'nin arazi hazırlık ve inşaat aşamalarında gerçekleştirilecek toz bastırma işlemi sırasında toprak yüzeylere uygulanacak sular toprak tarafından emileceğinden ya da buharlaşma yolu ile kaybolacağından, bu kapsamda atıksu ya da yüzey akış suyu oluşumu söz konusu olmayacaktır.

Proje'nin gerçekleştirileceği bölgedeki su kaynaklarının korunmasına yönelik alınacak önlemler kapsamında sahada oluşacak sınırlı miktardaki evsel nitelikli atıksu, inşaat ve işletme aşaması boyunca Proje Alanı'nda kurulacak uygun kapasitedeki tuvalet kabinine ait konteynerda ya da inşa edilecek sızdırmasız fosseptikte toplanarak Konya Su ve Kanalizasyon İdaresi (KOSKİ) ile yapılacak protokol kapsamında bertaraf edilecektir. Çumra Belediyesi'nin evsel nitelikli atıksuların vidanjör ile çekilmek sureti ile sahadan uzaklaştırılmasına yönelik yazısı ise Ek-1.6'da sunulmaktadır. Proje kapsamında civardaki su kaynaklarına herhangi bir deşarj yapılmayacaktır.

İşletme aşamasında yıkama suyuna (saf su) herhangi bir kimyasal ya da ısı transfer akışkanı ilavesi planlanmadığından panel yüzeyinden akış yapacak sular yalnızca panel yüzeyinde normal şartlarda biriken partikül maddeyi barındırması öngörülmektedir. Sahada (yetkili kurumlardan ilgili mevzuat kapsamında gerekli izinlerin alınması sureti ile) kurulması halinde su saflaştırma ünitesinden çıkacak rejenerasyon suları, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği (SKKY) hükümlerine uygun bir şekilde bertaraf edilecektir. Yıkama suları toprak ortamına doğal akış yapacaktır. Bununla birlikte, tesis içerisinde kurulacak drenaj kanalları ile yüzey akış suları kontrol altına alınacaktır. Böylelikle Proje Alanı'ndan Apa mahallesi, Çarşamba Çayı ve Apa Barajı yönlerinde bir akış olması ve dolayısı ile yüzey (yerüstü) suyu kaynakları ile etkileşim olasılığı engellenecektir. Tesiste oluşturulacak drenaj kanallarını gösterir bir çizim Şekil V.6'da sunulmuştur.

V.1.12. Arazinin Hazırlanması ve İnşaat Alanı İçin Gerekli Arazinin Temini Amacıyla Ortadan Kaldırılacak Tabii Bitki Türleri ve Ne Kadar Alanda Bu İşlerin Yapılacağı

Apa GES Projesi kapsamında gerçekleştirilmesi planlanan arazi hazırlık ve inşaat faaliyetlerine bağlı olarak temel olarak Proje Alanı ile sınırlı olmak üzere biyolojik çevre üzerinde yönetilmesi gereken etkiler söz konusu olacaktır. Apa GES, fotovoltaik teknolojisi ile kurulacak ve işletilecek bir tesis olacağından, Proje'nin işletme aşamasındaki su kullanımı yılda 2 kez gerçekleştirilmesi öngörülen ve yıkama başına yalnızca yıkamanın yapılacağı dönemlerde 55 m^3'lük (ortalama 300 litre/gün ya da 0,003 litre/saniye'ye tekabül etmektedir) bir su ihtiyacı gerektiren panel temizliği faaliyetleri sırasında olacaktır. İhtiyaç duyulacak su, ihtiyacın dönemsel ve taşınabilir miktarda oluşu nedeni ile piyasadan satın alınmak sureti ile temin edileceğinden etki Proje Etki Alanı içerisinde bulunan yeraltı ya da yüzey suyu kaynakları üzerinde doğrudan bir etki beklenmemektedir. Kullanılacak su saf nitelikte olacak olup, yıkama suyuna herhangi bir kimyasal ya da ısı transfer akışkanı ilavesi yapılmayacaktır. Fotovoltaik teknolojisine dayalı tesislerin proses gereği, yoğunlaştırılmış güneş enerji santrallerindeki (CSP) gibi soğutma ihtiyacı olmadığından (*BirdLife Güney Afrika, Smit, Hanneline A., 2012*), Proje kapsamında soğutma suyu kullanımı söz konusu değildir.

Olası etkilerin önemi sahanın mevcut ekolojik özelliklerine ve türlerin hassasiyetlerine ve etkilere karşı ne ölçüde duyarlı olduğuna bağlıdır. Apa GES Proje Alanı'nda sucul bir habitat bulunmadığından, Proje'nin tesis dışı su kaynakları (Apa Barajı, Çarşamba Çayı) ile herhangi bir etkileşimi olmadığı ve Proje yapay su yapıları içermediğinden Proje'nin yalnızca karasal flora ve fauna unsurları ile etkileşimi söz konusudur. Bununla birlikte Apa GES Proje Alanı içerisinde kalan kuru dere yatağının korunmasına ilişkin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında DSİ 4. Bölge Müdürlüğü'nün görüşü doğrultusunda gerekli önlemler alınacaktır.

Proje'nin arazi hazırlık ve inşaat faaliyetleri sebebi ile karasal flora ve fauna unsurları üzerine olan etkileri ve bu etkilere karşı alınacak önlemler aşağıdaki başlıklar altında sunulmaktadır.

Karasal Flora Üzerine Olası Etkiler ve Alınacak Önlemler

2016 yılı Mayıs ayında yapılan çalışmalar doğrultusunda Alanda yapılan arazi çalışmaları neticesinde alandan toplam 26 familyaya ait 94 tür ve tür altı seviyede takson tespit edilmiştir. Alandan tespit edilen türlerden 8'i ülkemiz için endemiktir. Endemik türlerden ikisi bölgesel endemik (*Cousinia iconica, Anthemis fimbriata*) olup TBKK'ya göre tehlike kategorisi "Zarar Görebilir, VU", diğerleri ise geniş yayılışlı endemik olup bunların TBKK'ya göre tehlike kategorileri ise "En Az Endişe Verici, LC"dir. Alandan tespit edilen ve bölgesel endemik olan gerek *Cousinia iconica*, gerekse de *Anthemis fimbriata* türleri başta Konya Kapalı Havzası olmak üzere Afyon ve Eskişehir çevrelerinde benzer habitatlarda yayılış göstermektedirler.

Proje Alanı'nda tespit edilen flora türlerinin önemli bir kısmının kozmopolit olması, endemik türlerin ise genellikle geniş yayılışlı türler olmaları ve bölgesel endemik türlerin de benzer habitatlarda yayılış gösteriyor oluşu, Proje kapsamında flora türleri üzerine olası etkilerin önemini azaltacaktır. Tespit edilen bölgesel endemik türler Proje alanı içerisinde hem faaliyetten etkilenecek kısımda hem de etkilenmeyecek kısımda yayılış gösterdikleri için bu türlerin popülasyonlarında ciddi bir kayıp olmayacaktır.

Proje Alanı'nın tamamı bozuk step habitat tipi özelliği gösterir. Dolayısı ile Proje Alanı için habitat ve ekosistem çeşitliliğinden bahsedilemez. Alanda sadece Iran-Turan step habitatı vardır. Bu habitat tipi de ülkemizin en yaygın habitat tiplerinden birisidir. Aşırı otlatma ve antropojenik etkiler nedeniyle bu habitat tipi de oldukça tahrip olmuş ve birçok yerde kaya yüzeye çıkmış ve taşlı step habitatına dönüşmüştür. Bu nedenle alanda bulunan habitat hassaslık ve nadirlik özelliği göstermez, koruma önceliği de yoktur. Alanın doğallığı büyük oranda bozulmuş olduğundan seçilen alan ekolojik açıdan GES faaliyeti için ideal bir alan olarak değerlendirilmektedir.

Planlanan Proje'nin karasal flora unsurları üzerine olası etkilerine karşı alınacak önlemler aşağıda sunulmaktadır:

- Arazi hazırlık aşaması öncesinde faaliyetlerin (ör: bitki örtüsü temizliği, bitkisel toprak sıyırma, tesviye ve yapım) gerçekleştirileceği ve kalıcı yapıların (üniteler ve yollar) kurulacağı kesin çalışma alanları belirlenecektir.

- Bitkisel toprak inşaat faaliyetleri başlamadan önce (arazi hazırlık aşaması) belirlenen sahalardan uygun yöntemlerle sıyrılacak ve sahanın doğusunda ayrılan Bitkisel Toprak Depolama Alanı'nda (bkz. Şekil V.1) verimliliğini kaybetmeyeceği şartlarda (bkz. Bölüm V.1.1) depolanacaktır. Bitkisel topraklar inşaat faaliyetlerinin tamamlanması ile birlikte çalışma sahalarına geri serilecek ve bitki örtüsünün restorasyonu sağlanacaktır.

- Paneller arasında zemin yapısına/eğimine bağlı olarak 3 ile 6 metre arasında mesafe bırakılacaktır.

Karasal Fauna Üzerine Olası Etkiler ve Alınacak Önlemler

Proje Alanı, yasal koruma statüsüne sahip bir alan değildir. Bölgede doğal göller ve kalıcı dereler bulunmamaktadır ve arazinin büyük bir bölümü bozkır, step ve taşlık-kayalık habitatlar içermektedir. Yüksek rakımda yer alması nedeni ile de Proje Sahası'nın fauna unsurları açısından uygun bir beslenme-üreme ve barınma alanı olmadığı değerlendirilmiştir. Saha avcılık ve otlatma gibi antropojenik etkiler altındadır.

Apa GES Projesi kapsamında karasal fauna türleri üzerindeki etkiler temel olarak arazi hazırlık ve inşaat aşamasında görülecektir. Proje Alanı'nın inşaat çalışmaları kapsamında uygun yöntemlerle (ör: çit ile) çevrilmesi sonucunda alan işletme süresince yaban hayatı türlerinin girişine karşı sınırlandırılmış olacaktır. Proje'nin fauna türleri üzerindeki olası etkileri aşağıda listelenmektedir:

- Proje Alanı içerisinde kalan mevcut habitatların bazı fauna türleri tarafından Proje ömrü boyunca kullanılamaması,

- Karasal fauna türlerinin Proje'nin arazi hazırlık aşamasında yapılacak bitki örtüsü temizliği ve bitkisel toprakların sıyrılması faaliyetlerine bağlı olarak gerçekleşecek bitki örtüsü ve habitat değişiminden dolayı olarak etkilenmesi,

- Proje'nin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında nispeten kısa bir süre içerisinde gerçekleştirilecek faaliyetler (ör: bitkisel toprağın sıyrılması, tesviye, yapım, araç trafiği) nedeni ile meydana gelecek toz ve gürültüden bazı fauna türlerinin rahatsız olmaları ve alanı terk etmeleri,

- Bitkisel toprağın sıyrılması ve tesviye faaliyetleri sırasında hareket yeteneği kısıtlı bazı fauna türlerinin kaybı.

Proje faaliyetlerinden dolayı karasal fauna türleri üzerinde meydana gelebilecek olası etkiler ve bu etkilerin önlenmesi ve/veya azaltılması için alınması gerekli önlemler/öneriler ile ilgili açıklamalar aşağıda sunulmaktadır.

Memeliler

Çalışma alanında saptanan memeli türlerinin Proje faaliyetlerinden çeşitli şekillerde etkilenmeleri söz konusu olabilir. Belirlenen türler her ne kadar bu bölge ve/veya Türkiye ve/veya Batı Palearktik coğrafyada geniş yayılımlı olsalar da ve küresel ölçekte tehlike altında türler değilseler de doğal hayatın devamlılığı ve ekolojik dengenin korunması için gerekli önlemlerin alınması etkileri azaltacak ve etkilerin doğal hayat açısından tolere edilebilir bir düzeye çekilmesini sağlayacaktır.

Çalışma alanında saptanan memeli türlerinden, fauna açısından Proje Sahası için kritik olarak değerlendirilen *Spermophilus xanthophyrmnus*-Anadolu Yersincabı ve *Mesocricetus brandti*-Türk Hamsteri'nin (üreyen ve kışlayan memeli türleri olup IUCN'e göre NT kategorisinde olan) korunmasına yönelik alınacak önlemler takip eden bölümlerde açıklanmaktadır.

IUCN'e göre VU (Zarar Görebilir) olarak kategorize edilen Vormela peragusna-Alaca Sansar türünün alanda birkaç bireylik popülasyonunun olduğu düşünülmektedir. Bu türün kış uykusuna yatmaması, hareket kabiliyetinin diğer türlere nazaran fazla olması ve ürkek olması dolayısıyla, arazi hazırlık ve inşaat faaliyetleri sırasında, alanı ilk terk edecek türlerden olması beklenmektedir. Ayrıca tür besin olarak genelde yersincabını tercih etmektedir. Proje Sahası çevresindeki alanlarda da yersincabı popülasyonlarına rastlanmıştır. Dolayısıyla bu türe ait bireyler, çevredeki alternatif uygun alanları tercih edeceklerdir.

Proje'nin arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları sırasında, Proje Alanı içerisinde tesislerin kurulacağı sahalarda memeli türlerine ait habitat kayıpları/daralması olacaktır. Ancak Proje Alanı yakın çevresinde, belirlenen memeli türleri için alternatif uygun habitatlar mevcuttur. Hareket kabiliyeti yüksek türlerin yakın çevredeki bahse konu habitatlara kaçmaları mümkün olduğundan bu türler için Proje nedeni ile tür kaybı söz konusu değildir. Habitat kayıplarının neden olabileceği etkileri azaltmak için, arazi hazırlık ve inşaat faaliyetlerinin türlerin üreme dönemleri (Nisan-Mayıs) dikkate alınarak planlanması ve bireylerin Proje Alanı dışındaki uygun alternatif alanlara kaçabilmesi için gerekli zaman ve enerjiyi sağlayacak şekilde tedrici olarak yapılması sağlanacaktır.

Diğer taraftan hareket yeteneği az olan kirpilerin (*Erinaceus concolor*), çalışma sahalarından faaliyetler başlamadan önce toplanması ve toplanan bu bireylerin inşaat ve işletme safhasında herhangi bir faaliyetin/etkinin olmayacağı sahalara transfer edilmesi, bu türe ait popülasyonu üzerindeki etkilerin bertaraf edilmesini sağlayacaktır. Bunun dışında, tüm saha personeli, bu türlere ait bireylere rastlandığında toplayarak alternatif sahalara transferlerinin yapılması konusunda bilgilendirilecek ve bilinçlendirilecektir.

Kritik Memeli Türleri ile İlgili Alınacak Önlemler

Fauna açısından Proje Sahası için kritik olarak değerlendirilen *Spermophilus xanthophyrmnus*-Anadolu Yersincabı ve *Mesocricetus brandti*-Türk Hamsteri'nin kritik tür olarak değerlendirilme nedenleri daha önceki bölümde açıklanmıştır. Bahse konu iki kritik türle ilgili alınacak özel önlemler aşağıda tarif edilmektedir.

- *Spermophilus xanthophyrmnus*-Anadolu Yersincabı ve *Mesocricetus brandti*-Türk Hamsterı, alanda üreme ve kışlama (hibernasyon) davranışı sergileyen türlerdir. Dolayısıyla bu türler yıl boyunca alanı terk edemeyeceklerdir. Bu türler Ağustos ayının sonundan Şubat ayı ortasına kadar alanda, yerin yaklaşık 40-100 cm altında, kış uykusuna yatarlar. Mart sonu Nisan başında kış uykusundan uyandıktan sonra Nisan ayı ortasında, yine yerin altındaki yuvalarında üreme aktivitesine başlarlar. Bu nedenle inşaat faaliyetleri hangi dönemde başlarsa başlasın, bu türlere ait bireyler ya üreme ya da kış uykusu önemlerinde yerin altında olacaklarından bu iki türe ait popülasyonların kaybı söz konusu olacaktır. Bu nedenle, alanda arazi hazırlık ve inşaat faaliyetleri başlamadan önce bu türlere ait bireylerin özellikle planlanan inşaat sahalarındaki popülasyon bolluklarının belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılacaktır.

- Arazi hazırlık ve inşaat aşaması öncesinde popülasyon bollukları belirlenen kritik memeli türlerine ait bireyler, faaliyetler başlamadan tuzaklarla yakalanarak, Proje Alanı dışındaki ekolojik taşıma kapasitesi yüksek, benzer uygun alternatif alanlara transfer edilecektir.

Bahse konu iki kritik memeli türü ile ilgili çalışma planları aşağıda belirtilmiştir.

Spermophilus xanthophyrmnus-Anadolu Yersincabı:

- Yakalamadan önce alanda popülasyon bolluğu çalışmalarının alansal-zamansal olarak yapılması; türe ait popülasyon bolluğunun görece olarak belirlenmesi,

- Tuzakla kapanlama çalışmalarının üreme sezonunun bittiği ya da başladığı zamanlarda (Şubat ya da Ağustos ayı) yuvada yavru bırakmamak amaçlı yapılması; diğer aylarda yapılan kapanlama çalışmalarında emzikli dişilere rastlanılması durumunda bireylerin tekrar serbest bırakılması,

- Türe ait popülasyonlar koloni halinde (en az 20-50 çift) yaşadığı için (avcılara karşı geliştirilen bir strateji olarak tüm koloni birlikte yaşamalıdır) tüm popülasyonun üreme başlamadan ya da üreme bitip gençlerin beslenmeye başladığı zaman yapılması,

- Yakalanan bireylerin taşımanın yapıldığı uygun habitatlarda izlenebilmesi için boya ile ya da kulak markası ile işaretlenmesi,

- Uygun habitat seçiminde daha önce yersincaplarına ait yuvaların olması beklenmesi ve bireylerin tekrar yuva kazmak için zaman harcamamasının sağlanması,

- Mevcut yuvalara girip daha sonra üreme ya da kışlama yuvalarını kendilerinin tasarlamasına izin verilmesi,

- Yakalama işlemi Tomahawk tipi kapanlarla yapılıp, yakalanan bireylere besin verilip sıcak olmayan bir alanda bekletilmelerinin sağlanması (bkz. Şekil V.14),

- Birey sayısı 5'in üzerine çıktığında uygun olan habitata taşınmanın yapılması.



Şekil V.14. *Spermophilus xanthophyrmnus* (Anadolu Yersincapları) için Kullanılan Tomahawk Yakalama Kapanları

Mesocricetus brandti-Türk Hamsteri:

- Diğer rodent türlerine göre karakteristik olan hamster yuvalarının taranmasının tarım alanları, tarım alanları kenarları ve step alanlarda yapılması (Not: Bu türe ait bireyler oldukça hırçın hayvanlar olarak bilinmektedir ve yakın çevresinde başka rodent (kemirgen) türlerinin bulunmasına tahammül edemezler; rodentler genelde birkaç delikli yuva yapmayı tercih ederler; fakat hamsterler tek delikli yuva yaparlar ve yuva 20-35 cm kadar 90^{o}'lik açık yaparak iniş gösterir),

- 3'er metre arayla dizilen araştırmacılar tarafından görülen yuvaların GPS yardımıyla işaretlenmesi,

- Bulunan yuvaların aktif olup olmadıklarının yuva ağzına yerleştirilen bitkilerle tespiti (bitkilerle tıkanan yuva ertesi gün açılmışsa yuvanın aktif olduğu değerlendirilir),

- Örnek temini ve izlenecek yollar:

    - Yakalamaların, doğal yaşam alanlarından tek kapılı katlanabilir canlı yakalama tuzaklarıyla (Sherman traps) yapılması (bkz. Şekil V.15),

    - Kapanlarda yem olarak fıstık ezmesi kullanılması; yakalanan hamsterların her iki kulağından numaralı çelik markalar (Monel # 1 fingerling fish tag) kullanılarak işaretlenmesi (markalama işlemi, örneklerin doğada izlenebilmesinde bireylerin kalıcı kimliklendirilmesi için yapılır),

- Markalanan bireylerin arazide marka numarası, yaşı (tahmini), eşeyi, vücut ağırlığı, üreme durumu ve yakalandığı yer (Garmin's GPS III Plus Personel Navigator) gibi bilgileri içerecek şekilde kaydedilmesi (yakalanan hamsterların yaş tayini vücut büyüklüğü ve eşey organlarının gözlemiyle yapılabilir. Eşey tayini ise dişilerde erkeklerden daha kısa olan anal-genital mesafe incelenerek yapılır. Bu mesafe aynı zamanda yaşla ilgili de bilgiler sunmaktadır),

- Vücut ağırlığının el tartısı (Persola Spring Scale) kullanılarak ölçülmesi; üreme durumuyla ilgili notların, erkeklerde testis şişkinliği, dişilerde ise meme uçlarının durumu ve genital organın açıklığı baz alınarak tutulması.



Şekil V.15. *Mesocricetus brandti (Türk* Hamsteri) Yakalamalarında Kullanılacak Kapanlar veya Tek Kapılı Katlanabilir Canlı Yakalama Tuzakları (Sherman traps)

- Elde Edilen Örneklerin Taşınması:

  - Örnekleme yapılan Türk Hamsterleri yakın çevrede, benzer veya aynı habitat özellikleri gösteren, aynı zamanda Türk Hamsteri yoğunluğu fazla olmayan bir yere türün aktivitesi ile örtüşen bir zamanda bırakılması,

  - Morfolojik olarak benzer yuvalar seçilip, örneklerin Proje Sahası'nın dışındaki yakın çevreye salıverilmesi,

İkiyaşamlılar

Çalışma alanında uygun sulak ve daimi akışkan ve/veya durgun sucul habitatlarının olmaması nedeni ile saptanan kurbağa türüne *(Bufotes variabilis)* ait popülasyon bolluğunun da çok az düzeyde olabileceği ve türün alanda üremediği tahmin edilmektedir. Bu nedenle Proje'nin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında meydana gelecek habitat kayıplarının bu tür açısından önemli bir etki yaratması beklenmemektedir. İşletme aşamasında özellikle idari binanın kurulacağı alanlarda daha fazla nemli ortamlar oluşması beklenmektedir. Bu nedenle bu tür açısından işletme döneminde daha uygun habitatların oluşması söz konusu olabilecektir.

Sürüngenler

Çalışma alanında saptanan sürüngen türleri bölge, Türkiye ve Batı Palearktik coğrafyada geniş yayılım gösteren tehlike altında olmayan türlerdir. Bununla birlikte, doğal hayatın devamlılığı ve ekolojik dengenin korunması için gerekli etki azaltıcı önlemler alınacaktır.

Proje alanı içerisindeki panel sahası ve diğer tesislerin kurulacağı alanlarda arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları nedeni ile bu türlere ait habitat kayıpları/daralması olacaktır. Ancak bu sahaların yakın çevresinde, bu türler için alternatif uygun habitatlar mevcuttur ve hareket edebilmeleri nedeni ile bireylerin yakın çevredeki bu habitatlara kaçmaları mümkündür. Bu nedenle türün ve/veya popülasyonların ortadan kalkması söz konusu değildir. Habitat kayıplarının/daralmasının neden olabileceği etkileri azaltmak için arazi hazırlık ve inşaat faaliyetleri türlerin üreme dönemleri (Mayıs-Haziran) dikkate alınarak planlanacak ve bireylerin inşaat sahaları dışındaki uygun alternatif alanlara kaçabilmesi için gerekli zaman ve enerjiyi sağlamak üzere inşaat faaliyetlerinin tedrici olarak yapılması sağlanacaktır. Ayrıca IUCN'e göre Zarar Görebilir: VU kategorisinde yer alan ve hareket yeteneği az olan tosbağaların (*Testudo greaca*) faaliyet yapılacak alanlardan faaliyetler başlamadan önce toplanması ve toplanan bu bireylerin herhangi bir faaliyetin/etkinin olmayacağı sahalara transfer edilmesi, bu türe ait popülasyonu üzerindeki etkilerin bertaraf edilmesini sağlayacaktır. Bunun dışında, tüm saha personeli, bu türlere ait bireylere rastlandığında toplayarak alternatif sahalara transferlerinin yapılması konusunda bilgilendirilecek ve bilinçlendirilecektir.

Kuşlar

Proje Alanı, çevresi veya yakın kısımlarında kuşlar açısından önemli hiçbir alan bulunmamaktadır. Proje Alanı geniş bölgesindeki önemli alanlardan birisi olan Hotamış ÖDA, sahaya yaklaşık 43,9 km uzaklıktadır ve Proje etki alanının oldukça uzağındadır. Çalışma alanında saptanan kuş türleri bu bölge, Türkiye ve Batı Palearktik coğrafyada geniş yayılımlı olup tehlike altında türler değildirler. Ayrıca Proje Alanı içerisinde kritik bir kuş türüne de rastlanmamıştır.

Çalışma alanında gerçekleştirilecek arazi hazırlık ve inşaat faaliyetleri nedeni ile yerli kuş türlerine ait habitatlarda daralma olacaktır. Bu habitatlar, özellikle ötücü orman kuşları için genellikle beslenme ve yuvalanma habitatlarıdır. Ancak bu sahaların yakın çevresinde, bu türler için alternatif uygun habitatlar mevcuttur ve hareket edebilmeleri nedeni ile yakın çevredeki bu habitatlara kaçmaları mümkündür. Bu nedenle türün ve/veya popülasyonların ortadan kalkması söz konusu değildir. Diğer taraftan doğal hayatın devamlılığı ve ekolojik dengenin korunması için gerekli önlemlerin alınması sureti ile Proje'nin saptanan türler üzerindeki olası etkilerinin doğal hayat açısından tolere edilebilir bir düzeye çekilmesini sağlanacaktır.

Habitat kayıplarının neden olabileceği etkileri azaltmak için arazi hazırlık ve inşaat faaliyetlerinin türlerin üreme dönemi (Mayıs-Haziran) dikkate alınarak planlanması ve bireylerin çalışma sahaları dışındaki uygun alternatif alanlara kaçabilmesi için gerekli zaman ve enerjiyi sağlamak üzere inşaat faaliyetlerinin tedrici olarak yapılması sağlanacaktır. Bunun dışında, tüm saha personeli, bu türlere ait bireylere rastlandığında toplayarak alternatif sahalara transferlerinin yapılması konusunda bilgilendirilecek ve bilinçlendirilecektir.

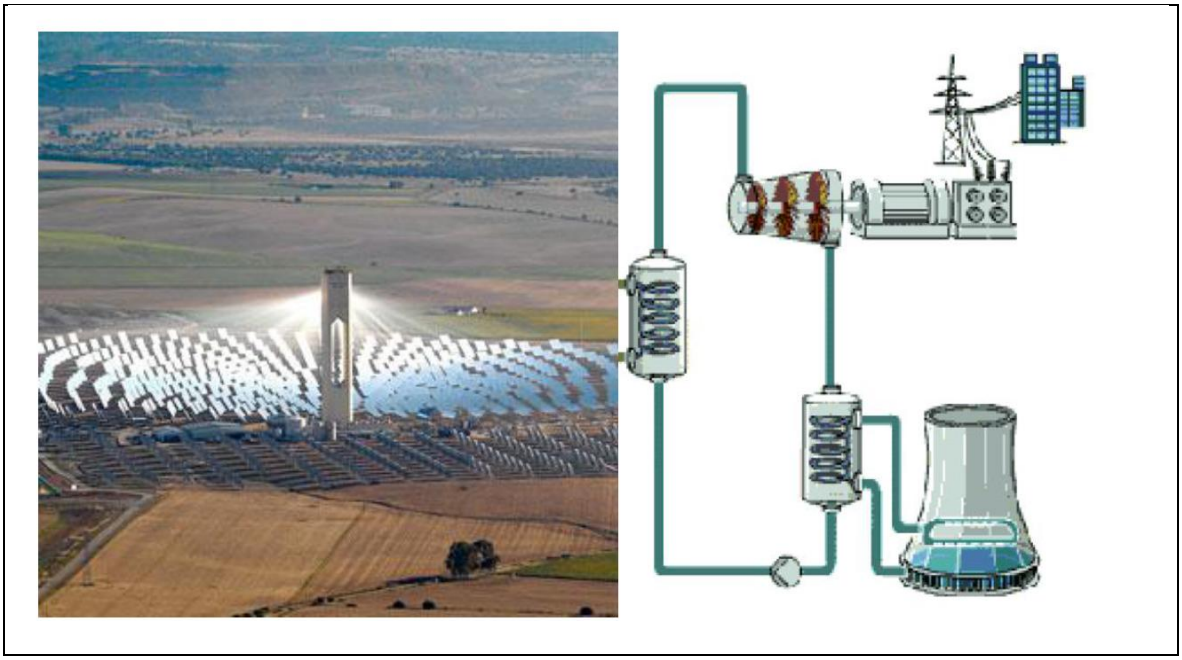
Santralin ulusal elektrik şebekesine bağlantısı, Proje Alanı'nın yaklaşık 18 km kuzeyinde (kuş uçuşu) yer alan TEİAŞ'a ait Alibeyhüyüğü Trafo Merkezi ile saha arasında TEİAŞ tarafından ayrı bir proje kapsamında tesis edilecek 33,6 kilovolt (kV) gerilimde enerji nakil hatları ile yapılacaktır. Söz konusu hattın planlanması ve yapımında kuşlar için uygun tasarımların (ör: çarpışmayı ve elektrik akımına kapılmayı engelleyici) tercih edilmesi için Proje Sahibi yetkili idareye gerekli desteği sağlayacaktır.

Göç Rotası Açısından Değerlendirme

Bilindiği gibi Batı Palearktik bölgenin en önemli kuş göç güzergahlarından bazıları Türkiye üzerinden geçmektedir (bkz. Bölüm IV.2.7 Şekil IV.30). Bu göç rotalarına ilave olarak ana ve tali göç yolları mevcuttur. Apa GES Proje Alanı, ana ya da tali göç rotası üzerinde bulunmamaktadır. En yakın göç yolu, alanın 20-30 km kuzeyinden yani Beyşehir Gölü'nün kuzeyinden Hotamış ÖDA'ya doğru bir güzergah izlemektedir. Dolayısıyla Proje Sahası'nın lokal ve göçmen formlar tarafından dinlenme, beslenme, geceleme, üreme alanı olarak kullanılmadığı belirlenmiştir. Aynı zamanda göçmen formların Proje Alanı üzerinden ya da yakın çevresinden toplu bir şekilde uçmadığı da çalışmalar sırasında tespit edilmiştir. Proje alanı ve yakın çevresinde göçmen ve/veya kritik bir kuş türüne ve bu türleri barındıracak hassas habitatların bulunmamasından dolayı ornitolojik açıdan bir izleme planına gerek duyulmamaktadır.

Fotovoltaik GES'ler ile Yoğunlaştırılmış Güneş Enerji Santralleri'nin (CSP) Kuşlar Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması

Fotovoltaik GES ile Yoğunlaştırılmış (Odaklayıcı) Güneş Enerji Santralleri (CSP) teknolojik açıdan temel farklılıklar gösteren enerji üretim sistemleridir. Bu ÇED Raporu'nun önceki bölümlerinde de tarif edildiği üzere fotovoltaik teknolojisi, güneş ışığının yarı iletken malzemelerden oluşan paneller aracılığı ile doğrudan elektrik enerjisine çevrilmesini içerirken, CSP teknolojisi güneş ışığının odaklanması ve elde edilen ısının türbinler vasıtası ile elektrik enerjisine çevrilmesini sağlayan termik santrallerde kullanılmaktadır. CSP'lerde nükleer ya da kömürle çalışan elektrik santrallerinde olduğu gibi soğutma ve akışkan kullanımı gibi ihtiyaçlar mevcut iken fotovoltaik santral sistemlerinde bu unsurlar yer almaz. Her iki teknolojiye dayalı sistem alternatiflerinin karşılaştırması Bölüm VII'de detaylı olarak yapılmıştır. Örnek bir CSP santralini gösterir fotoğraf Şekil V.16'da sunulmaktadır.



Şekil V.16. Örnek bir Yoğunlaştırılmış (Odaklayıcı) Güneş Enerji Santrali (CSP) Fotoğrafı (Güneş Işığını Merkezi Alıcı Kulede Yoğunlaştıran Parabolik Aynalar)
(Kaynak: BirdLife Güney Afrika, Smit, Hanneline A., 2012)

CSP sistemlerinin kuş türleri üzerindeki yönetilmesi gereken etkileri ile fotovoltaik sistemlerin olası etkileri Bird Life Güney Afrika tarafından 2012 yayımlanan kılavuz dokümanda (*Güney Afrika'daki Güneş Enerjisi Tesislerinin ve ilgili Altyapıların Kuşlar Üzerindeki Etkilerinin Minimizasyonuna ilişkin Kılavuz Dokümanı - Guidelines to Minimize the Impacts on Birds of Solar Facilities and Associated Infrastructure in South Africa*) ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Bu dokümanda da açıkça belirtildiği üzere CSP sistemlerinde yer alan bileşenlerin (ör: kule, ayna vb.) neden olabildiği etkilerin birçoğu (ör: çarpışma, yanma vb.) fotovoltaik sistemlerde bu bileşenler yer almadığından fotovoltaik GES'ler için geçerli değildir. Bahse konu kılavuz dokümanda bu kapsamda yapılan kilit değerlendirmeler aşağıda özetlenmektedir:

- CSP santrallerinde fotovoltaik santrallerde olmayan merkezi alıcı kuleleri, odak noktaları ve heliostatlar gibi bileşenler belirli kuş türleri için çarpışma riski oluşturmaktadır. Ancak Apa GES fotovoltaik teknolojiye dayalı bir tesis olacağından bu tip riskler Proje kapsamında söz konusu olmayacaktır (*BirdLife Güney Afrika, Smit, Hanneline A., 2012*).

- CSP tipte güneş enerji santrallerindeki yansıtıcı yüzeyler, kuşlar için cezbedici olabilmektedir. Bu yüzeyler, büyük su kütleleri ile karıştırılabilmekte ve uçan kuşlarda şaşkınlığa neden olarak yaralanma ve/veya ölümle sonuçlanabilmektedir. Bird Life Güney Afrika tarafından yayımlanan kılavuz dokümanda bu etki tipinin, fotovoltaik santraller için geçerli olmadığı ve özellikle düz heliostatların kullanıldığı CSP santrallerde bahse konu risklerin arttığı belirtilmiştir (*BirdLife Güney Afrika, Smit, Hanneline A., 2012*). Fotovoltaik teknolojinin kullanıldığı sistemler, güneş ışığını yansıtmak yerine absorbe etmek üzere tasarlandığından (*IFC, 2015*) CSP teknolojisine dayalı tesislerle kıyaslandığında, fotovoltaik panellerin yansıtıcılık özelliklerinin çok daha az olduğu, bu nedenle fotovoltaik panellerin su kütlelerine benzeme olasılığının da oldukça az olduğu sonucuna varılmaktadır (*BirdLife Güney Afrika, Smit, Hanneline A., 2012*).

- Fotovoltaik santrallerde, CSP santrallerinde olduğu gibi, kuşların yüksek ısınma gerçekleşen aynalara çarparak ya da merkezi alıcı ve odak noktasına girerek yanması gibi etkiler söz konusu değildir (*BirdLife Güney Afrika, Smit, Hanneline A., 2012*).

- Fotovoltaik santrallerde CSP santrallerinde ihtiyaç duyulabilen ve kimyasal içeren suların aktarıldığı buharlaştırma havuzları yer almamaktadır. Bu nedenle, gerekli önlemlerin alınmadığı CSP santrallerinde bahse konu havuzlar ile kuşların teması sonucu görülebilen etkiler fotovoltaik santraller için söz konusu değildir (*BirdLife Güney Afrika, Smit, Hanneline A., 2012*).

- Fotovoltaik sistemlerde kullanılan sabit açılı güneş panelleri ve destek sistemleri belirli kuş türleri için uygun tüneme, konma ve yuva yapma ortamları oluşturmaktadır. Bu durum, işletme faaliyetlerindeki genel hareketlilik neden ile CSP santralleri için çok olası değildir (*BirdLife Güney Afrika, Smit, Hanneline A., 2012*). Bölgedeki kuş türlerinin santral içerisinde belirtilen faaliyetleri gerçekleştirmesinin engellenmesi ve böylelikle güvenli işletme koşullarının sağlanması için işletme personeline eğitim verilecek ve söz konusu kuş türleri alandan uygun şekilde uzaklaştırılacaktır.

Fotovoltik santrallerin bileşenleri ve işleyişleri göz önünde bulundurulduğunda kuş türleri açısından olumsuz bir etki oluşturmayacağı bu sebeple de işletme süresince izleme çalışmalarına gerek görülmediği belirlenmiştir.

Karasal Fauna Türleri için Genel Değerlendirme

Proje Alanı'na yakın bölgelerdeki alanlarda gerçekleştirilen fauna çalışmaları, Proje Alanı içinde tespit edilen karasal hayvan türlerinin büyük bir bölümünün alternatif alanlarda da mevcut olduğunu göstermiştir. Buna göre alanda olması tahmin edilen fauna türlerine ait popülasyon kayıplarının, kritik olmayan hayvan türlerinin taksonomik durumları ve popülasyonları üzerinde önemli bir risk yaratmayacağı düşünülmektedir.

Proje sahasına yakın bölgelerdeki alternatif alanlarda gerçekleştirilen biyolojik çalışmalara dayanılarak proje alanı içinde tespit edilen hayvan türlerinin tamamının alternatif alanlarda da yaşadığı söylenebilir. Mevcut durum koşulları altında Proje Alanı ve çevresinde gözlenen antropojenik etki (otlatma ve avcılık faaliyetleri), alandaki doğal yaşam ve tür çeşitliliğini sınırlandırmakta ve alanı kullanan fauna türlerinin bir dereceye kadar antropojenik etkilere adapte olmuş türlerden oluşmasına neden olmaktadır. Proje alanında daimi su sistemlerinin (dere, göl gibi) olmaması herhangi bir sucul yaşamın gelişmesini desteklememektedir. Bununla birlikte, Proje Alanı yakın çevresindeki yüzey suyu kaynaklarını sulanma ihtiyaçları için kullanan fauna türlerine uygun alternatif habitatlar mevcuttur.

Diğer taraftan, arazi hazırlık çalışmaları sırasında oluşacak toz yayılımının özellikle beslenmelerini çiçeklerden sağlayan omurgasızlara etkisi olabileceğinden Bölüm V.1.7'de tarif edilen toz bastırma önlemleri titizlikle alınacaktır. Benzer şekilde, Proje ünitelerinin inşası izdüşüm alanlarındaki habitatın etkilenmesine yol açacaktır. Büyük memeli türleri bu alanları sadece beslenme habitatı olarak kullandıkları için, bu türlerin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında bölgeyi terk ederek civardaki alternatif yaşam çevrelerine gitmeleri beklenmektedir. Sürüngenler ve iki yaşamlıların ise toz ve gürültü gibi etkilerden en az etkilenecek türler olması beklenmektedir. Tespit edilen karasal fauna türlerinin tehlike durumları, alandaki hassasiyetleri, proje alanı ve çevresindeki populasyon durumları ve projenin olası etkileri değerlendirildiğinde inşaat ve işletme dönemlerinde izleme çalışmalarına gerek görülmeyeceği belirlenmiştir.

Biyolojik Çevre Bileşenleri Üzerine Etki Önemi Değerlendirmesi

Proje faaliyetlerinin ekolojik bileşenler üzerine etkisinin önemi, etkinin boyutu ve alıcının hassasiyeti ile ilişkilidir. Karasal flora ve karasal fauna (iki yaşamlı-sürüngen-kuş-memeli) türleri için etkilerin boyutu ve türlerin ekolojik hassasiyetlerine göre belirlenen kriterler doğrultusunda aşağıda sunulan matrislere göre etkilerin önemi belirlenmiştir. Bilindiği üzere türlerin sistematik sınıflandırılmalarında her bir basamağın özelliği birbirinden farklıdır ve buna bağlı olarak Proje'den etkilenme şekilleri ve boyutları kendi içlerinde farklılık gösterecektir. Proje Alanı içerisinde tespit edilen karasal flora ve fauna türlerine ait hassasiyetler Bölüm IV.2.7'de detaylı olarak açıklanmaktadır.

Etki önemi değerlendirmesi kapsamında karasal flora türleri için endemizm durumları ve TBKK'ya göre tehlike kategorileri (EN, CR, VU) hassasiyeti belirlemektedir. Endemik bir flora türü bölgesel endemik niteliği taşıyorsa ve TBKK'ya göre tehlike kategorileri (EN, CR, VU) ise etkinin ciddiyeti/alıcının hassasiyeti "ciddi" olarak değerlendirilecektir. Ancak, türlerin çevredeki habitatlarda yayılış göstermesi durumunda etkinin ciddiyeti hafifleyecek ve "orta" olarak ele alınacaktır. Bu kapsamda alandan tespit edilen bölgesel endemik *Cousinia iconia* ve *Anthemis fimbriata* türlerinin TBKK'ya göre tehlike kategorileri "Zarar Görebilir, VU" iken her iki tür de başta Konya Kapalı Havzası olmak üzere Afyon ve Eskişehir çevrelerinde benzer habitatlarda yayılış gösterdiğinden alıcının hassasiyeti bu iki tür için "orta" olarak değerlendirilmiştir. Alanda tespit edilen diğer endemik türlerden *Astragalus acicularis, Astragalus podperae, Astragalus mesogitanus, Nepeta congesta,* var. *congesta*, *Phlomis nissolii, Asphodeline rigidifolia,* türlerinin TBBK'ya göre tehlike kategorileri ise geniş yayılışlı oldukları için "En Az Endişe Verici, LC"dir. Bu yüzden, alıcının hassasiyeti bu türler için "hafif" olarak değerlendirilmiştir. Proje kapsamında karasal flora türleri üzerine etki Proje alanı içerisinde gerçekleşecek olup, etkinin boyutu "sınırlı" olarak değerlendirilmektedir. Buna göre Proje'nin saha içerisinde saptanan bölgesel ve geniş yayılışlı endemik flora türleri üzerindeki etkisinin önemi "düşük" olarak belirlenmiştir (bkz. Tablo V.30).

Tablo V.30. Karasal Flora Türleri Üzerine Etkilerin Değerlendirilmesi

Etki Konusu	Türler	Etkinin Boyutu	Ciddiyet Seviyesi			Etkinin Önemi
			Ciddi (3)	Orta (2)	Hafif (1)	
Endemik karasal flora türlerinin kaybı	Geniş yayılışlı endemikler: *-Astragalus acicularis* *-Astragalus podperae* *-Astragalus mesogitanus* *-Nepeta congesta, var. Congesta* *-Phlomis nissolii* *-Asphodeline rigidifolia* ve saptanan diğer endemik olmayan flora türleri	Sınırlı (C)	Endemik türler bölgesel yayılışlı ise ve TBKK'ya tehlike kategorisi EN,CR,VU ise ve çevrede benzer habitatlarda yayılış göstermiyorsa	Endemik türler geniş yayılışlı ise ve TBKK'ya tehlike kategorisi EN,CR,VU ise ya da bölgesel yayılışlı endemik türlerin tehlike kategorisi (EN,CR,VU) değil ise; bölgesel yayılışlı türler çevrede benzer habitatlarda yayılış gösteriyorsa	Endemik bir tür yok ise ya da geniş yayılışlı endemik türlerin TBKK'ya göre tehlike kategorisi (EN,CR,VU) değil ise.	Düşük (C1)
	Bölgesel yayılışlı endemikler: *-Cousinia iconica* *-Anthemis fimbriata*		Endemik türler bölgesel yayılışlı ise ve TBKK'ya tehlike kategorisi EN,CR,VU ise ve çevrede benzer habitatlarda yayılış göstermiyorsa	Endemik türler geniş yayılışlı ise ve TBKK'ya tehlike kategorisi EN,CR,VU ise ya da bölgesel yayılışlı endemik türlerin tehlike kategorisi (EN,CR,VU) değil ise; bölgesel yayılışlı türler çevrede benzer habitatlarda yayılış gösteriyorsa	Endemik bir tür yok ise ya da geniş yayılışlı endemik türlerin TBKK'ya göre tehlike kategorisi (EN,CR,VU) değil ise.	Düşük (C2)

Proje kapsamında tespit edilen karasal fauna bileşenleri için etki önemi değerlendirmesinde her sınıf için farklı hassasiyet kriterleri belirlenmiştir. Bu bağlamda sürüngen ve iki yaşamlı türleri ele alındığında hassasiyet kriterleri, IUCN'e göre tehlike kategorileri (EN, CR, VU) ve bölgedeki yayılım durumlarına göre belirlenmektedir. Proje Alanı'nda bulunan iki yaşamlı türleri içerisinden hassas olarak nitelendirilebilecek herhangi bir tür bulunmamaktadır. Sürüngen türleri içerisinden *Testudo graeca* IUCN'e göre "Zarar Görebilir, VU" kategorisinde bulunmaktadır. Ancak bu tür ülkemizde Doğu Karadeniz bölgesi hariç her bölgede bulunan geniş yayılımlı bir sürüngen türü olduğundan etkinin ciddiyeti/alıcının hassasiyeti orta kabul edilmiştir. Proje kapsamında sürüngen türleri üzerine etki Proje Alanı içerisinde gerçekleşecek olup, etkinin boyutu "sınırlı" olarak değerlendirilmektedir. Buna göre sürüngen türleri için (*Testudo graeca* da dahil olmak üzere) etkinin önemi "düşük" olarak değerlendirilmektedir (bkz. Tablo V.31).

Tablo V.31. Sürüngen Türleri Üzerine Etkilerin Değerlendirilmesi

Etki Konusu	Türler	Etkinin Boyutu	Ciddiyet Seviyesi			Etkinin Önemi
			Ciddi (3)	Orta (2)	Hafif (1)	
Sürüngen türleri üzerine etki	*Testudo graeca* (tosbağa)	Sınırlı (C)	IUCN'e göre EN, CR, VU kategorilerinden birindeyse ve sınırlı dağılım gösteren bir tür ise	IUCN'e göre EN, CR, VU kategorilerinden birindeyse ve geniş yayılımlı bir tür ise; IUCN'e göre EN, CR, VU kategorilerinden birinde olmasa da hareket kabiliyeti sınırlı ise	IUCN'e göre herhangi bir tehlike kategorisinde değilse ve geniş yayılımlı ise ve hareket kabiliyeti sınırlı değilse	Düşük (C2)
	Diğer saptanan sürüngen türleri		IUCN'e göre EN, CR, VU kategorilerinden birindeyse ve sınırlı dağılım gösteren bir tür ise	IUCN'e göre EN, CR, VU kategorilerinden birindeyse ve geniş yayılımlı bir tür ise; IUCN'e göre EN, CR, VU kategorilerinden birinde olmasa da hareket kabiliyeti sınırlı ise	IUCN'e göre herhangi bir tehlike kategorisinde değilse ve geniş yayılımlı ise ve hareket kabiliyeti sınırlı değilse	Düşük (C1)

Memeli türlerine olabilecek etkilerin ciddiyet seviyelerinin belirlenmesinde IUCN kategorileri (EN, CR, VU) ve Proje alanını üreme ve beslenme alanı olarak kullanma durumları göz önünde bulundurulmuştur. Memeli türleri hareket yeteneği gelişmiş bireyler olduğundan dolayı Proje faaliyetleri sırasında alandan kaçma eğilimi göstereceklerdir. Ancak Proje Alanı bu türler tarafından üreme ya da beslenme aktivitesi için kullanılıyorsa faaliyet etkilerinin hassasiyete yol açacağı düşünülmektedir. Bu kapsamda Apa GES Proje alanında tespit edilen memeli türleri içerisinden üç tür (*Vormela peragusna*, *Spermophilus xanthophyrmnus* ve *Mesocricetus brandti*) kritik olarak değerlendirilmektedir. Bölüm IV.2.7'de de yer aldığı üzere *Vormela peragusna* IUCN'e göre "Zarar Görebilir, VU" kategorisinde bulunmaktadır ve Proje alanını yuvalama alanı olarak kullandığı düşünülmektedir. Ayrıca bu tür besin olarak alanda çok yaygın görülen yersincabını tercih etmektedir. Bu tür için çevrede alternatif habitatlar bulunmaktadır ve hareket kabiliyeti sayesinde faaliyetlerin başlaması ile bu alanlara kaçması mümkün olacaktır. *Spermophilus xanthophyrmnus* ve *Mesocricetus brandti* IUCN'e göre "Tehdide yakın: NT" kategorisindedir. *Spermophilus xanthophyrmnus* türünün Proje Alanı'nda popülasyonu oldukça yoğundur ve yoğun bir şekilde ürediği ergin-genç birey ve çok sayıda yuva deliği gözlemleri ile belirlenmiştir. *Mesocricetus brandti* türünün Proje Alanı'nı üremenin yanı sıra kışlama alanı olarak da kullanabileceği değerlendirilmiştir. Dolayısıyla, bu türün yaşam alanlarına yapılacak herhangi bir faaliyet sırasında tür ya üreme döneminde ya da kış uykusu sırasında olacaktır. Tüm bunlar dikkate alındığında Proje kapsamında memeli türleri üzerine etki Proje Alanı içerisinde gerçekleşecek olup, etkinin boyutu "sınırlı" olarak değerlendirilmektedir. Memeli türleri için etkinin ciddiyet boyutu ve etki değerlendirme matrisi Tablo V.32'de gösterilmektedir.

Tablo V.32. Memeli Türleri Üzerine Etkilerin Değerlendirilmesi

Etki Konusu	Türler	Etkinin Boyutu	Ciddiyet Seviyesi			Etkinin Önemi
			Ciddi (3)	Orta (2)	Hafif (1)	
Memeli türleri üzerine etki	*Vormela peragusna* (alaca sansar) *Spermophilus xanthophyrmnus* (Anadolu Yer Sincabı) *Mesocricetus brandti* (Türk Hamsterı) *Erinaceus concolor (Kirpi)*	Sınırlı (C)	IUCN'e göre EN, CR, VU kategorilerinden birindeyse ve alanı üreme ve beslenme aktiviteleri için kullanıyorsa ve çevrede alternatif habitatlar bulunmuyorsa ve hareket kabiliyeti sınırlı ise	IUCN'e göre EN, CR, VU kategorilerinden birindeyse ancak alanı üreme ve beslenme aktiviteleri için kullanmıyorsa; veya IUCN'e göre EN, CR, VU kategorilerinden birinde olmasa da alanı üreme ve beslenme aktiviteleri için kullanıyorsa; veya IUCN'e göre herhangi bir tehlike kategorisinde olmasa da hareket kabiliyeti sınırlı ise	IUCN'e göre herhangi bir tehlike kategorisinde değilse ve alan üreme ve beslenme aktiviteleri için kullanılmıyorsa ve hareket kabiliyeti sınırlı değilse	Düşük (C2)
	Diğer saptanan memeli türleri		IUCN'e göre EN, CR, VU kategorilerinden birindeyse ve alanı üreme ve beslenme aktiviteleri için kullanıyorsa ve çevrede alternatif habitatlar bulunmuyorsa ve hareket kabiliyeti sınırlı ise	IUCN'e göre EN, CR, VU kategorilerinden birindeyse ancak alanı üreme ve beslenme aktiviteleri için kullanmıyorsa; veya IUCN'e göre EN, CR, VU kategorilerinden birinde olmasa da alanı üreme ve beslenme aktiviteleri için kullanıyorsa; veya IUCN'e göre herhangi bir tehlike kategorisinde olmasa da hareket kabiliyeti sınırlı ise	IUCN'e göre herhangi bir tehlike kategorisinde değilse ve alan üreme ve beslenme aktiviteleri için kullanılmıyorsa ve hareket kabiliyeti sınırlı değilse	Düşük (C1)

Proje kapsamında tespit edilen kuş türleri için etkilerin ciddiyet seviyeleri kuş türlerinin IUCN kategorilerine (EN, CR, VU), alanı üreme veya kışlama amaçlı kullanmasına ya da göç eden kuşlar için alanın göç rotası üzerinde bulunmasına göre belirlenmektedir. Planlanan GES Proje sahasında gözlenen kuş türlerinden bazıları, yılın belirli bir döneminde (ilkbahar-üreme ve/veya sonbahar-göç) bulunan türler olup genellikle sonbaharda bölgeyi terk eden kuş türleridir. Proje Sahası ve üstündeki hava sahası uzun kanatlı süzülerek uçan göçmen büyük kuşların göç yolu üzerinde olmadığı belirlenmiştir. Proje Sahası ve yakın çevresinde, göçmen kuşlar için uygun kışlama habitatları (daimi) sulak alan (nehir-göl gibi) ve besin açısından zengin step sahalar olmaması nedeni ile göçmen kuşlar için tercih edilmeyen bir geçiş sahasıdır. Göç sırasında konaklama alanı ve kış aylarında ise alanı kışlama alanı olarak kullanan kuş sürüleri gözlenmemiş olup, uzun süre kışlayan kuşlar da gözlenmemiştir. Proje kapsamında kuş türleri üzerine etki Proje alanı içerisinde gerçekleşecek olup, etkinin boyutu "sınırlı" olarak değerlendirilmektedir. Kuş türleri için etkinin boyutu "hafif" olarak belirlenmektedir. Sonuç olarak Projenin, kuş türleri üzerindeki etkisinin önemi "düşük" olarak değerlendirilmektedir. Kuş türleri için etkinin ciddiyet boyutu ve etki değerlendirme matrisi Tablo V.33'te gösterilmektedir.

Tablo V.33. Kuş Türleri Üzerine Etkilerin Değerlendirilmesi

Etki Konusu	Türler	Etkinin Boyutu	Ciddiyet Seviyesi			Etkinin Önemi
			Ciddi (3)	Orta (2)	Hafif (1)	
Kuş türleri üzerine etki	Saptanan kuş türleri	Sınırlı (C)	IUCN'e göre EN, CR, VU kategorilerinden birindeyse, alan göç rotası üzerindeyse ve alan üreme ve kışlama aktiviteleri için kullanılıyorsa	IUCN'e göre EN, CR, VU kategorilerinden birindeyse, alan göç rotası üzerinde değilse ve alan üreme ve kışlama aktiviteleri için kullanılmıyorsa	IUCN'e göre herhangi bir tehlike kategorisinde değilse, alan göç rotası üzerinde değilse ve alan üreme ve kışlama aktiviteleri için kullanılmıyorsa	Düşük (C1)

Karasal habitat ve ekosistemler üzerine etkilerin ciddiyet seviyeleri belirlenirken kritik olarak değerlendirilen türleri barındıran hassas habitatların ve nadir ekosistemlerin varlığı, vejetasyon yapısının doğallık durumu dikkate alınmaktadır. Proje Alanı'nda gelişen vejetasyonun yapısı göz önünde bulundurularak Proje Alanı'nın ekosistem yapısı yapılan saha çalışmaları sırasında ayrıntılı biçimde değerlendirilmiştir. Buna göre Proje Alanı'nın en önemli kaynak değeri Iran-Turan step vejetasyondur. Bu vejetasyon tipi Proje Alanı'nın tamamını oluşturmaktadır. Bu habitatın bulunduğu alanlarda yoğun otlatma yapıldığı için habitat özelliğini büyük oranda kaybetmiştir. Habitat içerisinde daha çok hayvanların tercih etmediği bitki türleri baskın hale gelmiştir. Bu bağlamda Proje Alanı'nda mevcut habitat ve ekosistemler üzerine etki Proje Alanı'yla sınırlı kalacağında etkinin boyutu "sınırlı" olarak belirlenmiştir. Alanın bozulmuş yapısı dikkate alınarak karasal habitat ve ekosistemler için etkinin ciddiyeti "hafif" olarak değerlendirilmiştir. Sonuç olarak Proje'nin, mevcut habitat yapısı üzerindeki önemi "düşük" olarak değerlendirilmektedir (bkz. Tablo V.34) gösterilmektedir.

Tablo V.34. Karasal Habitat ve Ekosistemler Üzerine Etkilerin Değerlendirilmesi

Etki Konusu	Etkinin Boyutu	Ciddiyet Seviyesi			Etkinin Önemi
		Ciddi (3)	Orta (2)	Hafif (1)	
Karasal Habitat ve Ekosistemler	Sınırlı (C)	Kritik olarak değerlendirilen türleri barındıran hassas habitatlar ve nadir ekosistemler varsa, doğal yapısını korumuş orman, step, kumul, göl gibi yapıları barındırıyorsa	Kritik olarak değerlendirilen türleri barındıran hassas habitatlar ve nadir ekosistemler yoksa, doğal yapısını korumuş orman, step, kumul, göl gibi yapıları barındırıyorsa	Kritik olarak değerlendirilen türleri barındıran hassas habitatlar ve nadir ekosistemler yoksa, doğal yapısını korumuş orman, step, kumul, göl gibi yapıları barındırmıyorsa ya da doğal yapısı bozulmuşsa, tarım alanı ya da mera olarak kullanılıyorsa	Düşük (C1)

V.1.13. Arazinin Hazırlanması ve İnşaat Alanı İçin Gerekli Arazinin Temini Amacıyla, Elden Çıkarılacak Tarım Alanlarının Büyüklüğü, Bunların Arazi Kullanım Kabiliyetleri ve Tarım Ürün Türleri, Tarım Arazilerinin Tarım Dışı Amaçla Kullanımı ile İlgili Bilgiler, Projenin 5403 Sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu, 4342 Sayılı Mera Kanunu, 1380 Sayılı Su Ürünleri Kanunu Kapsamında Değerlendirilmesi, Alınacak İzinler ve Taahhütler

Apa GES Proje Alanı, önceki tapu kaydına göre mera vasıflı 165 ada 2 no'lu (165/2) parsel üzerinde yer almaktadır (Tahsis amacı değiştirilen alan için ifraz ve Maliye Hazinesi adına tescil işlemi yapılmış olup, 31.01.2017 tarihinde Güneş Enerjisi Santral Alanı niteliği ile 165/45 parsel numaralı güncel tapu senedi düzenlenmiştir). Tarım alanı içermeyen 165/2 no'lu parselin toplam büyüklüğü 44,1 hektar olup Proje Alanı, bu alanının 26,17 hektarlık bir kısmını kaplamaktadır. Mülga Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün Konya İli Arazi Varlığı (1992) verilerine göre Proje Alanı tamamı ile VII. Sınıf arazi kullanım kabiliyetine sahip kırmızımsı kahverengi topraklar ile kaplıdır.

Proje'nin tabi olduğu 4342 sayılı Mera Kanunu ve bu kanuna istinaden yayımlanan Mera Yönetmeliği'nin ilgili hükümlerine göre mera vasıflı arazilerde mera tahsis amacı değiştirilmeden herhangi başka bir faaliyette bulunulamaz. Bu kapsamda, EPDK 02/06/2016 tarihinde T.C. Konya Valiliği İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'ne iletmiş olduğu yazı ile (bkz. Ek-1.7) Apa GES için gerekli olan mera vasıflı taşınmazın 4342 sayılı Mera Kanunu'nun 14 üncü maddesinin birinci fıkrasının (ğ) bendi gereğince tahsis amacının değiştirilmesi için başvuru yapmıştır. Bu kapsamda, taşınmazın Proje Alanı'nın kapsayan kısmında Apa GES tesisinin kurulması amacıyla 4342 sayılı Mera Kanunu'nun 14. Maddesinin (ğ) bendi kapsamında tahsis amacının değiştirilerek hazine adına tescil edilmesi talebi İl Mera Komisyonu'nun 17/10/2016 tarih ve 891 karar sayılı toplantısında görüşülerek tahsis amacı değişikliğinin uygun olduğuna karar verilmiş ve Valilik Makamı'nın 26/10/2016 tarih ve 11076-57921 sayılı Olurları ile de uygun görülmüştür. T.C. Konya Valiliği İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'nün konu ile ilgili Mera Kanunu Uygulamaları konulu yazısı Ek-1.1.2'de sunulmaktadır. Tahsis amacı değiştirilen alan için İl Mera Komisyonu tarafından belirlenen 20 yıllık ot bedeli Proje Sahibi tarafından ilgili mera gelirleri hesabına ödenmiştir. Ayrıca, alanın yatırım sonunda tekrar mera vasfına getirilmesi amacıyla İl Mera Komisyonu tarafından belirlenen teminat gereklilikleri sağlanmıştır. Alanın yatırım sonunda eski vasıf ve kapasitesine getirilmesine ilişkin hazırlanan Mera Alanı Geri Dönüşüm Projesi, T.C. Konya Valiliği İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü tarafından 24/11/2016 tarihinde onaylanmış olup, alanın yatırım sonunda eski vasıf ve kapasitesine getirilmesinde Kurum ile Proje Sahibi arasında imzalanan 23/12/2016 tarihli Sözleşme hükümleri uygulanacaktır.

Gerekli izinlerin alınması ve Proje Alanı'ndaki mera arazilerinin elektrik üretimi amaçlı Apa GES'e tahsis edilmesi durumunda bahse konu mera arazileri, Proje ömrü boyunca güneş enerjisi santraline ait ünitelerin yapımı ve işletilmesine bağlı olarak geçici olarak vasıf değişikliğine uğrayacaktır. Proje teknolojisi, ünite özellikleri ve gerçekleştirilecek faaliyetler göz önünde bulundurulduğunda arazide meydana gelmesi öngörülen değişikliğin uzun vadeli ancak Proje ömrü sonunda geri döndürülebilir nitelikte olması beklenmektedir. Mera Kanunu ve Mera Yönetmeliği uyarınca alanın geri dönüşümü (eski vasfına geri döndürülmesi) onaylı Mera Alanı Geri Dönüşüm Projesi'ne ve T.C. Konya Valiliği İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü ile imzalanan Sözleşme hükümlerine uygun olarak sağlanacaktır.

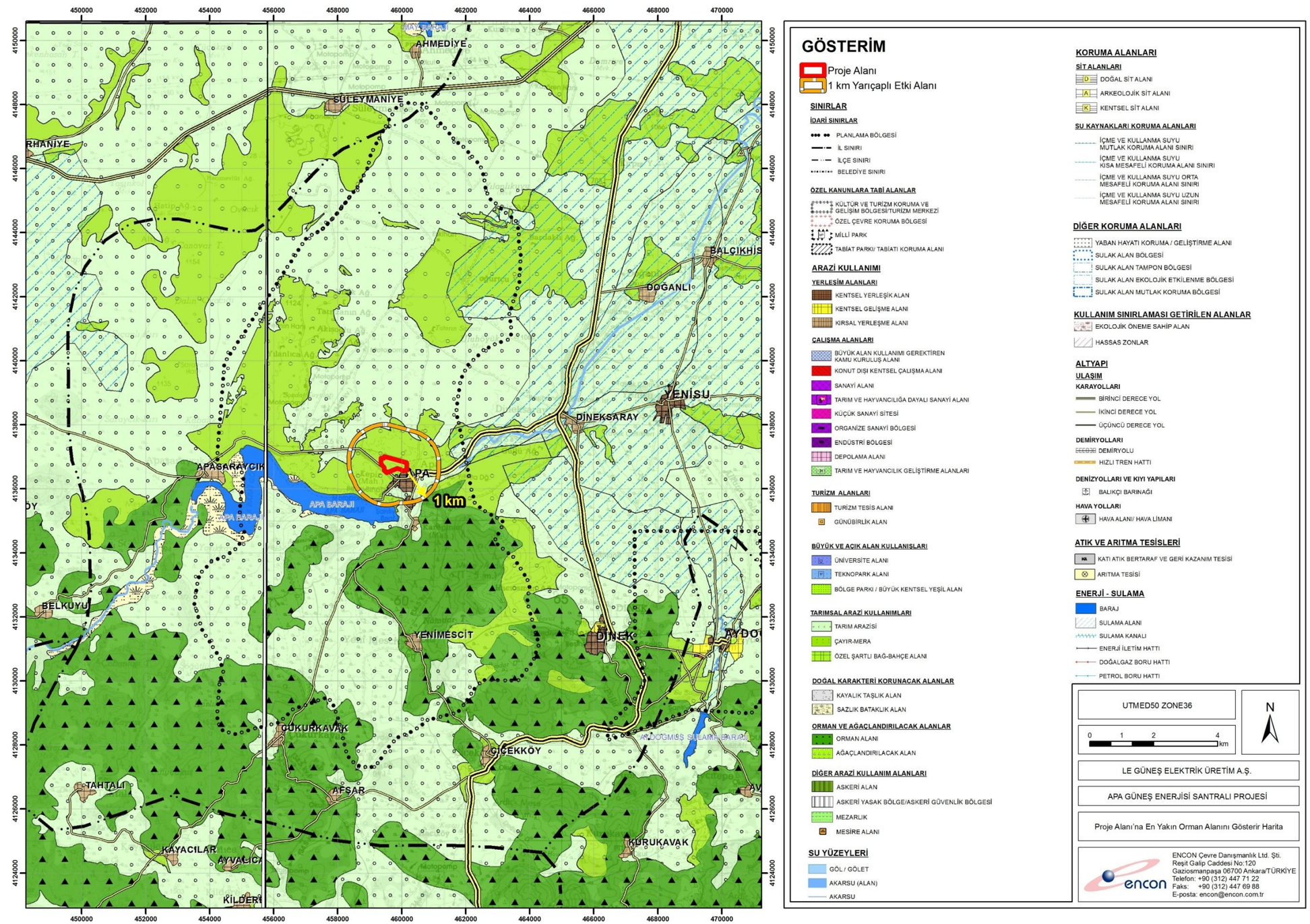
Diğer taraftan Apa GES'in yaklaşık 18 kilometre kuzeyinde (kuş uçuşu) yer alan Alibeyhüyüğü Trafo Merkezi'ne bağlantı yapılması amacıyla tesis edilecek enerji nakil hattı (ENH) için gerekli olan taşınmaz malların temini 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu'na göre yetkili kurumlar tarafından yapılacaktır. Bu itibarla, ayrı bir Proje kapsamında geliştirilecek olan orta gerilim seviyesindeki (34,5 kV) enerji nakil hattı güzergâhı boyunca direk yerlerine denk gelen sınırlı bir arazi kalıcı olarak etkilenecek olup söz konusu hat ilgili elektrik dağıtım şirketinin (Konya Meram Elektrik Dağıtım A.Ş.) sorumluluğunda olacaktır.

Proje Alanı içerisindeki araziler üzerine etkilerin en aza indirilmesi amacı ile servis yolu yapımı/düzenlemesi, işletme, bakım ve acil durum müdahale gereklilikleri dikkate alınarak, mümkün olduğunca sınırlı tutulacaktır. Ayrıca, Apa GES Projesi inşaat aşamasında ve inşaat sonrasında çevredeki mera ve tarım arazilerine ve tarımsal üretime zarar verilmeyecektir. Alınacak önlemlere rağmen bahse konu araziler üzerinde Proje nedeniyle herhangi bir zarar meydana gelmesi durumunda, verilen zarar LE Güneş Elektrik Üretim A.Ş. tarafından karşılanacaktır.

V.1.14. Arazinin Hazırlanması ve İnşaat Alanı İçin Gerekli Arazinin Temini Amacıyla, Varsa, Kesilecek Ağaçların Tür ve Sayıları, Kesilecek Ağaçların Bölgedeki Orman Ekosistemi Üzerine Etkileri, Gerekli İzinler, Görüşler, Projenin ya da Bir Kısmının Orman Alanı Dışında Olması Halinde Orman Alanlarına Mesafesi, Etkilerin Değerlendirilmesi, Alınacak Tedbirler

Proje Alanı tahsis amacı değişikliği T.C. Konya Valilik Makamı'nın 26/10/2016 tarihli oluru ile uygun görülen önceki vasfı mera olan parsel üzerinde yer almaktadır. Zayıf sınıf mera özelliği taşıyan bu alan ekolojik açıdan ise tahrip olmuş step vejetasyonu ile kaplı olup karasal ekosistem, otsu ekosistem ile temsil edilmektedir. Proje Alanı'nda orman ekosistemi ve kesilecek herhangi bir ağaç bulunmamaktadır.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından onaylanan Konya-Karaman Planlama Bölgesi 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı'na göre Proje Alanı'na en yakın orman alanı Apa Barajı'nın güneydoğusunda yer alan ve sahanın yaklaşık 1 kilometre güneydoğusundan başlayan alandır (bkz. Şekil V.17). Ormanlık alan Proje'nin 1 kilometre yarıçaplı etki alanı dışında yer almakta olup Proje'nin bahse konu orman alanı üzerinde herhangi bir etkisi olmayacaktır.



Şekil V.17. Proje Alanı'na En Yakın Orman Alanı

V.1.15. Arazinin Hazırlanmasından Başlayarak Ünitelerin Açılmasına Kadar Yapılacak İşlerde Kullanılacak Yakıtların Türleri, Özellikleri, Oluşacak Emisyonlar

Proje kapsamında gerçekleştirilecek arazi hazırlık ve inşaat faaliyetleri sırasında kullanılacak makine ve ekipmanların çalıştırılması kaynaklı yakıt kullanımı olacaktır. Bu kapsamda kullanılacak olan makine ve ekipman sayıları ve tipleri Bölüm I.1.4'te sunulmuştur. Arazinin hazırlanmasından başlayarak ünitelerin açılmasına kadar yapılacak işlerde kullanılacak yakıt türü mazottur. Yakıt kullanımı sebebiyle arazi hazırlık ve inşaat faaliyetlerinin yürütüleceği dönem boyunca kısıtlı miktarda NO_x, CO, SO_2, HC ve PM emisyonu oluşacaktır.

SKHKKY, sanayi ve enerji üretim tesislerinin faaliyetleri sonucunda atmosfere yayılan is, duman, toz, gaz, buhar ve aerosol halindeki emisyonları kontrol altına almak, insanı ve çevresini hava alıcı ortamındaki kirlenmelerden doğacak tehlikelerden korumak, hava kirlenmeleri sebebiyle çevrede ortaya çıkan umuma ve komşuluk münasebetlerine olabilecek olumsuz etkileri gidermek ve bu etkilerin ortaya çıkmamasını sağlamayı amaçlamaktadır. Yönetmelikte, baca ve baca dışındaki yerlerden kaynaklanan ve aşılması durumunda hava kirlenmesine katkı değerlerinin hesaplanmasını gerektiren sınır değerler verilmektedir. Bu değerler Tablo V.35'te listelenmektedir.

Tablo V.35. Baca ve Baca Dışındaki Yerlerden Kaynaklanan Emisyon Değerleri

Parametreler	Kütlesel Debiler (kg/saat)	
	Bacadan	Baca Dışındaki Yerlerden
Karbon Monoksit	500	50
Azot Dioksit (NO_x)	40	4
Kükürt Dioksit (SO_2)	60	6
Hidrojen klorür ve Gaz Halde İnorganik Klorür Bileşikleri	20	2
Toz	10	1

Proje kapsamında yapılacak olan inşaat faaliyetlerinde kullanılacak makine ve ekipmandan kaynaklanacak egzoz emisyonlarına ilişkin hesaplanan değerler Tablo V.36'da sunulmaktadır. Bu emisyon değerleri, Tablo V.35'te belirtilen kütlesel debiler ile karşılaştırıldığında Yönetmelik sınır değerlerinin aşılmadığı tespit edilmiştir. Yönetmeliğe göre belirtilen kütlesel debiler, ilgili sınır değeri aşmadığından egzoz emisyonlarının değerlendirilmesine yönelik modelleme çalışması yapılması gerekmemektedir.

Tablo V.36. Ekipmanların Egzozlarından Kaynaklanması Beklenen Emisyon Miktarları (kg/saat)

NO_X	CO	SO_2	HC	PM
0,171	0,285	0,029	0,055	0,015

Yapılan hesaplamalara göre egzoz emisyonları tüm parametreler için SKHKKY sınır değerlerinin oldukça altındadır. Bu nedenle, egzoz emisyonları kaynaklı saha dışında herhangi bir etki beklenmemekte olup etki boyutu "sınırlı" olarak belirlenmiştir. Etkinin ciddiyetinin belirlenmesinde alıcı hava ortamının mevcut kalitesi göz önünde bulundurulmuştur. Apa mahallesinde Proje Alanı'na en yakın konutta yapılan toz (PM_{10}) ölçümlerine göre mevcut PM_{10} konsantrasyonu (13,9 $\mu g/m_3$) SKHKKY 2016 sınır değerlerinin (24 saatlik 80 $\mu g/m_3$ ve yıllık 52 $\mu g/m_3$) oldukça altında olup 2024 ve sonrası için tanımlanan sınır değerleri (24 saatlik 50 $\mu g/m_3$ ve yıllık 40 $\mu g/m_3$) dahi sağlamaktadır. Bu nedenle alıcı ortamın hava kalitesi iyi ve ciddiyet seviyesi de buna bağlı olarak "hafif" olarak belirlemiştir. Buna göre, hava ortamı üzerinde egzoz emisyonları kaynaklı öngörülen etkinin önemi "düşük" olarak değerlendirilmiştir (bkz. Tablo V.37).

Tablo V.37. Hava Ortamı Üzerinde Egzoz Emisyonları Kaynaklı Etkinin Değerlendirilmesi

Etki Konusu	Etkinin Boyutu	Alıcı/Kaynak				Etkinin Önemi
		İlgili Ekosistem Bileşeni	Ciddiyet/Hassasiyet Seviyesi			
			Ciddi (3)	Orta (2)	Hafif (1)	
Egzoz emisyonları	Sınırlı (C)	Hava Ortamı	Mevcut hava kalitesinin kötü olduğu ortamlar (kirletici konsantrasyonunun mevcut değeri SKHKKY 2016 sınır değerlerini aşıyorsa)	Mevcut hava kalitesinin orta olduğu ortamlar (kirletici konsantrasyonunun mevcut değeri SKHKKY 2016 sınır değerlerini sağlıyorsa)	Mevcut hava kalitesinin iyi olduğu ortamlar (kirletici konsantrasyonunun mevcut değeri SKHKKY 2016 sonrası sınır değerleri sağlıyorsa)	Düşük (C1)

V.1.16. Arazinin Hazırlanmasından Başlayarak Ünitelerin Faaliyete Açılmasına Dek Yerine Getirilecek İşlerde Çalışacak Personel İçin Kurulacak Şantiye Alanı ve Diğer Teknik/Sosyal Altyapı İhtiyaçlarının Nerelerde ve Nasıl Temin Edileceği

Apa GES Projesi'nin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında 4 aylık geçici bir süre boyunca sahada ortalama 25 personelin çalışması öngörülmektedir. İnşaat çalışmaları sırasında ihtiyaç duyulacak malzeme, makine ve ekipmanın sahada geçici olarak depolanması, ofis çalışmalarının gerçekleştirilmesi ve personelin yemek, dinlenme, elektrik, su ve tuvalet kullanımı, evsel atıksu ve katı atık bertarafı gibi temel ihtiyaçlarının giderilmesi amacı ile alanda bir şantiye ve kamp sahası kurulacaktır (şantiye sahasının yeri için bkz. Şekil V.1).

Şantiye ve kamp sahasında ofis çalışması, yemek, dinlenme ve diğer sosyal ihtiyaçlar için gerekli yapılar/binalar prefabrik ve/veya konteyner tipi olacaktır. Personel kaynaklı sınırlı miktarda evsel nitelikli atıksu nihai bertaraf öncesinde sahaya kurulacak uygun kapasitedeki tuvalet kabinine ait konteynerda ya da inşa edilecek sızdırmasız fosseptikte toplanacaktır. Arazi hazırlık ve inşaat faaliyetlerinden kaynaklanacak atıklar ise nihai bertaraf öncesinde sahada kurulacak uygun özellikteki (bkz. Bölüm V.1.10) Geçici Depolama Alanı'nda depolanacaktır. Kamp sahasındaki elektrik ihtiyacı jeneratörle karşılanacaktır. İnşaat faaliyetleri için ihtiyaç duyulan yapılar/binalar, bu faaliyetlerin tamamlanması ile birlikte sahadan uygun şekilde uzaklaştırılacaktır.

V.1.17. Arazinin Hazırlanmasından Başlayarak Ünitelerin Faaliyete Açılmasına Dek Sürdürülecek İşlerden, İnsan Sağlığı ve Çevre İçin Riskli ve Tehlikeli Olanlar

Güneş enerjisi santrali projelerinin yapımı ile ilgili geçmiş ve mevcut uygulamalarda edinilen tecrübelere göre bu tip santrallerin inşaatı sırasında ortaya çıkabilen faaliyete özgü sağlık ve güvenlik riskleri yüksekten düşme, elektrik çarpması, ağır iş makinelerini kullanımı kaynaklı olaylar ve trafik kazaları gibi durumları içermektedir (*IFC, 2015*).

Apa GES Projesi kapsamındaki arazi hazırlık ve inşaat faaliyetlerinde de temel olarak sınırlı miktardaki tesviye çalışması, santral ve diğer tesis ekipmanlarının temini ve montajı/yapımı ve bu kapsamda iş makinelerinin kullanımı vb. çalışmalardan oluşacak olup tehlikeli kimyasal kullanımı ya da patlatma gibi riskli faaliyetler gerçekleştirilmeyecektir. Diğer taraftan, Proje'nin arazi hazırlık ve inşaat aşamasındaki temel kaza risklerinin, personelin dikkati, işe uygunluğu ve güvenlik talimatlarına uyması ile doğrudan ilgili olması öngörülmekle birlikte Proje kapsamında çalışacak kişi ve kullanılacak makine ve ekipman sayısının azlığı, çalışma alanının sınırlı oluşu ve kurulacak santralin yapısı ve özellikleri gereği yapım sırasında nispeten yüksek riskli faaliyetlere ihtiyaç duyulmaması (ör: yüksekte çalışma, kapalı alanlarda çalışma, büyük ölçekli kazı ve dolgu işlemleri) gibi faktörlere bağlı olarak personel sağlığı ve güvenliği üzerinde Proje kaynaklı önemli bir etki öngörülmemekte ve Proje'nin arazi hazırlık ve inşaat aşamasındaki kaza riskinin büyük ölçekli enerji projelerine kıyasla nispeten sınırlı kalması beklenmektedir.

Alınacak Önlemler

Proje'nin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında tipik bir şantiyede ortaya çıkabilecek genel işyeri uygulamaları ile makine ve ekipman kullanımı sırasında personelin sağlığını ve iş yapabilirliğini etkileyebilecek durumlar (ör: ağır kaldırma, düşme, kesikler, yanıklar, elektrik akımına maruz kalma, vb.) ve araç trafiğine bağlı meydana gelebilecek kazalara karşı gerekli teknik ve yönetsel önlemler alınacaktır. Bu kapsamda, arazi hazırlık ve inşaat faaliyetlerinin insan sağlığı ve güvenliği ve çevre açısından risk ve tehlike oluşturmayacak bir ortamda gerçekleştirilmesi için tüm Proje personelinin Proje Sahibi'nin çevre politikası ile sağlık ve güvenlik politikalarına uyması sağlanacaktır. Arazi hazırlık ve inşaat faaliyetlerinin olası çevresel etkilerine karşı alınacak önlemler Bölüm V.1'e ait önceki bölümlerde sunulmuş olup bu bölümde Proje kapsamında alınacak ilave sağlık ve güvenlik önlemleri tarif edilmektedir.

Proje Sahibi'nin Proje ömrü boyunca öncelikli hedefi, işyerinde çalışanlar için uygun sağlık ve güvenlik koşullarının sağlanması olacaktır. Bu doğrultuda, doğal olay ya da insan hatası kaynaklı durumların (ör: doğal afet, kaza, ekipman arızası, vb.) insan sağlığı ve güvenliği üzerinde oluşturabileceği risk ve tehlikelerin en aza indirilmesi amacı ile çalışma sahalarında güvenli çalışma ortamları oluşturulacak ve fiziksel tehlike ve risklerin öncelikli olarak engellenmesi sağlanacaktır. Proje kapsamındaki iş sağlığı ve güvenliği önlemleri ve uygulamalarında ilgili Türk mevzuatı ve Proje Sahibi'nin ilgili plan ve prosedürlerine uyulacaktır.

Güneş enerjisi santrali inşaat faaliyetleri kapsamında yürürlükte olan İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği, Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği, Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik ve Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik hükümlerine uyulacaktır.

İnşaat faaliyetleri kapsamındaki olası fiziksel tehlike ve riskleri engellemek, güvenli çalışma ortamları oluşturmak amacı ile aşağıda detaylandırılan önlemler alınacaktır:

- Çalışanlar, yaptıkları işten kaynaklanabilecek tehlikelerle ilgili olarak bilgilendirilecek ve böylelikle daha güvenli bir çalışma ortamı yaratılmış olacaktır.

- Çalışanlara İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik uyarınca gerekli eğitimler verilecektir. Bu kapsamda bir eğitim programı hazırlanacak, eğitim kayıtları tutulacak ve eğitimlerin sonrasında ölçme değerlendirme faaliyetleri gerçekleştirilecektir.

- Tüm çalışanlara yapılan işin niteliğine uygun kişisel koruyucu donanım sağlanacak ve bunların kullanımına yönelik gerekli olan eğitimler verilecektir.

- Çalışma sahalarına, o sahada yapılacak işin niteliği ve olası risklerine uygun uyarıcı sağlık ve güvenlik levhaları (ör: “Tehlike”, “Giriş Yasaktır” vb.) yerleştirilecektir.

- Proje Alanı’nda inşaat faaliyetlerinden kaynaklanabilecek olası yangınların önlenmesi için gerekli tüm önlemler alınacaktır. Saha içinde ve dışında kontrolsüz yangın oluşması engellenecektir.

- Yangın riskinin olduğu alanlarda sigara içilmesi yasaklanacaktır. Tüm çalışanların yangın çıkması durumunda yapılacaklarla ilgili bilgi sahibi olmaları sağlanacaktır.

- Proje çalışanları arasında ilk yardım eğitimi almış personel bulunacaktır. Müdahale gerektiren acil durumlarda, personel uygun yöntemlerle en yakın sağlık merkezine taşınacaktır.

- Faaliyetlerde kullanılacak makine, ekipman ve aletlerin kullanım ve bakımlarında, Proje Sahibi tarafından onaylanan prosedürler ve tedarikçi firmaların teknik şartnamelerindeki gereklilikler uygulanacaktır.

- Makine ve ekipmanların hareketli parçaları, uygun koruyucu sistemlerle (ör: metal siper, vb.) donatılarak, makine ya da ekipmanı kullanan kişinin yaralanma ya da zarar görme riski en aza indirilecektir.

- Faaliyetler sırasında risk oluşturabilecek ve kontrol edilebilecek kişisel faktörler (ör: uzun saç, takı ve aksesuar kullanımı, giysi vb.) saha yönetimi tarafından getirilecek düzenlemelerle ortadan kaldırılacaktır. Proje çalışanları, eğitim programı kapsamında, söz konusu düzenlemeler hakkında bilgilendirilecektir.

- Araç trafiği kaynaklı risk ve tehlikelere karşı sürücü ve operatörlere, trafik kurallarına uymaları ve kullandıkları araç ve ekipmanın kontrollerini yapmaları konusunda eğitim verilecektir. Proje Alanı ve çevresine gerekli trafik işaretleri yerleştirilecektir. Makine operatörleri ve diğer çalışanlar, bahse konu işaretlerle ilgili olarak bilgilendirilecek ve uyarılacaktır.

- Proje'nin inşaat aşaması kapsamında oluşacak olan atıklar Atık Yönetimi Yönetmeliği kapsamında yönetilecek ve bu sayede çalışan ve halk sağlığına yönelik olumsuz etkiler en aza indirilecektir.

- Hafriyat işlerinin gerçekleştirileceği alanlara yetkili personel dışındaki kişilerin girişine izin verilmeyecektir. Yükleme ve boşaltma faaliyetleri, faaliyeti gerçekleştirecek personele nezaret edecek kişiler ile birlikte yapılacaktır.

- Proje Alanı'nın güvenliğini sağlamak üzere gerekli izinlere sahip kişi ve/veya kuruluşlar görevlendirilecektir (ör: özel güvenlik şirketleri/görevlileri). Bu kişi ve/veya kuruluşlar, tesis ve çevresini düzenli olarak gözetim altında tutacaktır. Proje kapsamındaki özel güvenlik uygulamaları ve görevlilerin yetkileri Özel Güvenlik Hizmetlerine Dair Kanun ve Özel Güvenlik Hizmetlerine Dair Kanunun Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik hükümlerine uygun olacaktır.

- Proje Alanı'nın güvenlik amaçlı izlemesi, güvenlik personellerine ek olarak saha sınırında uygun mesafelerde (ör: 30-40 metre) tüm sahanın etrafını gece ve gündüz izlemeyi sağlayacak şekilde kurulacak kapalı devre kamera sistemi ile sağlanacaktır.

- Çalışma sahası inşaat faaliyetleri başlamadan önce çit ile çevrilerek, ziyaretçilerin, yöre halkının ve hayvanların sahaya erişimi kontrol altına alınacaktır. Personel ve üçüncü şahısların çalışma sahasına girişi, yetkili güvenlik personelinin görev yapacağı kapılardan, kontrollü bir şekilde gerçekleştirilecektir.

Proje kapsamında alınacak önlemler sayesinde ve Proje'nin doğası gereği, Proje'nin toplum sağlığı ve güvenliği üzerinde önemli bir risk oluşturması beklenmemektedir. Bununla birlikte, Proje'nin inşaat aşaması öncesinde Acil Durum Hazırlık ve Müdahale Planı hazırlanarak faaliyet esnasında gelişebilecek riskler kontrol altına alınacaktır.

V.1.18. Santral Alanında ve Yakın Çevresinde Yeraltı ve Yerüstünde Bulunan Kültür ve Tabiat Varlıklarına (Geleneksel Kentsel Dokuya, Arkeolojik Kalıntılara, Korunması Gerekli Doğal Değerlere) Etkileri

APA GES Proje Alanı'nda herhangi bir kültür varlığı olup olmadığının tespitine ilişkin T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Konya Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü'nce yapılan arşiv taraması ve yerinde inceleme kapsamında Proje Alanı'nın yer aldığı parsel üzerinde 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu'nun 3. ve 6. maddeleri kapsamında taşınır-taşınmaz herhangi bir kültür varlığına rastlanılmamıştır. Kurumun konu ile ilgili görüş yazısı Ek-1.8'de sunulmaktadır.

Proje Alanı yakın çevresindeki kültür varlıkları ve sitleri belirleyebilmek amacıyla Türkiye kültür mirasları veritabanı (http://kve.ulakbim.gov.tr/) üzerinden sorgulamalar gerçekleştirilmiştir. Proje Alanı Konya şehir merkezinin yaklaşık 55 kilometre güneyinde, ilin güney sınırına yakın bir konumda yer almaktadır. Bu nedenle, Proje Alanı yakın çevresindeki kültür varlıklarına ilişkin araştırmalar ilçe (Çumra) düzeyinde yapılmıştır. Yapılan araştırma neticesinde Çumra ilçesinde tespit edilen taşınmaz kültür varlıkları Tablo V.38'de listelenmektedir.

Tablo V.38. Çumra İlçesindeki Taşınmaz Kültür Varlıklarının Sayısal Dökümü

Varlık Alt Türü	Çumra İlçesindeki Sayısı	Kayıtlı Olduğu Veritabanı
Arkeolojik Sit	58	KTBKVE*
Cami	12	VGM*
Çeşme	2	VGM
Dinsel (Cami)	5	KTBKVE
Doğal Sit Alanı	1	KTBKVE
Doğal Varlık	2	KTBKVE
Endüstriyel ve Ticari (Su Deposu)	1	KTBKVE
İdari	2	KTBKVE
Kalıntılar (Antik Yol)	1	KTBKVE
Köprü	4	VGM
Kültürel	7	KTBKVE
Sivil Mimarlık Örneği	4	KTBKVE
Toplam	**99**	

**KTBKVE: Kültür ve Turizm Bakanlığı kayıtları, VGM: Vakıflar Genel Müdürlüğü kayıtları.*

Çumra ilçesindeki sit alanları T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından onaylanan Konya-Karaman Planlama Bölgesi 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı'nda da işlenmiş olup sit alanlarının büyük bir kısmının Çumra ilçe merkezi çevresinde yer aldığı görülmektedir. Proje Alanı'na en yakın sit alanı ise yaklaşık 25 km güneybatıda Bozkır ilçesine bağlı Ulupınar ve Hacılar mahalleleri civarında bulunan Zengibar Kalesi kalıntılar sahası (I. ve III. Arkeolojik sit alanıdır) olarak belirlenmiştir.

Proje Alanı içerisinde 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu kapsamında kalan herhangi bir koruma alanı (milli park, tabiat parkı, tabiat anıtı, tabiatı koruma alanı) bulunmamaktadır. Proje Alanı'na en yakın koruma alanı, sahanın yaklaşık 5 km doğusunda yer alan Fosil Ardıç Tabiat Anıtı'dır. Proje'nin arazi hazırlık, inşaat, işletme ya da kapanış aşamalarında bölgedeki koruma alanları üzerinde herhangi bir etkisi olmayacaktır.

Bununla birlikte, 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu'nun 4. maddesi gereği Proje Alanı'nda yapılacak inşai ve fiziki uygulamalar sırasında taşınır ya da taşınmaz kültür varlığına rastlanılması halinde, en geç üç gün içerisinde ilgili Mülki Amirliğe veya Müze Müdürlüğü'ne haber verilecektir. Proje'nin inşaat ve işletme aşamasında koruma alanları ya da kültür varlıkları üzerinde Proje kaynaklı bir zarar olması durumunda, tüm zarar Proje Sahibi tarafından karşılanacaktır.

V.1.19. Diğer Faaliyetler

Bu bölümde sunulacak ilave bir bilgi bulunmamaktadır.

V.2. Projenin İşletme Aşamasındaki Faaliyetler, Fiziksel ve Biyolojik Çevre Üzerine Etkileri ve Alınacak Önlemler

Apa GES Projesi'nin işletme aşamasında fiziksel ve biyolojik çevre ile doğrudan etkileşime neden olan olacak bir faaliyet beklenmemektedir. Santralde gerçekleştirilecek elektrik enerjisi üretimi faaliyeti kapsamında proses suyu ya da kimyasal/tehlikeli madde kullanımı söz konusu olmayacaktır. Benzer şekilde tesiste emisyon (ör: PM_{10}, CO_2, NO_x, SO_x) kaynağı olabilecek herhangi bir baca ya da diğer ünite bulunmayacaktır. Proje'nin işletme aşamasında enerji üretimine ve tesisin sürekli olarak uzaktan izlenmesine paralel olarak gerçekleştirilecek faaliyetler, bu tip santrallerin doğası gereği temel olarak periyodik (planlı) ve düzeltici (plansız) bakım aktivitelerini içerecektir. Apa GES Projesi'nin işletme aşamasında gerçekleştirilecek faaliyetler, faaliyet üniteleri ve Proje'nin fiziksel ve biyolojik çevre unsurları üzerine olası etkileri ile öngörülen etkilere karşı alınacak önlemler ile ilgili detaylı bilgi ve değerlendirmeler aşağıdaki bölümlerde sunulmaktadır.

V.2.1. Faaliyet Ünitelerinin, Kullanılacak Panellerin Özellikleri, Boyutları, Kapasiteleri vb. Diğer Bilgiler

Panel teknolojilerinde günden güne gelişme kaydedilmektedir. Günümüz teknolojisi ile kurulmakta olan benzer santrallerde 270 W gücündeki paneller kullanılmaktadır. Apa GES Projesi için gerçekleştirilen fizibilite çalışmalarında da 270 W gücündeki paneller esas alınmıştır. Bu kapsamda mevcut teknolojik şartlar altında öncelikli alternatif olarak değerlendirilen polikristal teknolojisi için yapılan temel tasarıma göre Proje'de kurulacak tesislere ait karakteristik bilgiler Tablo V.39'da sunulmaktadır. Bununla birlikte, panellerin ve destek sisteminin kesin tasarımı ve özellikleri (ör: ayak sayıları, boyutları, yükseklikleri, vb.) sahada gerçekleştirilecek jeolojik ve jeoteknik etütlere dayanarak ve en güncel panel teknolojileri dikkate alınarak tamamlanacak proje ve mühendislik çalışmaları neticesinde ve fotovoltaik sektöründe her geçen gün yaşanan teknolojik gelişmelerin son durumu dikkate alınarak belirlenecektir. Bu kapsamda, Apa GES'te kullanılacak ekipman sayıları ve özellikleri, fotovoltaik teknolojisinde sürekli olarak kaydedilen gelişmelere uygun olarak, 13,1 MWe'lik kurulu güç ile hedeflenen elektrik enerjisi üretiminin verim ve maliyet açısından en etkin olarak gerçekleştirilecektir. Polikristal teknolojisine alternatif olarak değerlendirilen ince film teknolojisi için belirlenen tasarım bilgileri Bölüm VII'de Proje'nin Teknoloji Alternatifleri başlığı altında sunulmaktadır.

İyi uygulamalar esas alınarak polikristal teknolojisi için yapılan mevcut tasarıma göre panellerin 20 derece arasında bir açı ile yerleştirilmesi planlanmaktadır. Paneller önde ve arkada destek sağlayan kısa ve uzun ayaklar üzerine yerleştirilecektir. Polikristalin teknolojisi için panel ve panel destek sisteminin zemine yerleşimini gösterir örnek kesit Şekil V.18'de sunulmaktadır. Paneller arasında zemin yapısına/eğimine bağlı olarak 3 ile 6 metre arasında mesafe bırakılacaktır.

Evirici tipi seçimi hâlihazırda devam etmekte olan alternatif değerlendirme çalışmalarının sonucunda yapılacaktır. Buna göre, fotovoltaik paneller üzerinde oluşacak doğru akımın (DC) alternatif akıma (AC) çevrilmesi amacı ile sistemde merkezi ya da dizi eviriciler kullanılabilecektir.

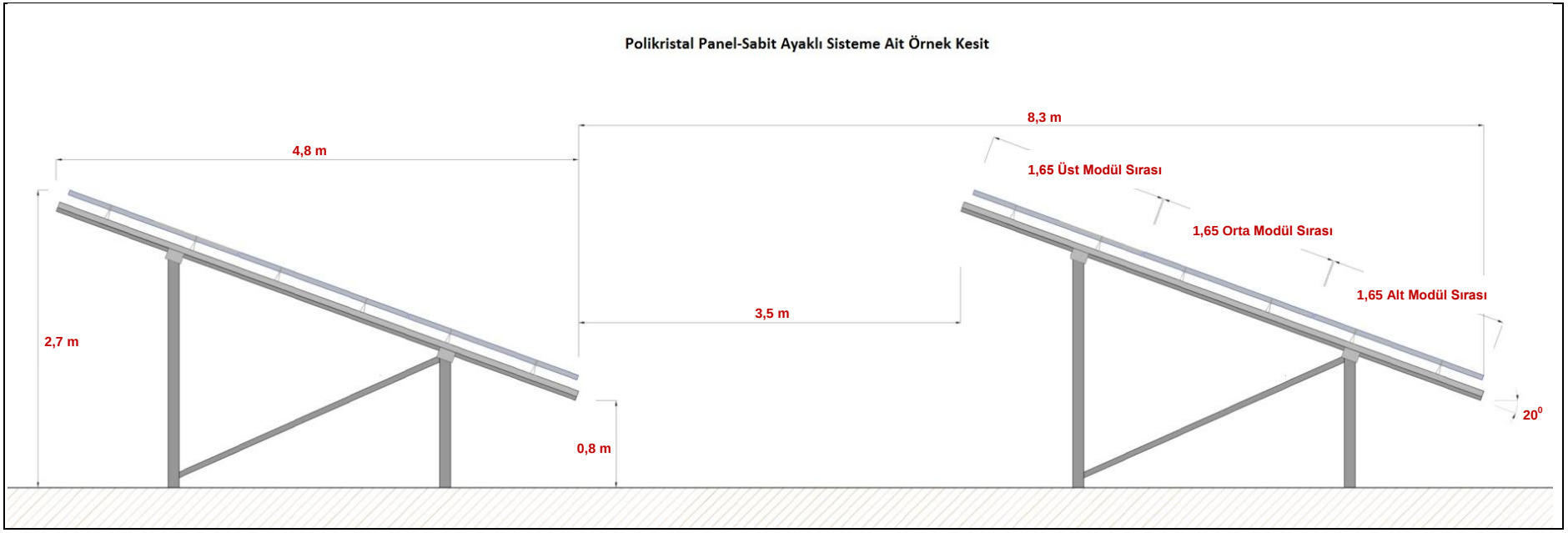
Tablo V.39. Polikristal Teknolojisi için Proje'de Kurulacak Tesislere Ait Karakteristik Bilgiler

Panel Bilgileri	Birim	Polikristal Panel	
		Merkezi Evirici	Dizi Evirici
Tesis toplam kurulu gücü (DC)	MWp	14,96	14,96
Tesis toplam kurulu gücü (AC)	MWe	13,1	13,1
Panel gücü	Watt	270	270
Toplam panel sayısı	adet	55.408	55.408
MWe başına panel sayısı	adet	3.704	3.704
Evirici sayısı	adet	13	262
Evirici gücü	kW	1.000	50
Transformatör sayısı	adet	7	13
Transformatör gücü	kW	3.000	1.250
Yıllık elektrik enerjisi üretim miktarı	kWh	26.200.000	26.200.000
Panellerin kaplayacağı toplam yüzey alanı	m^2	92.532	92.532
MWe başına panellerin kaplayacağı yüzey alanı	m^2	6.185	6.185
Panel başına yüzey alanı	m^2	1,67	1,67
Ayak sayısı (toplam)	adet	17.952	17.952
Öngörülen ayak boyutları (en x boy)	cm	6 x 10	6 x 10
Kısa ayağın uzunluğu	M	1,8	1,8
Uzun ayağın uzunluğu	M	3,3	3,3
Ayakların kaplayacağı yüzey alanı (toplam)	m^2	564	564
Kısa ayağın zeminden yüksekliği	cm	100	100
Uzun ayağın zeminden yüksekliği	cm	250	250
Panel eğimi	°	20	20

Ünitelerden güneş panelleri, sabit açılı montaj ayakları üzerinde açık alanda kurulacak olup idari bina, merkezi evirici istasyonu, trafo binası, dağıtım merkezi ve güvenlik kulübeleri kapalı yapılar olacaktır. Kablolar ise sahada açılacak kablo kanalları içerisine yerleştirilecektir.

Güneş panelleri destek sistemleri kullanılarak ayaklar üzerine monte edilecek olup, bu anlamda panel ayaklarının zemin üzerinde kaplayacağı alan, panellerin toplam yüzey alanına kıyasla oldukça sınırlı olacaktır.

Apa GES için mevcut teknoloji dikkate alınarak öngörülen işletme ömrü 25 yıldır. Sistemde kullanılacak panellerinde nominal ömürleri de en az 25 yıl olacaktır. Paneller, kalite yönetim standartlarını sağlayan ve ISO 9001 sertifikası olan üreticilerden sağlanacaktır. Yapılacak tedarik sözleşmeleri kapsamında panellerin ve diğer ekipmanın (evirici, konstrüksiyon) sağlayacağı teknik koşullar ve standartlar aşağıda sunulmakta olup bu koşullar gerekmesi halinde günün teknolojisine ve geçerli standartlara göre optimize edilebilecektir:



Şekil V.18. Polikristal Teknolojisi için Panel ve Destek Sisteminin Zemine Yerleşimini Gösterir Örnek Kesit

- Modüllerin ürün garantisi en az 10 yıl olacaktır.
- Paneller lineer enerji garantili olacaktır. İşletmeye alındıktan sonra ilk yılın bitiminde ve daha sonraki yıllarda beklenen verim düşüşü ile 10 uncu ve 25 inci yılların sonunda verilecek nominal güç ile ilgili belirlenen koşulların sağladığına dair bilgi ve belgeler teknik dokümanlarda yer alacaktır ve garanti belgesi ile belgelenecektir.
- Paneller pozitif başlangıç güç toleransına sahip olacaktır. Paneller, sahip oldukları pozitif toleransa göre sınıflandırma yapılarak panel üreticisinin sağladığı artı toleransın kullanılacaktır.
- Paneller belirlenecek rüzgâr ve kar yüklerine dayanabilecek yapıda (IEC 61215'e göre) olacaktır. Belirlenecek yük değerlerinin sağlandığı belgelenecektir.
- Panellerin bağlantı kutusu IP65, konektörleri IP67 suya dayanıklılık standardını sağlayacaktır.
- Güneş panelleri "Potansiyel İndüklenen Degradasyon (PID) free " özellikte olacaktır.
- Panellerin EN IEC 61730 - TUV tarafından gerekli testleri (Fire Test ve Cam, Eva, Junction Box vb.) yapılacaktır.
- Akredite test labratuvarları tarafından panellerin Sand Test, Salt Mist Corrosion, Ammonia gibi testlerinin yanında CE testleri de yapılacaktır.
- Eviricilerin ürün garantisi 10 yıl olacaktır.
- Eviriciler IEC 605329 sertifikasyonuna göre IP65 suya dayanıklılık standardını sağlayacaktır.
- Fotovoltaik modüller için hazırlanacak konstrüksiyon, üzerindeki modüllerle birlikte bir bütün olarak, TS 498'de belirtildiği şekilde ilgili bölge göz önünde bulundurularak kar yükü, rüzgar yükü, buz yükü, deprem yükü gibi kriterleri sağlayacak şekilde tasarlanacaktır.
- Zemine çakma ya da betona çakma yöntemiyle yapılması planlanan taşıyıcı yapı konstrüksiyonu 30 yıl kullanım ömrüne göre tasarımlanacaktır. Paslanma/korozyona karşı beton temelli sistem tercih edilirse tamamen alüminyum ve/veya galvaniz çelik, kazık çakmalı sistem tercih edilirse sehpalar ve ayaklar alüminyum ve/veya galvaniz çelik malzemeden üretilmiş olacaktır.
- Taşıyıcı yapıda kullanılacak alüminyum ürünler EN AW 6063 T5 ve TS EN 12020 (2010) standardında, çelik ürünler ise ST 37(S235JR) kalitesinde ve galvaniz kaplı olacaktır.
- Kurulacak olan konstrüksiyonun statik hesaplaması, zemin özellikleri göz önünde tutularak yapılacaktır.
- Konstrüksiyon, modüller yılın 12 ayı birbirlerini gölgelemeyecek (projede öngörülen gölgelenme miktarı hariç) şekilde tasarlanacak ve imal edilecektir.
- Modüller taşıyıcı yapıya uygun tutturma elemanları (kıskaç, kelepçe, klemp gibi) ile monte edilecek, modüllerde vidalama delikleri olsa bile vida ile montaj yapılmayacaktır. Sabitleme elemanları kesinlikle paslanmaz çelik yapıda olacaktır.
- Sehpalar arasında rüzgâr direncini azaltmak amacıyla uygun boşluklar bırakılacaktır.
- Taşıyıcı yapıdaki bağlantı ekipmanları dâhil tüm ürünler üretici firma tarafından en az 10 (on) yıl süre ile garanti altına alınmış olacaktır.
- Konstrüksiyon için ilgili testler ISO 1460 ve TS EN ISO 1461standartlarına uygun olarak yapılacaktır.

V.2.2. Güneş Enerjisi Santralinin ve Enerji Bağlantı Hatlarının Bakımı İçin Ne Gibi İşlemler Yapılacağı, Kullanılacak Malzemeler, Çıkacak Atıkların Tür (Akü, PV, Yağ Atık vs.) ve Miktarları, Özellikleri, Boyutları, Özellikleri ve Nasıl Bertaraf Edileceği

Fotovoltaik GES'lerin bakım ve onarım ihtiyaçları diğer enerji üretim teknolojilerine göre oldukça sınırlıdır. Bununla birlikte, tesisin bakımının uygun şekilde yapılması enerji üretiminin hedeflenen verimde gerçekleşmesi ve santralin öngörülen süre boyunca enerji üretim faaliyetine devam edebilmesi için önem arz etmektedir (*IFC, 2015*).

Apa GES Projesi'nin işletme aşamasında gerekli bakım faaliyetleri için dışarıdan hizmet alınması planlanmaktadır. Santral, izleme merkezleri vasıtasıyla sürekli olarak izlenerek uzaktan izleme sistemi ile yönetilecektir. Uzaktan izleme sistemi, santralin durumunun her bir takvim gününde izlenmesini, ışınım, evirici çıkış ve enerji üretim değerlerinin iş günlerinde izlenmesini, üretim hatalarının tespitinin yapılmasını ve uyarı verilmesini, ekipman bağlantılı hataların tespitini, gerçek zamanlı raporlama yapılmasını, gerçek verilerin projeksiyonlarla karşılaştırılmasını, gerçek zamanlı uyarı yönetimini, hata analizini ve yazılım güncellemelerini sağlayacaktır.

Periyodik bakım faaliyetleri, planlı olarak yapılacak kontrol, gözlem, temizlik ve gerekmesi halinde onarım/değişim çalışmalarını içerecek ve seçilen teknoloji, imalatçı tavsiyeleri ve çevresel koşullar da dikkate alınarak üniteler özelinde belirlenecek sıklıklarda (ör: 3 aylık, 4 aylık ya da 6 aylık) yapılacaktır. Bunlara ek olarak, sürekli olarak uzaktan izleme sistemi ile santralin enerji üretim verimi kontrol altında tutulacak ve plansız olarak gerçekleşebilecek arıza, bozulma, aksaklık, acil durum gibi durumlara bağlı risklerin olabildiğince en aza indirilmesi hedeflenecektir.

Bununla birlikte, tesiste söz konusu beklenmedik durumlarla karşılaşıldığında düzeltici (plansız) bakım ve/veya onarım faaliyetleri gerçekleştirilerek olası arıza ya da aksaklıkların tesisin ekonomik kayıplarla karşılaşılmadan ve önemli sağlık ve güvenlik risklerine neden olmadan giderilmesi sağlanacaktır. Periyodik bakım faaliyetleri kapsamında gereklilikler doğrultusunda santralde gerçekleştirilmesi öngörülen işlemler Tablo V.40'ta listelenmiştir. Tesisin bakımı kapsamında gerçekleştirilecek faaliyetler, bunların kapsamı ve sıklıkları santral işletmeye alınmadan önce oluşturulacak yıllık bakım planında netleştirilecektir.

Tablo V.40. Periyodik Bakım Faaliyetleri Kapsamında Gerçekleştirilmesi Öngörülen İşlemler

Üniteler/Çalışma Sahaları	Bakım Faaliyeti/İşlem
Fotovoltaik Modüller ve Konstrüksiyon	-Panel temizliği (detaylı bilgi için bkz. Bölüm V.1.11) -Modül hasar kontrolü -Modül sıcaklık sensörlerinin gözlem ve kontrolü -Konnektörlerin gözlem ve kontrolü -Konnektör sıcaklık kontrolü -Konstrüksiyonların gözlem ve kontrolü -Kabloların kontrolleri -Saha sensörlerinin temizlik ve kontrolü (sıcaklık, ışınma, pronometre)
Eviriciler	-Eviricilerin kontrolü -Cihaz durum kontrolü -Fanların kontrolü -Vidalar ve bağlantı noktalarının kontrolü -Eviricilerin toza karşı temizliği -Eviriciler ile sıvı temasın kontrolü -Eviricilerin açma/kapama anahtarlarının kontrolü (birkaç kere açıp kapama)
Elektrik Pano ve Kabinleri	-Elektrik kabinlerinin içinin temizlenmesi -Kabloların bağlantı ve gerginlik kontrolleri -Havalandırma fanlarının kontrolü

Üniteler/Çalışma Sahaları	Bakım Faaliyeti/İşlem
	-Kabin aksesuarlarının kontrolleri -Genel kabin odasının temizlik ve kontrolleri -Kabin topraklama sistem kontrolü
OG Kabinleri	-Sinyal lambalarının kontrolü ve değiştirilmesi -Genel temizlik -Bağlantı, fırça ve terminallerinin genel kontrolü -Kablo ve bağlantıların sağlamlık ve gerginlik kontrolleri -Elektrikli ekipmanlarda yabancı madde, oksidasyon kontrol ve temizlikleri -Kabin topraklama sistem kontrolü
Trafo	-Sıcaklık kontrolleri -Bobinlerin kontrol ve temizlikleri -Kablo ve ekipmanların bağlantı ve gerginlik kontrolleri
AG Genel Kabinleri	-Ekipmanların gözle hasar kontrolleri -Genel kabin odasının temizlik ve kontrolleri -Kablo ve ekipmanların bağlantı ve gerginlik kontrolleri -Topraklama sistem kontrolleri -Elektrikli ekipmanlarda yabancı madde, oksidasyon kontrol ve temizlikleri -Ekipmanların genel temizliği
DC Kabinler	-Genel temizlik -Kablo ve ekipmanların bağlantı ve gerginlik kontrolleri
Uzaktan İzleme	-Sunucu (server) sisteminin yedeklenmesi ve kontrolü -Server bilgilerinin haftalık olarak yedeklenmesi ve kontrolü -Gerekli alarm sistemleri ile sürekli sistem verimliliği kontrolü

Tablo V.40'tan da görüldüğü üzere periyodik bakım faaliyetleri genel olarak gözlem ve kontrollere dayanacaktır. Diğer taraftan, Apa GES'te yılda 2 kez öngörülen panel temizliğinin saf su ile yıkama yöntemi kullanılarak yapılması planlanmaktadır. Bu kapsamda yıkama suyu herhangi bir kimyasal ilavesi söz konusu olmayacaktır. Yıkama amaçlı ihtiyaç duyulacak suların, yıkama dönemlerinde temin edilmesi ve mümkün olması halinde de saf su olarak piyasadan satın alınmak sureti ile tankerlerle sahaya getirilmesi ve sahada su tankları içerisinde depolanması planlanmaktadır.

Mekanik konstrüksiyonun ve topraklama irtibat noktalarının paslanmaya karşı korunması amaçlı gerekmesi halinde paslanma önleyici püskürütücü (sprey) ve boya kullanılabilecek olup bu kapsamda gerekli kimyasallar ve boyalar piyasadan hazır olarak temin edilecektir.

Santralde kullanılacak trafo tipinin kuru ya da yağlı tip olmasına göre trafoda yağ kullanımı söz konusu olabilecektir. Kuru tip trafo kullanılması halinde soğutma işlemi hava ile yapılacak olup bakım işlemleri kapsamında yağ değişimi söz konusu olmayacaktır. Yağlı tip trafo kullanılması durumunda ise sınırlı miktarda atık yağ oluşumu söz konusu olabilecektir. Bunların dışında, planlanmayan arızalar sırasında ortaya çıkabilecek ya da ekonomik ömürlerine bağlı olarak değişimi gerçekleşebilecek ekipmanlar/parçalar (ör: akü, kablo, metal parça, elektrikli ve/veya elektronik ekipman, sensör vb.) kaynaklı atık oluşumu olabilecektir. Yeni parça ve ekipman ile diğer ihtiyaç duyulan malzemelerin temini de ambalaj atığı oluşumuna neden olacaktır. Bakım ve temizlik faaliyetleri sırasında kullanılan kişisel koruyucu donanım, giysiler ve temizleme bezleri de sınırlı miktarlarda atık oluşumuna neden olabilecektir. Personel kaynaklı belediye atığı oluşumu ve yönetimi ile ilgili bilgiler Bölüm V.1.10'da verilmiştir. Santralin işletme aşamasında oluşması muhtemel atıkların listesi Tablo V.41'de sunulmaktadır.

Tablo V.41. Santralin İşletme Aşamasında Oluşması Muhtemel Atıkların Genel Listesi (Atık Yönetimi Yönetmeliği'nde Verilen Atık Listesine ve Kodlara Göre)

Atık Kodu	Atık Kodu Tanımı
13	**Yağ Atıkları ve Sıvı Yakıt Atıkları**
13 03	Atık Yalıtım ve Isı İletim Yağları
15	**Atık Ambalajlar ile Başka Bir Şekilde Belirtilmemiş Emiciler, Silme Bezleri, Filtre Malzemeleri Ve Koruyucu Giysiler**
15 01	Ambalaj (Belediyenin Ayrı Toplanmış Ambalaj Atıkları Dahil)
15 02	Emiciler, Filtre Malzemeleri, Temizleme Bezleri ve Koruyucu Giysiler
16	**Listede Başka Bir Şekilde Belirtilmemiş Atıklar**
16 02	Elektrikli ve Elektronik Ekipman Atıkları
16 06	Piller ve Akümülatörler
19	**Atık Yönetim Tesislerinden, Tesis Dışı Atıksu Arıtma Tesislerinden Ve İnsan Tüketimi Ve Endüstriyel Kullanım İçin Su Hazırlama Tesislerinden Kaynaklanan Atıklar**
19 09	İnsan Tüketimi ve Endüstriyel Kullanım İçin Gereken Suyun Hazırlanmasından Kaynaklanan Atıklar
20	**Ayrı Toplanmış Fraksiyonlar Dahil Belediye Atıkları (Evlerden Kaynaklanan Ve Benzer Ticari, Endüstriyel Ve Kurumsal Atıklar)**
20 01	Ayrı Toplanan Fraksiyonlar (15 01 Hariç)
20 03	Diğer Belediye Atıkları (ör: karışık belediye atıkları, fosseptik çamurları)

Santralin ulusal elektrik şebekesine bağlantısı saha içerisinde yapımı gerçekleştirilecek Dağıtım Merkezi ile Alibeyhüyüğü Trafo Merkezi arasında inşa edilecek enerji nakil hattı (ENH) üzerinden sağlanacaktır. Bu hattın bakımı ilgili elektrik dağıtım şirketinin (Konya Meram Elektrik Dağıtım A.Ş.) sorumluluğunda olacaktır.

Atık Yönetimi/Alınacak Önlemler

Proje'nin arazi hazırlık, inşaat ve işletme aşamalarında oluşacak atıkların, atık yönetimi hiyerarşisine göre yönetimine ilişkin prensipler Bölüm V.1.10'da tarif edilmiştir. Santralin işletilmesi sırasında oldukça sınırlı sayıda personelin (7 kişi) neden olacağı atıklar (ör: belediye atıklar, atık piller, ambalaj atıkları; tıbbı atık ve atık yağ oluşumu öngörülmemektedir) haricinde santralin işletilmesi ve bakımı sırasında belirli periyotlarda oluşacak kısıtlı miktardaki tehlikesiz, tehlikeli ve/veya özel atık da (ör: atık elektronik cihazlar/parçalar, kablolar, filtreler, boya ve çözücü/solvent gibi kimyasal maddeler ya da yağlar ile kirlenmiş ambalajlar, bez parçaları, koruyucu giysiler vb.), işletme aşaması boyunca tesis sınırları içerisinde yer alacak Geçici Depolama Alanı'nda (alanın özellikleri ve depolama uygulamaları için bkz. Bölüm V.1.10) ayrılmış özel bölümlerde, konteynerler içerisinde, birbirlerinde ayrı bir şekilde depolanacaktır.

İşletme aşaması boyunca atıkların geçici olarak depolanması, bertaraf tesislerine taşınması ve nihai bertarafının yürürlükte olan mevzuata uygun olarak sağlanması LE Güneş Elektrik Üretim A.Ş.'nin sorumluluğunda olacaktır. Buna göre Proje'nin işletme aşamasında oluşacak atıklar ilgili mevzuata uygun olarak yönetilecek olup, atık yönetimi ile ilgili mevcut durumda yürürlükte olan mevzuat aşağıda listelenmektedir:

- Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği
- Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği
- Atık Yönetimi Yönetmeliği
- Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği
- Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği

Belediye Atıkları ve Ambalaj Atıkları

Tesiste çalışacak sınırlı sayıdaki personel kaynaklı oluşacak belediye atıkları (ör: biyolojik olarak bozunabilir yemek artıkları/organik atıklar ve ayrı toplanmış geri dönüştürülebilir kağıt, karton, cam vb. fraksiyonlar) öncelikle idari bina alanına ve saha içerisindeki diğer gerekli yerlere yeterli sayıda yerleştirilecek ayrı konteynerlarda/çöp kutularında üstü kapalı bir şekilde geçici olarak depolanacaktır. Konteynırların kapakları, atıkların rüzgâr etkisi ile dağılmasını, yağmur suyu ile temasını ve çevreye rahatsızlık verebilecek koku yayılımını engelleyecek özellikte olacaktır.

Sahada geçici olarak depolanan belediye atıkları, Çumra Belediyesi ile işletme öncesinde yapılacak anlaşma kapsamında Belediyeye (ya da gerekli izinlere sahip özel firmalara) ait taşıma araçları ile toplanacak ve düzenli bir depolama alanında bertaraf edilecektir.

İşletme ve bakım faaliyetleri kapsamında ihtiyaç duyulacak malzeme, parça ve ekipmanların tedariğinden kaynaklanacak ve tesiste diğer atıklardan ayrı olarak toplanarak Geçici Depolama Alanı'nda depolanacak tehlikesiz nitelikteki ambalaj atıklarının ise Ambalaj Atıklarının Kontrol Yönetmeliği hükümlerine uygun şekilde değerlendirilmek üzere bu atıkların toplanması/ayrılması hususunda T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan lisansı bulunan yetkilendirilmiş kuruluş/firmalar tarafından toplanması sağlanacaktır.

Tehlikeli Atıklar

Atık Yönetimi Yönetmeliği Ek-4'te verilen atık listesinde (*) ile işaretlenmiş atıklar tehlikeli atıktır. Tehlikeli atıklar, aynı Yönetmeliğin Ek-3/A'sında listelenen özelliklerden bir veya daha fazlasına sahip atıklardır. Atık listesinde (A) işaretli atıklar, Ek-3/B'de yer alan tehlikeli atık konsantrasyonuna bakılmaksızın tehlikeli atık sınıfına girer. (M) işaretli atıkların tehlikelilik özelliklerinin Yönetmelik kapsamında tarif edilen kriterler çerçevesinde değerlendirilmesi ve belirlenmesi gerekir.

Santralin işletilmesi ve bakımı sırasında belirli periyotlarda oluşacak atıklardan Atık Yönetmeliği Yönetmeliği'ne göre tehlikeli sınıfına giren (* ile işaretlenmiş atıklar ya da M ile işaretli olup Yönetmelik doğrultusunda tehlikeli olduğu belirlenen atıklar) sınırlı miktardaki atık Geçici Depolama Alanı'nda tehlikesiz atıklardan ayrı olarak toplanacaktır (Geçici Depolama Alanı'nın özellikleri ve depolama uygulamaları için bkz. Bölüm V.1.10). Geçici Depolama Alanı'nda depolanacak tehlikeli atıkların Atık Yönetimi Yönetmeliği hükümlerine uygun şekilde lisanslı tesislerde değerlendirilmek (geri kazanım) ya da bertaraf edilmek üzere atık taşıma lisansı bulunan araçlarla tesisten uzaklaştırılması sağlanacaktır.

Elektrikli ve Elektronik Ekipman Atıkları

Santralin bakım faaliyetleri sonucunda belirli periyotlarda ortaya çıkması muhtemel sınırlı miktardaki elektrikli ve elektronik ekipman atıklarından Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği kapsamında kalanlar, öncelikle Geçici Depolama Alanı'nda diğer atıklardan ayrı olarak depolandıktan sonra söz konusu yönetmelik hükümleri uyarınca T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nda lisanslı işleme tesislerinde değerlendirilmek üzere taşıma lisansı bulunan araçlarla tesisten uzaklaştırılacaktır.

Atık Piller ve Akümülatörler

Santralin bakım faaliyetleri sonucunda belirli periyotlarda ortaya çıkması muhtemel sınırlı miktardaki atık pil ve akümülatörler, sahada diğer atıklardan ayrı olarak toplanacak ve Geçici Depolama Alanı'nda depolanacaktır. Geçici olarak depolanan atık pil ve akümülatörler, Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği hükümleri uyarınca atık tipine uygun bir şekilde taşıma lisansına sahip araçlar ile sahadan uzaklaştırılarak lisanslı geri kazanım tesislerinde değerlendirilecektir.

Atık Yağlar

Santralde yağlı tip trafo kullanılması durumunda belirli periyotlarda yapılacak yağ değişimi faaliyetleri kaynaklı ortaya çıkabilecek atık yağların Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği kapsamında yetkilendirilmiş laboratuvarlarda yapılacak analizlerle kategorileri belirlenecek ve bu yağlar kategorilerine göre Geçici Depolama Alanı'nda özel ayrılmış tank/konteynerlerde herhangi bir karıştırma işlemi yapmadan geçici olarak depolanacaktır. Tesiste geçici olarak depolanan atık yağlar, Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği hükümleri uyarınca kategorilerine uygun bir şekilde taşıma lisansına sahip araçlar ile sahadan uzaklaştırılarak lisanslı geri kazanım tesislerinde ya da bunun mümkün olmaması halinde lisanslı tehlikeli atık bertaraf tesislerinde değerlendirilecektir

Arızalanmış ve Ömrünü Tamamlamış Modüller

Proje'nin kapanış aşamasında fotovoltaik paneller ve diğer yer üstü yapı ve ekipmanların sökülmesine bağlı olarak oluşabilecek atıkların yönetimine ilişkin detaylı bilgiler Bölüm VI'da sunulmaktadır. Temel olarak kapanış aşamasında sökülecek paneller ve diğer atıklar, o dönem yürürlükte olan mevzuat uyarınca bertaraf edilecek olup fotovoltaik panelleri oluşturan cam, yarı-iletken malzeme ve metallerin, günün teknolojisine uygun şekilde tekrar kullanımı ya da geri dönüşümü alternatifi değerlendirilecektir. Bununla birlikte, santralin işletilmesi sırasında olabilecek arızalar sonucunda bazı panellerin değiştirilmesi ve bertaraf edilmesi ihtiyacına yönelik olarak, öncelikle Proje işletmeye alınmadan önce gerek modül yarı iletken materyalinin gerekse de camının geri kazanımına yönelik alternatifler araştırılarak "Arızalanmış ve Ömrünü Tamamlamış Modüllere ilişkin Yönetim Planı hazırlanacaktır. Bahse konu Yönetim Planı, Proje ömrü boyunca teknolojik gelişmelere paralel olarak güncellenecektir. Panel geri kazanımına yönelik yapılabilir bir alternatifin piyasada mevcut olmaması ve panel bertarafına ilişkin özel bir mevzuat düzenlememesi yapılmaması durumunda panellerin bertarafı yürürlükte olan Atık Yönetimi Yönetmeliği uyarınca gerçekleştirilecektir.

Diğer Atıklar

Santralin bakımı sırasında çıkabilecek ekonomik değere sahip parçalar/ekipmanlar (ör: atık kablolar, atık metaller) yürürlükte olan ilgili mevzuat çerçevesinde değerlendirilecektir. Diğer atıkların (ör: koruyucu giysiler, kullanılması halinde doymuş ya da kullanılmış iyon değiştirme reçinesi ve iyon değiştiricilerinin rejenerasyonundan kaynaklanan solüsyonlar ve çamurlar vb.) bertarafı tehlikelilik özelliklerine göre Atık Yönetimi Yönetmeliği'ne uygun olarak gerçekleştirilecektir.

V.2.3. Meydana Gelebilecek Elektrik ve Manyetik Alanlar ve Şiddetleri, Etkileri, Alınacak Önlemler, Halihazırda Kurulu Olan ve İnşaatı Devam Projelerle Birlikte Kümülatif Değerlendirilmesi

Elektrik alanı, bir elektrik yükünün başka bir elektrik yükü üzerinde yarattığı çekme veya itme kuvveti etkisini ifade eder. Her elektrik yükü (şarj) bir elektrik alanı üretir. Elektrik alanını meydana getiren şey, elektrik yüklerinin varlığıdır. Bundan dolayı, elektrik şebekesine bağlı bir lamba, içinden akım geçip yanıyor olmasa bile bir elektrik alanı yaratır. Bir cihazın beslenme gerilimi yükseldikçe, bunun sonucu olarak ortaya çıkan elektrik alanı da yükselir. Elektrik alan şiddetinin birimi metre başına volt (V/m) olarak ifade edilir. Elektrik alan şiddeti kaynaktan uzaklaştıkça hızla azalır. Elektrik alanı için dikkate değer bir nokta, az da olsa yalıtkan nitelikli küçük bir engelin bile (bina, ağaç vb.) elektrik alanını engelliyor olmasıdır.

Manyetik alan ise elektrik yükleri yer değiştirdiğinde, yani bir elektrik akımı sirkülâsyonu olduğunda ortaya çıkar. Lamba yandığında, elektrik alanının yanı sıra, akımın besleme kablosundan lambaya geçişinden kaynaklanan bir manyetik alan da söz konusudur. Manyetik alanda, manyetik akı yoğunluğu birimi olan tesla (T) uluslararası birim olarak kullanılır. Çoğunlukla mikrotesla (T) olarak ifade edilir. Manyetik alan ölçü birimi olarak Gauss (G) birimi de kullanılmaktadır. Akım ne kadar yüksekse, bunun bir sonucu olan manyetik alan da o kadar yüksek olur. Elektrik alanında olduğu gibi, manyetik alan şiddeti de mesafe ile hızla azalır. Buna karşın, manyetik alan, elektrik alanın aksine, engel teşkil eden nesnelerce neredeyse hiç engellenmez.

Elektromanyetik alanlar (EMA), elektrik ve manyetik alanların bir araya gelmesiyle ortaya çıkar. Burada, elektrik dalgası ve manyetik dalga ışık hızında birlikte yer değiştirirler. Elektromanyetik alanların belirgin özelliği frekansları ve dalga uzunluklarıdır. “Frekans”, dalganın bir saniyedeki titreşim (salınım) sayısıdır ve Hertz (Hz) ile ölçülür. Dalga uzunluğu ise bir titreşim sırasında dalganın kat ettiği mesafedir. Frekans yükseldikçe dalga uzunluğu kısalır ve alanda yayılan enerji yükselir (*TMMOB, EMO, İzmir Şubesi, 2010*).

Çevremizde doğal olarak da var olan elektrik ve manyetik alanlar modern dünyada günlük hayatın normal bir parçası durumundadır. Her bir elektrik prizinden çıkan ya da kablodan geçen elektrik, alçak frekanslı EMA kaynağıdır. Güneş enerjisi santrallerinde yer alan fotovoltaik paneller de günümüzde birçok evde ve binada mevcut olan elektrikli aletler ve kablolama sistemlerine benzer şekilde düzeyi “çok alçak frekanslı (*extremely low frequency ELF*)” olarak belirtilen (60 hertz düzeyinde güç frekansına denk gelen) elektrik ve manyetik alanlar yaratmaktadır. Bu EMA düzeyi, cep telefonları, radyolar ve mikrodalga fırınların yarattığı frekansların (30.000 hertz ve üzeri) oldukça altındadır (*Massachusetts Temiz Enerji Merkezi, Haziran 2015. Zemine Monte Fotovoltaik Sistemler*).

Elektrik şebekelerinden kaynaklanan çok alçak frekanslı (50-60 hertz) elektrik ve manyetik alanlar iyonize olmayan ışınımlardır; tanecik yayılımı söz konusu değildir. Ancak çok yüksek frekanslı ışınımlar iyonizedir (iyonlaştırıcıdır). Yaydıkları çok kuvvetli enerji, moleküllerin ve atomların içindeki bağların kopmasına neden olabilecek güçtedir ve bu da canlı hücreleri olumsuz etkileyebilir (*TMMOB, EMO, İzmir Şubesi, 2010*).

Fotovoltaik bir sistemi oluşturan bileşenlerin (paneller, eviriciler, transformatörler ve kablolar) oluşturduğu çok alçak frekanslı EMA iyonize olmayan ışınımlardır. Ayrıca, panellerin neden olduğu çok alçak frekanslı EMA düzeyi de oldukça düşüktür. Diğer sistem bileşenlerinden eviriciler, transformatörler ve kablolar sistemdeki çok alçak frekanslı EMA'nın başlıca kaynaklarıdır (*Massachusetts Temiz Enerji Merkezi, Aralık 2012. Fotovoltaik Güneş Enerjisi Projelerinden Kaynaklanan Akustik ve Elektromanyetik Alanlar Üzerine Değerlendirme*). Eviricilerin neden olduğu çok alçak düzeyli EMA, eviricilerin elektrik kapasitelerine ve hattan geçen akım seviyesine bağlı olarak artmakla birlikte mesafe ile birlikte önemli ölçüde azalmaktadır.

Alternatif akımlı (AC) elektrik sistemlerinin (ör: enerji nakil hatları) oluşturduğu manyetik alanlar 4"güç frekanslı" alanlar olarak tabir edilmektedir. Güç frekanslı manyetik alanlar, yeterince büyük olduklarında, insan bedenindeki kasları ve sinirlerin uyarılmasına (baş ağrısı ile sonuçlanabilen) neden olabilecek akımlar oluşturabilmektedirler. Diğer taraftan, doğru akımlı (DC) elektrik sistemlerinin oluşturduğu manyetik alanlar ise sistemdeki akımın zaman içerisinde değişmediği "statik" alanlar olarak tabir edilmektedir. Statik manyetik alanların insan bedeninde sağlık sorunları ile ilişkilendirilebilecek bir akım yaratması söz konusu olmamaktadır (*Good Company, 2012; http://www.gusd.net/*). Apa GES Projesi'nde de paneller aracılığı üretilecek doğru akım, statik manyetik alan oluşturacağından kurulacak paneller insan sağlığı üzerinde herhangi bir risk yaratması söz konusu değildir.

Daha önce de belirtildiği üzere elektrik ve manyetik alanların şiddeti kaynaktan uzaklaştıkça üssel olarak azaltmaktadır. Buna ek olarak, elektrik alanlarının gücü binalar, ağaçlar, duvarlar ve diğer doğal ya da doğal olmayan bariyerler tarafından da kesilmektedir. Bununla birlikte söz konusu malzeme ve yapıların büyük bir çoğunluğu manyetik alanları engelleyememektedir. Bu nedenle, uluslararası platformda kabul görmüş organizasyonlar manyetik alan etkisi için sınır değerler tanımlamaktadır.

Bu kapsamdaki en sıkı kılavuz değerler, İyonize Olmayan Radyasyondan Korunmaya İlişkin Uluslararası Komisyon (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection ya da ICNIRP) tarafından geliştirilmiştir. ICNIRP, ilgili maruziyet kılavuz değerlerinde, insanların maruz kalabileceği maksimum "statik" manyetik alan seviyesini 4 milyon miliGauss'un (mG) olarak belirlemiştir (Dünya'nın doğal statik manyetik alan seviyesi 500 mG'dir). Mevcut teknolojilerle üretilmekte olan güneş paneli tasarımları sayesinde kurulan santrallerdeki panellerden kaynaklanan statik manyetik alan şiddetleri söz konusu sınır değerlerin oldukça altında kalmaktadır. Dolayısı ile Apa GES Projesi kapsamında güneş panelleri kaynaklı oluşacak statik manyetik alanlar, tesis dışı bir etki yaratmayacak olmakla birlikte panel seçimlerinde ilgili uluslararası standartlar göz önünde bulundurulacaktır.

Düz bir kablonun oluşturduğu statik manyetik alan gücü (B) Biot-Savart Kanunu'na göre aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır (*www.cdc.gov.niosh*);

$$B = K \times (I / r)$$

I: Elektrik akımı (amper)
r: Manyetik alanın etkisinin hesaplanacağı mesafe (feet)
K: sabit katsayı

Apa mahallesindeki en yakın konut ile panel dizileri arasındaki en kısa mesafe 130 metredir (426,5 feet). Söz konusu panel dizisinde yer alacak 40 adet panel ile üretilecek akım en fazla 68 amperdir. Bu akımın Apa mahallesindeki en yakın konutta yaratacağı manyetik alan 1,04 miligauss olarak hesaplanmaktadır. ICNIRP'nin belirlemiş olduğu 4 milyon mG sınır değeri de dikkate alındığında Apa mahallesinde Apa GES kaynaklı bir manyetik alan etkisi beklenmemektedir.

Apa GES'te panel dizilerinde oluşan doğru akım merkezi ya da dizi eviriciler aracılığı ile alternatif akıma çevrilecek ve eviricilerle elde edilecek alternatif akım ise trafo merkezinde uygun gerilim (voltaj) seviyesine yükseltildikten sonra ulusal şebeke sistemine bağlanacaktır. Daha önce de belirtildiği üzere eviriciler, fotovoltaik sistemlerdeki güç frekanslı manyetik alanların başlıca kaynağı olarak değerlendirilmektedir. İyonize Olmayan Radyasyondan Korunmaya İlişkin Uluslararası Komisyon (ICNIRP) tarafından güç frekanslı manyetik alanlar için belirlenen sınır değer 830 miligauss'tur.

Apa GES'te merkezi ve dizi eviricilerin kullanımı ile ilgili alternatif değerlendirmesi hâlihazırda devam etmektedir. Tablo V.39'da da verilen bilgiye göre polikristalin teknolojisi için merkezi evirici teknolojisinin seçilmesi halinde 13 adet 1.000 kW gücünde; dizi evirici teknolojisinin seçilmesi halinde ise 262 adet 50 kW gücünde evirici kullanılması planlanmaktadır. Eviricilerin alternatif akım çıkış kapasitesi Biot-Savart Kanunu'na göre manyetik alan şiddetini doğrudan etkilemekte olup evirici kaynaklı manyetik alan gücü (B) Biot-Savart Kanunu'na göre aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır;

$B = K \times I \times a^2 / r^3$

I: Elektrik akımı (amper)
a: devre yarıçapı (feet)
r: Manyetik alanın etkisinin hesaplanacağı mesafe (feet)
K: sabit katsayı (amper)

Apa GES Projesi kapsamındaki ekipman seçiminde evirici lokasyonlarına ve alternatif akım çıkış değerleri dikkate alınarak tesis dışı herhangi bir manyetik alan etkisi yaratmayacak eviriciler tercih edilecek ve tesis sınırında 830 mG aşılmayacaktır. ABD'deki mevcut tesislerde yapılan farklı EMA ölçüm ve araştırmalarında, manyetik alanın evirici ve transformatörlerin bulunduğu lokasyonlarda en yüksek olduğu belirlenmiş ve kaynakta ölçülen değerlerin bahse konu ünitelere 15 metre mesafede 1 mG altına düştüğü belirlenmiştir. Bu aşamada belirtmek gerekir ki günlük yaşantıda kullanılan elektrikli aletler ve kablolama sistemleri nedeni ile her gün maruz kalınan arka plan manyetik alanların seviyesinin de 1 mG seviyesinde olduğu tahmin edilmektedir. Buna göre, fotovoltaik santrallerde oluşan EMA'nın tesis dışında bir etki yaratması söz konusu değildir (*Massachusetts Temiz Enerji Merkezi, Haziran 2015. Zemine Monte Fotovoltaik Sistemler*).

Yukarıda sunulan değerlendirmelere göre Apa GES'te manyetik alan kaynağı olabilecek üniteler, bunlar kaynaklı oluşacak manyetik alanların yipleri ve ICNIRP'nin ilgili manyetik alan tipleri için belirlemiş olduğu maruziyet sınır değerleri Tablo V.42'de özetlenmektedir.

Tablo V.42. Apa GES'te Manyetik Alan Kaynağı Üniteler, Oluşacak Manyetik Alan Tipi ve İlgili Sınır Değerler

Etki Kaynağı	Manyetik Alan Tipi	ICNIRP'nin İnsanlar İçin Belirlediği Maruziyet Limit Değeri (miligauss)
Güneş panelleri	Statik	4.000.000
Eviriciler (DC'yi AC'ye çeviren)	Güç frekanslı	830

Elektrik ve manyetik alanlara maruziyet ile ilgili iş sağlığı ve genel halk sağlığı kapsamındaki uluslararası ICNIRP maruziyet limitleri Tablo V.43'te listelenmektedir. Tesis tasarımı, belirtilen limitlere uyumu sağlayacak şekilde yapılacaktır.

Tablo V.43. ICNIRP Tarafından Belirlenen İş ve Halk Sağlığı Maruziyet Limitleri

Frekans	Halk Sağlığı ve Güvenliği ile ilgili Limitler		İş Sağlığı ve Güvenliği ile ilgili Limitler	
	Elektrik Alanı (V/m)	Manyetik Alan (µT)	Elektrik Alanı (V/m)	Manyetik Alan (µT)
50 Hz	5.000	100	10.000	500
60 Hz	4.150	83	8.300	415

Kaynak: IFC, Nisan 2007; ICNIRP, 1998

APA GES'te kullanılacak fotovoltaik sistem ve bileşenlerinin oluşturacağı çok alçak frekanslı EMA'nın tesis dışında bir etki yaratması öngörülmemektedir. Bununla birlikte belirtmek gerekir; ki iyonize olmayan radyasyonun etkileri konusunda dünyada geçmiş 30 yılda oldukça fazla araştırma yapılmıştır ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO) mevcut araştırmaların sonucunda edinilen bilimsel veriler ile çok alçak frekanslı EMA'nın herhangi bir sağlık sorunu ile ilişkilendirilmesinin mümkün olmadığını açıklamaktadır (*http://www.who.int/*).

Çok alçak frekanslı EMA'nın sağlık üzerine kanıtlanmış bir etkisi olmasa da Apa GES Projesi kapsamında IFC tarafından önerilen (*IFC, Nisan 2007. Elektrik Enerjisi İletim ve Dağıtımı Hakkında Çevre, Sağlık ve Güvenlik Kılavuzu*) aşağıdaki önlemler alınarak olası etkiler en aza indirilecektir:

- Santralin nihai tasarımında, ekipman seçimi ve yerleşiminde ICNIRP tarafından belirlenen manyetik alan sınır değerleri dikkate alınacaktır. Nihai tasarım kapsamında ICNIRP sınır değerlerinin tesisi sınırında sağlanması garanti edilecektir.

- Tesiste yer alacak trafo ve eviriciler gerekmesi halinde metal alaşımlı bariyerlerle çevrilerek elektrik ve manyetik alan yayılımı sınırlandırılacaktır.

- Kablolar yer altına döşenecektir.

- İşletme aşamasında personel sağlığı ve güvenliği açısından tesis içi maruziyet seviyeleri belirlenecektir. Tesis işletmeye alınmadan önce ve işletmenin ilk yılında gerekli ölçümler yapılarak EMA seviyeleri tespit edilecektir.

- Personele EMA seviyeleri ve tehlikeleri hakkında eğitim verilecektir.

- Elektrikli ekipmanının bakımı ve onarımı yalnızca eğitimli personel tarafından gerçekleştirilecektir. Bakım ve onarım çalışmaları öncesinde ilgili sistemin uygun şekilde akımı kesilecektir.

- Elektrikli hatların bakımı, eğitimli personel tarafından uygun izolasyon şartları sağlandıktan sonra ve gerekli kişisel koruyucu donanım ile yapılacaktır.

Kümülâtif Etki Değerlendirmesi

Kümülâtif etkiler, "bir eylem, proje ya da faaliyetin (hep birlikte gelişme olarak da tarif edilebilir), diğer mevcut, planlanan ve/veya makul olarak öngörülebilen gelecekteki gelişmeler ile birlikte yarattığı ortak tesir" olarak tanımlanmaktadır (*IFC, Ağustos 2013*).

Kümülâtif etkiler özellikle, aynı tip bir dizi projenin gerçekleşmesi durumunda ortaya çıkabilir. Bu duruma örnek olarak; birden çok hidroelektrik santralinin aynı nehir üzerinde ya da aynı havza içerisinde işletilmesi, birden çok petrol ve gaz veya maden projesinin yakın bir çevre içerisinde gerçekleştirilmesi ya da aynı bölgede birden çok rüzgâr/güneş enerjisi projesinin geliştirilmesi verilebilir. Kümülâtif etkilerin ortaya çıkabildiği bir diğer durum ise farklı tip projelerin (ör: maden, ulaşım yolu ve enerji nakil hattı projeleri) aynı bölgede gerçekleştirilmesi neticesinde belirli kaynaklar üzerinde birleşik bir etkinin görülmesidir (*IFC, Ağustos 2013*).

Bir projenin çevresel ve sosyal bileşenler üzerinde proje düzeyindeki etkileri önemsiz boyutlarda bile olsa, eğer proje bölgedeki kümülâtif etkilere katkı yapıyorsa, kümülatif etki değerlendirmesi gereklidir. Özellikle aynı tipteki eylem, proje ya da faaliyetlerin bir arada gerçekleştirilmesi ya da planlanması durumunda, kümülâtif etki değerlendirmesi tartışmasız bir ihtiyaç haline gelmektedir.

Konya ilinde planlanan lisanslı GES projeleri Tablo V.44'te listelenmektedir. İldeki lisanslı projeler arasında Apa GES'in de dâhil olduğu 4 proje EPDK'dan önlisans almıştır; üretim lisansı almış bir proje bulunmamaktadır. Listeden de görüldüğü üzere Çumra ilçesinde Apa GES dışında toplam kapasiteleri 23 MW olan iki proje daha planlanmaktadır. İldeki diğer projeler Çumra ilçesi dışındadır. Lisanslı projelerin yanı sıra ilde çok sayıda lisanssız GES projesinin de bulunduğu bilinmektedir.

Apa GES'in sisteme bağlantısını sağlayacak Alibeyhüyüğü Trafo Merkezi, sahanın yaklaşık 18 km kuzeyinde (kuş uçuşu) yer almaktadır. TEİAŞ tarafından EPDK'ya 25/05/2015 tarihinde yazılan Apa GES'in sistem bağlantı ve kullanımı konulu görüşte Alibeyhöyüğü GES ve Alibey GES Projeleri, Apa GES ile birlikte Alibeyhöyüğü Trafo Merkezi'ne bağlanması planlanan diğer lisanslı projeler olarak bildirilmiştir. TEİAŞ'ın bahse konu yazısında Alibeyhüyüğü Trafo Merkezi'ne bağlanması planlanan diğer lisanssız GES ve RES'lerin toplam üretim kapasitesi 44 MW olarak belirtilmiştir.

Tablo V.44. Konya İlinde Planlanan Lisanslı GES Projeleri

Proje	Kurulu Güç* (MW)	İlçesi	Önlisans Durumu**
Alibeyhöyüğü GES	18,00	Çumra	Mevcut
Alibey GES	5,00	Çumra	Yok
ME-SE GES	9,90	Sarayönü	Yok
Işıklar GES	6,00	Ereğli	Mevcut
Yaysun GES	9,98	Ereğli	Mevcut
MT GES	9,98	Ereği	Yok
AFTA GES	9,80	Karapınar	Yok
GİTAŞ-1 GES	8,00	Karapınar	Yok
Solana-Konya GES	2,24	Karapınar	Yok
Toplam	**78,90**		
Apa GES	**13,10**	Çumra	Mevcut
Genel Toplam	**92,00**		

*Kaynak: *TEİAŞ GES Yarışmaları Sonuçları, Nisan 2015; **www.epdk.org.tr*

GES projelerinin arazi hazırlık ve inşaat aşaması etkileri tesis alanı ile sınırlı olmakta ve diğer enerji üretim tesisi projelerine göre nispeten kısa bir süre (birkaç ay) içerisinde tamamlanabilmektedir. Bu tip santrallerin uzun vadeli işletme dönemlerinde hava emisyonu, proses atıksuyu oluşumu, tehlikeli atık oluşumu gibi çevresel etkileri olmamaktadır. Ayrıca, işletme aşamasında da istihdam seviyeleri genellikle güvenlik personeli ile sınırlı olmak üzere düşüktür. Diğer taraftan çok sayıda GES projesinin aynı bölgede gerçekleştirilmesi gibi bir durumda, arazi kullanımı kaynaklı kümülatif bir etkiden söz edilmesi muhtemeldir. Ayrıca, görsel ve sosyo-ekonomik açıdan da kümülatif etkiler söz konusu olabilir.

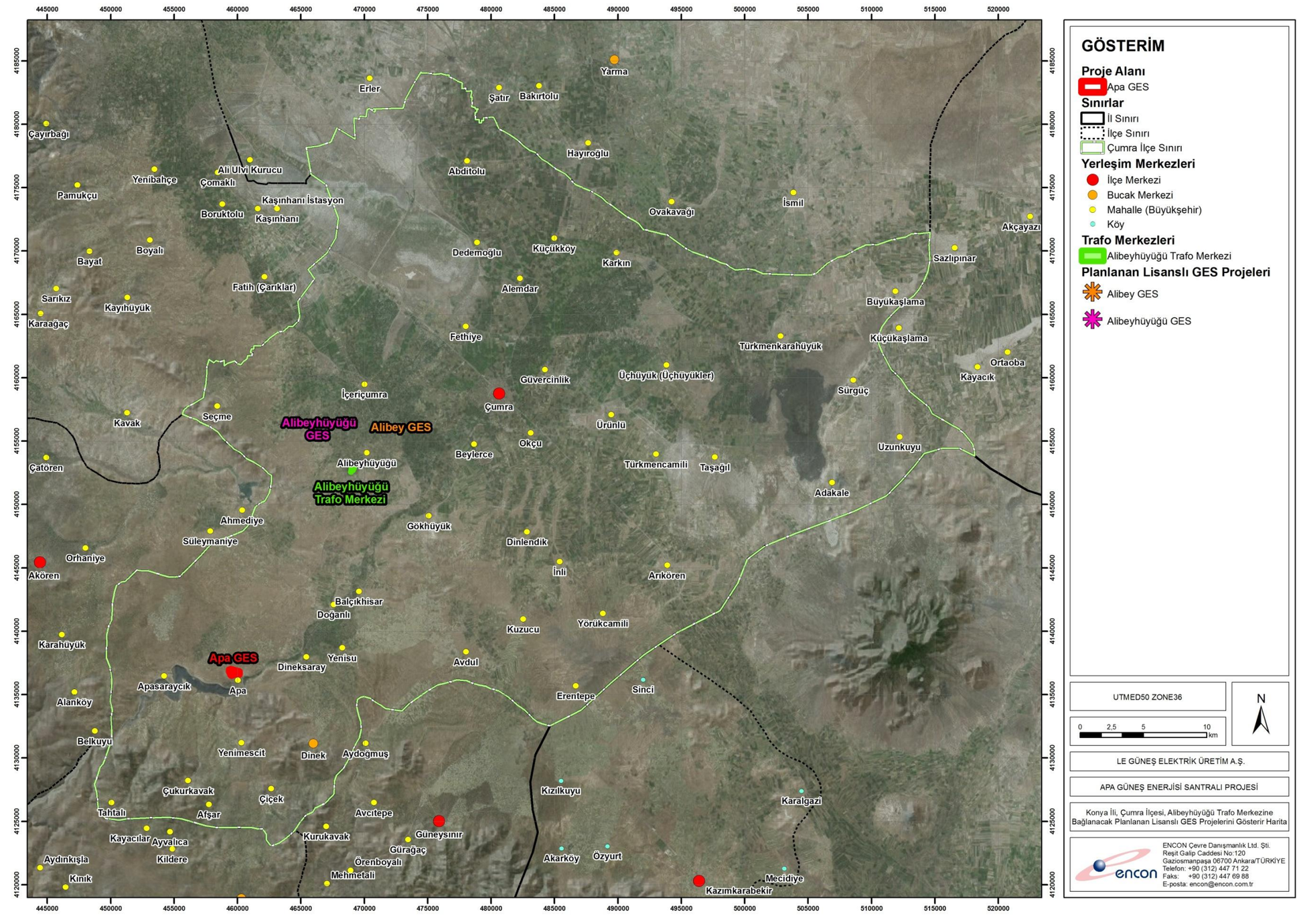
Mevcut teknoloji altında gerçekleştirilen GES projelerinde alan kullanımı seçilen hücre tipine/teknolojiye göre değişmekte olup genellikle MW başına 1-2 hektarlık bir alan kullanımı söz konusu olmaktadır. Apa GES Projesi'nin gerçekleştirileceği ve Alibeyhüyüğü Trafo Merkezi'nin de içerisinde kaldığı Çumra ilçesi sınırı kümülatif etki alanı olarak düşünülürse, bu alanda toplamda 36 MW (Apa GES dahil) kurulu güce sahip lisanslı GES projesi bulunmaktadır. Lisanslı GES projelerinin hiç biri mevcut durumda işletmede değildir. Çumra ilçe sınırı, Alibeyhüyüğü Trafo Merkezi'nin konumu ve bu merkeze bağlanacak planlanan lisanslı GES projeleri Şekil V.19'da gösterilmektedir.

Bunlara ek olarak, aynı trafo merkezine 44 MW gücünde GES ve RES'in de bağlantı yapması söz konusudur. Aynı trafo merkezine bağlanacak lisanslı ve lisanssız projelerin tamamının inşa edilerek işletmeye geçirilmesi durumunda toplamda 80 MW civarında bir kurulu güç elde edilmesi öngörülmektedir. Konya ilinde, il merkezi, Seydişehir, Derebucak, Taşkent, Akşehir ve Doğanhisar ilçeleri ekonomik olarak rüzgâr enerjisi santrali yapılabilir (rüzgâr hızı ortalama 7 m/s'nin üzerinde olan) alanlar olarak belirlenmiştir (*Konya Ticaret Odası, Feyzullah Altay*). Çumra ilçesi, Konya ilinde rüzgâr enerjisi potansiyelinin düşük olduğu bölgelerden olduğu için bu değerlendirmede en kötü hal yaklaşımı kapsamında Alibeyhüyüğü Trafo Merkezi'ne bağlantı yapacak lisanssız projelerin toplam kurulu gücünün tamamının GES projelerine ait olacağı varsayılmıştır. Buna göre, toplamda 80 MW'lık kurulu güce sahip olacak tesislerin tamamının yapılması durumunda en fazla 160 hektarlık bir arazinin etkilenmesi öngörülmektedir (bkz. Tablo V.45). Bu alan, Çumra ilçesinin toplam arazi büyüklüğünün (209.063,8 hektar) %0,07'sine ve toplam mera-çayır arazilerinin büyüklüğünün (33.529,0 hektar) yaklaşık %0,5'ine ve toplam tarım arazisi büyüklüğünün (151.697,8 hektar) ise %0,1'ine tekabül etmektedir. Projeler kapsamındaki toplam kullanım, ilçe arazilerinin önemli bir kısmını kaplamasa da diğer mevcut/olası yatırımlar ve kentsel gelişim de dikkate alındığında ilçedeki arazi kullanım özelliklerinin değişimi ve projeler kapsamında kullanılacak arazilerin vasfına göre farklı sosyo-ekonomik etkilerin görülmesi muhtemeldir. Bu nedenlerle, bölgedeki GES yatırımlarının planlanmasında ve ilgili idarelerce onaylanmasında proje alanları arasındaki mesafelere ve arazi kullanım özelliklerine dikkate edilmesi sosyal ya da ekonomik açıdan olası kümülatif etkilerin yönetimi konusunda önemli olacaktır. Diğer taraftan aynı trafo merkezine bağlantı yapacak projelerin kapasiteleri TEİAŞ ve MEDAŞ tarafından değerlendirildiğinden, söz konusu projelerin tamamının devrede olduğu nihai durumda trafo merkezinin kapasitesi üzerinde olumsuz bir etki olması söz konusu değildir.

Tablo V.45. Olası Kümülatif Etkilere Katkı Yapacak Projeler

Olası Kümülâtif Etkiye Katkı Yapacak Projeler	Proje Adı	Kurulu Güç	Tahmini Maksimum Alan Kullanımı*
Kaynak Proje	Apa GES	13,1 MW	26 ha
Diğer Lisanslı GES Projeleri	Alibey GES, Alibeyhüyüğü GES	23,0 MW	46 ha
Diğer Lisanssız GES Projeleri	-	44,0 MW	88 ha
Toplam		**80,1 MW**	**160 ha**

**Megawatt başına 2 hektarlık alan kullanımı varsayılmıştır.*



Şekil V.19. Konya İli, Çumra İlçesi, Alibeyhüyüğü Trafo Merkezine Bağlanacak Planlanan Lisanslı GES Projeleri
**Diğer lisanslı GES projelerinin lokasyonları tahmini olarak yerleşim düzeyinde gösterilmiştir.*

V.2.4. Işık Yansımasının Etkileri ve Buna Karşı Alınacak Tedbirler, Halihazırda Kurulu Olan ve İnşaatı Devam Proje ile Birlikte Kümülatif Değerlendirilmesi

Güneş enerjisi santrallerinde kullanılan panellerin etkilerden biri de parlama/yansıma (glint) ve kamaşmadır (glare). Bu etki, panellerin üzerinde direk güneş ışığı ya da parlak bir gökyüzünün oluşturduğu görüntü/ışık sonucunda meydana gelir. Parlama ve kamaşma yılın her döneminde aynı olmamakla birlikte, projenin coğrafi konumu, güneşin mevsimsel yörüngeleri, projede kullanılan teknoloji, proje etrafındaki potansiyel alıcı noktalar (çevredeki yerleşimler, yollar, havalimanları, vb.) gibi değişkenlere bağlıdır. Fotovoltaik teknolojinin kullanıldığı sistemler, güneş ışığını absorbe etmek üzere tasarlandığı için (*IFC, 2015*) fotovoltaik panellerin kullanıldığı sistemlerde parlama ve kamaşma etkisi, diğer güneş enerjisi teknolojilerini kullanıldığı sistemlere kıyasla düşüktür.

Apa GES fotovoltaik teknolojisinin kullanılacağı bir projedir. Proje kapsamında oluşabilecek ışık yansıması etkilerini belirlemek amacıyla Sandia Ulusal Laboratuvarları'nın (ABD Enerji Bakanlığı için Sandia Corporation tarafından işletilmektedir) geliştirmiş olduğu güneş ışığı yansıması risk analizi aracı (Solar Glare Hazard Analysis Tool-SGHAT) kullanılmıştır.

SGHAT internet tabanlı bir analiz programıdır (*https://share.sandia.gov/phlux*). Değerlendirme kapsamında panel özellikleri, panellerin yerleştirileceği alan ve Proje Alanı çevresindeki olası alıcılar programa girilmiştir (bkz. Şekil V.20).



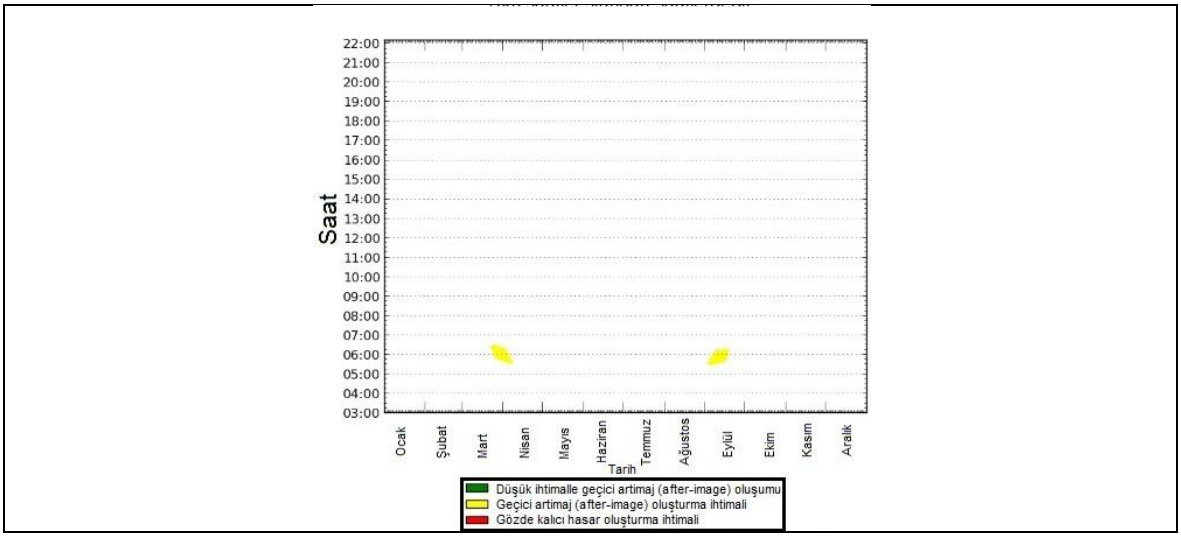
Şekil V.20. Işık Yansıması Değerlendirilmesi Kapsamında Belirlenen Muhtemel Alıcı Noktalar

Şekil V.20'de uydu görüntüsü üzerindeki konumları sunulan 6 adet muhtemel alıcı noktaya dair bilgiler Tablo V.46'da sunulmaktadır. Belirtilen noktalar, Proje Alanı yakınındaki yerleşim (Apa mahallesi), çevredeki yollar ve rekreasyon alanlarını temsil edecek şekilde belirlenmiştir.

Tablo V.46. Muhtemel Alıcı Olarak Belirlenen Noktalara ait Bilgiler

Nokta No	Temsil Ettiği Mekân	Tesis Sınırına Mesafesi	Tesise Göre Yönü
1	Apa Mahallesi Merkezi/Meydanı	350 m	Güneydoğu
2	Tesis çevresindeki yol	160 m	Güney
3	Tesise çevresindeki yol	130 m	Güneybatı
4	Apa Barajı yakınındaki tesisler	1 km	Güneydoğu
5	Apa mahallesinin tesise en yakın bölümü	160 m	Güney
6	Güneydeki yüksek konumda bulunan tarım alanları	2 km	Güney

Tablo V.46'da sunulan noktalardaki ışık yansıması riskinin belirlenmesi için program üzerinden gerçekleştirilen analize göre 1, 2, 4, 5 ve 6 no'lu noktalar yansıma etkisi tespit edilmemiştir. Program, 3 no'lu noktada belirli zaman dilimlerinde ışık yansımasının gözlemlenmesi ihtimaline işaret etmiştir. Program tarafından bu kapsamda öngörülen zaman dilimleri Şekil V.21'de sunulan grafikte gösterilmektedir. Program çıktılarına göre ışık yansımasının mart ayı sonu-nisan ayı başı ve eylül ayı içinde kısıtlı bir sabahın erken saatlerindeki zaman dilimleri içerisinde (saat 05.00-07.00 arası), gerçekleşme ihtimali söz konusudur. Öngörülen ışık yansıması, program tarafından belirlenmiş olan 3 seviye içerisinden orta seviyeye "Geçici artimaj (after-image) oluşturma ihtimali" denk gelmiştir. Bütün bu değerlendirmeler ışığında 3 no'lu nokta olarak belirlenen yolun kullanıcılarının kısıtlı olması, ışık yansıması ihtimalinin yılda 2 aylık bir dönemde yalnızca sabah erken saatlerde oluşacak olması gibi nedenlerle oluşacak etki şiddeti *"düşük"* "olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte, günümüz teknolojisinde panel üretiminde parlama ve yansımaya neden olmayan mat malzemeler (non-reflective) kullanılmaktadır. Apa GES Projesi kapsamında panel seçiminde yansıma ve parlamayı azaltıcı malzemeler ile üretilen paneller tercih edilerek tesisin yansıma ve parlama etkisi en aza indirilecektir. Ayrıca, santralin işletmeye alınmasını takiben yöre halkından ya da 3 no'lu noktanın kullanıcılarından gelebilecek herhangi bir şikâyet olması durumunda gerekli noktalarda alınabilecek önlemler değerlendirilecektir. Bunun için öncelikle söz konusu noktada öngörülen sınırlı etkinin gerçekleşme durumu ve etki tespit edilmesi durumunda bahse konu tali yolun etkinin olduğu zaman dilimindeki (mart ayı sonu-nisan ayı başı ve eylül ayı içinde saat 05.00-07.00 arasında) kullanım durumu işletmenin ilk yılında görsel olarak takip edilecektir. Önemli bir etkinin tespit edilmesi durumunda, bitkisel ya da yapay görüntü perdelerinin oluşturulması ya da günün teknolojisine uygun diğer yöntemlerin alınması sureti ile söz konusu olası etki yönetilecektir.



Şekil V.21. 3 no'lu Muhtemel Alıcı Noktada Program Tarafından Belirlenen Işık Yansıması Grafiği*
**Program tarafından İngilizce olarak sunulan grafik Türkçe'ye çevrilmiştir.*

V.2.5. Güvenliği Tehlikeye Atacak Risklerin Olup Olmadığı (Yangın veya Isıl Patlama gibi)

Fotovoltaik teknolojisi ile işletilen güneş enerjisi santrallerinde güvenliği tehlikeye atacak risklere yol açabilecek herhangi bir kimyasal, patlayıcı, parlayıcı, yanıcı, aşırı sıcak sıvı, vb. madde depolanması ya da kullanımı olmayacaktır. Elektrik üretim prosesi, ısıl patlama riski içermemektedir. Bununla birlikte, fotovoltaik sistemlerde, elektrik tüm sistemler için geçerli olan elektrik çarpması ve yangın (ör: yıldırım düşmesi kaynaklı) gibi riskler söz konusu olabilmektedir. Bu nedenle, sistemin uygun şekilde topraklanması ve gerekli yangına karşı hazırlık ve müdahale planlarının hazır bulundurulması güvenlik açısından büyük önem taşımaktadır. Santralde kurulacak topraklama sistemi ile ilgili bilgiler Bölüm V.1.8'de sunulmuştur.

- Santralde elektrik performansı ve güvenliği açısından uluslararası standartları sağlayan ekipmanlar kullanılacaktır.

- Santralin inşaat tamamlandıktan sonra tesis işletmeye alınmadan önce gerekli elektrik testleri yapılarak panellerin ve diğer ilgili ekipmanın elektrik bağlantılarının uygun şekilde yapıldığı kontrol edilecektir.

- Güneş panelleri arasında minimum 3 metrelik mesafe korunarak olası bir yangın durumunda müdahalenin rahatlıkla yapılabileceği koşullar sağlanacaktır. Tesis için yol genişlikleri yeterli olacak şekilde planlanacaktır.

- Panellerin altındaki bitki örtüsünün kontrolsüz bir şekilde büyümesine izin verilmeyecektir.

- Santral işletmeye alınmadan önce Acil Durum Hazırlık ve Müdahale Planı hazırlanacaktır. Plan dahilinde yangın riskine karşı alınacak önlemler tarif edilecektir. Plan kapsamında belirlenecek sayı ve nitelikte yangına müdahale ekipmanı sahada hazır bulundurulacaktır. Tesiste görev alacak güvenlik personeline yangına müdahale konusunda eğitim verilecektir.

- Olası bir yangına müdahalede ihtiyaç duyulacak miktarda su yunve bunun kullanımı için gerekli ekipmanın (ör: pompa) her zaman erişilebilir olması sağlanacaktır.

V.2.6. Orman Alanlarına Olabilecek Etki ve Bu Etkilere Karşı Alınacak Tedbirlerin Tanımlanması, Orman Yangınlarına Karşı Alınacak Önlemler

Bölüm V.1.14'te de bahsedildiği üzere Proje Alanı tahsis amacı T.C. Konya Valiliği oluru ile değiştirilmiş mera vasıflı parsel üzerinde yer almakta olup Proje Alanı ve yakın çevresinde orman alanı bulunmamaktadır. Proje'nin işletme aşamasında T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından onaylanan Konya-Karaman Planlama Bölgesi 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı'na göre Proje Alanı'na en yakın orman alanı Apa Barajı'nın güneydoğusunda yer alan ve sahanın yaklaşık 1 kilometre güneydoğusundan başlayan alan üzerinde herhangi bir etkisi olmayacaktır.

V.2.7. Proje Ünitelerinin İşletilmesi Sırasında Oluşabilecek Gürültü Kaynakları ve Alınacak Önlemler

Fotovoltaik güneş enerjisi santrallerinde işletme aşamasında yer alan evirici, trafo ve diğer elektrikli ekipmanlar, elektrik enerjisinin üretildiği gündüz saatlerinde bahse konu ekipmanın yakın çevresinde uğultuya neden olabilmektedir. Bununla birlikte, tesisteki ekipmanların çalışması kaynaklı tesis dışındaki alıcıları ya da tesis içerisinde görev alacak güvenlik personelini etkileyebilecek bir gürültü etkisi söz konusu olmamaktadır. Proje Sahibi, evirici, trafo ve diğer elektrikli ekipmanların seçiminde ekipmanların teknik bilgi formlarında yer alan gürültü düzeylerini dikkate alacaktır. Ayrıca, santralin işletilmesi sırasında Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği (ÇGDYY) hüküm ve sınır değerlerine uyulacaktır.

V.2.8. Projenin İşletilmesi Sırasında Çalışacak Personelin ve Bu Personele Bağlı Nüfusun Konut ve Diğer Sosyal/Teknik Altyapı İhtiyaçlarının Nerelerde, Nasıl Temin Edileceği

Proje'nin işletme aşamasında sahada yalnızca 7 güvenlik görevlisi çalışacaktır. Söz konusu güvenlik personelinin yöreden temin edilmesi planlandığından sahada konaklama söz konusu olmayacaktır. Güvenlik personeli için sahada gerekli standartlara sahip güvenlik kulübeleri ve sızdırmaz fosseptik tanklar/tuvalet kabinleri kurulacaktır.

V.2.9. İdari ve Sosyal Ünitelerde İçme ve Kullanma Amaçlı Suların Kullanımı Sonrasında Oluşacak Atık Suların Arıtılması İçin Uygulanacak Bertaraf Yöntemi ve Arıtılan Atık Suların Hangi Alıcı Ortamlara, Ne Miktarlarda, Nasıl Verileceği

Proje'nin işletme aşamasında sahada yalnızca 7 güvenlik görevlisinin sürekli çalışması öngörülmektedir. Kişi başı günlük maksimum evsel su ihtiyacının 150 litre olacağı varsayımına (*Prof. Dr. Veysel Eroğlu, Prof. Dr. Dinçer Topacık, 1998*) dayanarak işletme döneminde istihdam edilecek personelin günlük su ihtiyacının en fazla 1,05 m^3 olacağı tahmin edilmektedir. Personelin sınırlı miktardaki içme suyu ihtiyacının damacanalarla ve benzer şekilde sınırlı miktardaki kullanma suyu ihtiyacının da gerekli anlaşmalar/protokoller kapsamında piyasadan satın alınmak sureti ile tankerlerle sahaya getirilecek sudan karşılanması planlanmaktadır. İçme ve kullanma suyu temini, İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik hükümlerine uygun olacaktır.

Tesiste içme ve kullanma suyu tüketimine bağlı olarak oluşacak personel kaynaklı evsel nitelikli atıksular, tuvalet kabinlerinde ya da sızdırmaz fosseptikte geçici olarak depolandıktan sonra KOSKİ ile yapılacak protokol kapsamında bertaraf edilecektir.

V.2.10. İdari ve Sosyal Tesislerden Oluşacak Katı Atık Miktar ve Özellikleri, Bu Atıkların Nerelere ve Nasıl Taşınacakları veya Hangi Amaçlar İçin ve Ne Şekilde Değerlendirileceği

Proje'nin işletme aşamasında sahada 7 güvenlik görevlisi kaynaklı belediye atığı (ör: biyolojik olarak bozunabilir yemek artıkları/organik atıklar ve ayrı toplanmış geri dönüştürülebilir kağıt, karton, cam vb. fraksiyonlar) oluşumu gerçekleşecektir. Atık Yönetimi Yönetmeliği kapsamında belediye atıkları, Yönetmeliğin Ek-4'ündeki Atık Listesi'nde 20 kodlu bölümünde tanımlanan ve yönetiminden belediyenin sorumlu olduğu, evlerden kaynaklanan ya da içerik veya yapısal olarak benzer olan ticari, endüstriyel ve kurumsal atıkları ifade etmektedir. Sahada oluşacak belediye atıklarının miktarını belirlemek amacıyla TÜİK'in 2014 yılı belediye atık istatistiklerine göre kişi başı günlük ortalama belediye atık miktarı 1,08 kg olarak dikkate alınmıştır *(TÜİK, 2014)*. Buna göre Apa GES Projesi'nin işletme aşamasında sahada çalışacak 7 kişinin günlük oluşturacağı toplam belediye atığı miktarı 7,6 kg olarak hesaplanmaktadır.

Ülkemizde kişi başına düşen pil miktarı yılda 6 adet olup bu değer 140 grama tekabül etmektedir *(T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, 2009)*. Buna göre, Proje'nin işletme aşamasında istihdam edilecek 7 kişinin yıllık atık pil üretimi 0,98 kg (42 adet) olarak hesaplanmaktadır.

Tesiste çalışacak sınırlı sayıdaki personel kaynaklı oluşacak belediye atıkları öncelikle idari bina alanına ve saha içerisindeki diğer gerekli yerlere (ör: güvenlik kulübelerine) yeterli sayıda yerleştirilecek ayrı konteynerlarda/çöp kutularında üstü kapalı bir şekilde geçici olarak depolanacaktır. Konteynırların kapakları, atıkların rüzgâr etkisi ile dağılmasını, yağmur suyu ile temasını ve çevreye rahatsızlık verebilecek koku yayılımını engelleyecek özellikte olacaktır.

Sahada geçici olarak depolanan belediye atıkları, Çumra Belediyesi ile işletme öncesinde yapılacak anlaşma kapsamında Belediyeye (ya da gerekli izinlere sahip özel firmalara) ait taşıma araçları ile toplanacak ve düzenli bir depolama alanında bertaraf edilecektir. Personelin kullanımı sonucu oluşacak atık piller diğer atıklardan ayrı olarak idari binada yer alacak özel kutularda toplanarak Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği hükümleri uyarınca sahadan uzaklaştırılarak lisanslı geri kazanım tesislerinde değerlendirilecektir.

V.2.11. Projenin İşletilmesi Aşamasındaki Faaliyetlerden İnsan Sağlığı ve Çevre Açısından Riskli ve Tehlikeli Olanlar

Güneş enerjisi santrallerinin işletilmesi sırasında kullanılan teknolojinin doğası gereği hava emisyonu, proses atıksuyu oluşumu, tehlikeli atık oluşumu gibi çevresel etkiler olmamaktadır. Ayrıca, santral, izleme merkezleri vasıtasıyla sürekli olarak izlenerek uzaktan izleme sistemi ile yönetilebildiğinden elektrik üretim faaliyetleri sırasında personelin sisteme fiziksel olarak müdahalesi normal şartlar altında söz konusu değildir. Bununla birlikte, santralde elektrikli sistemlerin barındırdığı tipik riskler (ör: elektrik çarpması, yangın) bulunmaktadır. Bunun dışında normal çalışma şartlarında personel ya da halk sağlığı açısından riskli olabilecek başka bir unsur (ör: hareketli parçalar, araç trafiği, kapalı alanlar, kimyasal ya da biyolojik tehlike, patlayıcı depolama) yoktur.

Daha önce de belirtildiği üzere Apa GES Projesi kapsamında teknolojisi seçimi ile ilgili çalışmalar devam etmekte olup mevcut durumda kristal silisyum güneş hücresi çeşitlerinden polikristalin hücreler üzerine yoğunlaşmış olmakla birlikte ince film hücre alternatifine ilişkin değerlendirmeler de yapılmaktadır. Polikristalin hücreler silikon malzemeden üretilmektedir. İnce film hücreler ise metal bileşenleri (ör: kadmiyum tellurid (CdTe), bakır indiyum diselenid ($CuInSe_2$), galyum arsenid (GaAs)) içerebilmektedir. Güneş panelleri özel yöntemlerle bütünlüğünü korumak ve mümkün olan en üst düzeyde elektrik enerjisi üretmek üzere tasarlanan kapalı ve muhafazalı katı yapılar (ör: temperlenmiş kırılmaz cam ile kaplı) olduğu için söz konusu bileşenlerin işletme koşullarında sızıntı yaparak/çözünerek toprağa veya suya ya da buharlaşarak hava ortamına karışması söz konusu değildir. Panellerin sağlamlığı üretimden sonra yapılan testlerle doğrulanmaktadır.

Yapılan araştırmalar ve testler, yalnızca oldukça yüksek sıcaklıklarda ($1,000^0$C'nin üzerinde) ve yeterince uzun süreler boyunca gerçekleşen yangınlarda ya da tesis tasarımının öngörmediği şiddette bir depremde fotovoltaik panellerin bütünlüğünün bozulmasının mümkün olabileceğini göstermiştir (*ABD İçişleri Bakanlığı, Toprak Yönetimi Bürosu, Temmuz 2012; Massachusetts Temiz Enerji Merkezi, Haziran 2015. Zemine Monte Fotovoltaik Sistemler*). Bu nedenle, Apa GES Projesi kapsamında olası bir yangına mümkün olan en hızlı şekilde müdahale edilmesini sağlayacak önlemler Bölüm V.2.5'te tarif edildiği şekilde alınacaktır. Proje Alanı Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası'nda en düşük deprem riskini temsil eden 5. derece deprem bölgesinde yer almaktadır. Bu nedenle, bölgede Proje ünitelerinde hasara ya da yıkılmaya neden olacak ölçekte bir depremin gerçekleşme ihtimali düşüktür. Bununla birlikte, tesis, sahada yapılacak sahaya özel jeolojik-jeoteknik etüt sonuçları doğrultusunda gerekli zemin emniyeti önlemleri alınarak tasarlanacak ve inşa edilecektir. Diğer taraftan, olası bir hasar ya da yıkılma durumunda dahi, ortaya çıkması muhtemel etkilerin tesis dışında ya da içinde, toplum sağlığı ve güvenliği üzerinde olumsuzluk yaratacak sonuçlarının olması (ör: uçucu gaz emisyonu, patlama, sızıntı) söz konusu değildir.

Bunlara ek olarak, Proje Alanı'na yöre halkının, yaban hayatının ve izinsiz ziyaretçilerin erişimini kontrol altına almak amacı ile santral sahası çit ile çevrilecek ve santral güvenlik görevlileri ile korunacaktır. Proje Alanı'nın güvenliğini özel güvenlik görevlileri sağlayacaktır. Proje kapsamındaki özel güvenlik uygulamaları ve görevlilerin yetkileri Özel Güvenlik Hizmetlerine Dair Kanun ve Özel Güvenlik Hizmetlerine Dair Kanunun Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik hükümlerine uygun olacaktır. Ayrıca, saha sınırında güvenlik amaçlı izleme sistemleri (ör: kapalı devre kamera sistemi) yerleştirilecektir.

İşletme faaliyetleri kapsamında yürürlükteki İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği, Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik ve Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik hükümlerinin ilgili maddelerine uyulacaktır. Aşağıda belirtilen sağlık ve güvenlik önlemleri alınacaktır:

- Çalışanlar, yaptıkları işten kaynaklanabilecek tehlikelerle ilgili olarak bilgilendirilecek ve böylelikle daha güvenli bir çalışma ortamı yaratılmış olacaktır.

- Proje çalışanlarına yapılan işin niteliğine uygun kişisel koruyucu donanım sağlanacak ve bu kapsamda gerekli olan eğitimler verilecektir.

- Yalnızca yangın riskinin minimum olduğu, belirlenmiş alanlarda sigara içilmesine izin verilecektir.
- Tüm ekipmanlar düzgün çalışma düzeninde çalıştırılacaktır.
- Bakım ve onarım faaliyetlerinde Proje Sahibi tarafından onaylanan prosedürler ve tedarikçi firmaların teknik şartnamelerindeki gereklilikler uygulanacaktır.
- Proje sahası ve çevresine gerekli sağlık ve güvenlik levhaları ve trafik işaretleri yerleştirilecektir. Çalışanlar, bahse konu işaretlerle ilgili olarak bilgilendirilecek ve uyarılacaktır.
- Çalışanlara ve işletme ve bakım personeline İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usül ve Esasları Hakkında Yönetmelik kapsamında eğitimler verilecek ve eğitimlerin sonrasında ölçme değerlendirme faaliyetleri gerçekleştirilecektir.
- İşletme ve bakım personeli ve üçüncü şahısların tesise girişi, güvenlik personelinin görev yapacağı kapılardan, kontrollü bir şekilde gerçekleştirilecektir.

V.2.12. Proje Alanında Peyzaj Öğeleri Yaratmak veya Diğer Amaçlarla Yapılacak Saha Düzenlemeleri

Proje Alanı'nda arazi hazırlık aşamasında panellerin kurulacağı alandan ve diğer ünitelerin izdüşüm alanlarında sıyrılacak bitkisel topraklar, inşaat faaliyetlerinin tamamlanması ile birlikte sahaya geri serilerek doğal bitki örtüsünün işletme aşaması boyunca kontrollü bir şekilde (paneller üzerinde gölgelenme yaratmadan) yeniden gelişmesine ve korunmasına izin verilecektir. Uzun boylu bitkiler ve ağaçlar güneş enerjisi santrallerinde gölgelenmeye neden olarak sistemin enerji üretim performansını etkilediğinden peyzaj amaçlı ağaçlandırma yapılmayacaktır.

V.2.13. Diğer Faaliyetler

Apa GES Projesi'nin işletme aşamasında sera gazı emisyonlarının azaltılması sayesinde iklim değişikliğinin önlenmesi açısından olumlu bir etkisi olacaktır. Elektrik üretiminde, fosil yakıtların yakılmasına dayalı tesislerin kullanılması yerine Apa GES gibi yenilenebilir kaynaklara dayanan bir tesisin kullanılması sayesinde havaya salınan kirletici/sera gazı miktarı azaltılacaktır. Fosil yakıtlara dayalı tesislerde elektrik üretimi yerine güneş enerjisi santrallerinde elektrik üretilmesi sonucunda havaya yapılan CO2 salınımları ile ilgili farklı kaynaklarda yer alan örnek değerler Tablo V.47'de sunulmaktadır. Apa GES Projesi 13,1 MWe kurulu güce sahip olacak ve santralde yıllık ortalama üretilecek 26.200.000 (ya da 26.200 MWh) elektriğin, fosil yakıta dayalı üretim tesisleri yerine fotovoltaik teknolojiye dayalı bir güneş enerjisi santralinde üretilmesi sayesinde yapılacak CO_2 tasarrufu yıllık ortalama 18.000 ton civarında olacaktır (*716 kg/yıl.MWh ortalama değeri dikkate alındığında*).

Tablo V.47. Fosil Yakıtlara Dayalı Elektrik Üretimi için MWh başına CO_2 Emisyon Miktarı (kg/yıl.MWh)

Kirletici	Kaynak	Emisyon Miktarı (kg/yıl.MWh)
CO_2	ABD İçişleri Bakanlığı, Toprak Yönetimi Bürosu, (Temmuz 2012)	716
	TMMOB EMO İzmir Şubesi (2013)	443-960

V.3. Projenin Sosyo-Ekonomik Çevre Üzerine Etkileri

Gerçekleştirilmesi planlan Apa GES Projesi'nin olası çevresel etkilerinin yanı sıra, Proje'nin hayata geçirileceği bölgedeki olası sosyal etkilerinin de yönetilmesi önemlidir. Bu bölümde Proje nedeniyle ortaya çıkabilecek olası sosyal etkiler ile ilgili değerlendirmeler ile olası etkilere yönelik alınacak önlemler aktarılmaktadır.

Proje kapsamında mevcut kullanımı mera olan arazilerin ilgili mevzuat uyarınca tahsis amacının değiştirilmesine bağlı olarak arazinin mevcut kullanıcıları üzerinde dolaylı sosyo-ekonomik etkilerin görülmesi muhtemeldir. Olası etkilerin öneminin değerlendirilmesi amacı ile ÇED çalışmaları kapsamında Proje'nin gerçekleştirileceği Apa mahallesindeki mera alanlarına yönelik bir araştırma yapılmıştır. Araştırma kapsamında Konya İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'nden Apa mahallesinde mera olarak kayıtlı parsellerin listesi alınmış ve listede yer alan parsellere ait bilgiler Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü'nün Parsel Sorgulama Uygulaması aracılığı ile temin edilmiştir. Bu kapsamda edinilen bilgiler Tablo V.48'de listelenmektedir. Apa mahallesinde bulunan ve Proje'nin etki alanı içerisinde kalan mera alanları Şekil V.22'de gösterilmektedir.

Proje etki alanı (Proje Alanı çevresindeki 1 kilometre yarıçaplı alan) içerisindeki etkinin sayısallaştırılması amacı ile CBS analizleri yapılmıştır. Tablo V.48'de sunulan bilgilerden de görüldüğü üzere Apa mahallesinde mera olarak kayıtlı 63 parsel bulunmakta olup bu parsellerin toplam büyüklüğü 1.482,77 hektardır. Söz konusu 63 parselin 10 tanesi Proje etki alanına denk gelmektedir. Bu 10 parselin toplam alanı 329,95 hektar olup bu parsellerin Proje etki alanı içerisinde kalan kısmı 233,88 hektardır. Apa GES 26,17 hektarlık Proje Alanı ile etki alanı içerisindeki mera alanının %11,19'una; Apa mahallesinde kayıtlı toplam mera alanının ise %1,76'sına denk gelmektedir.

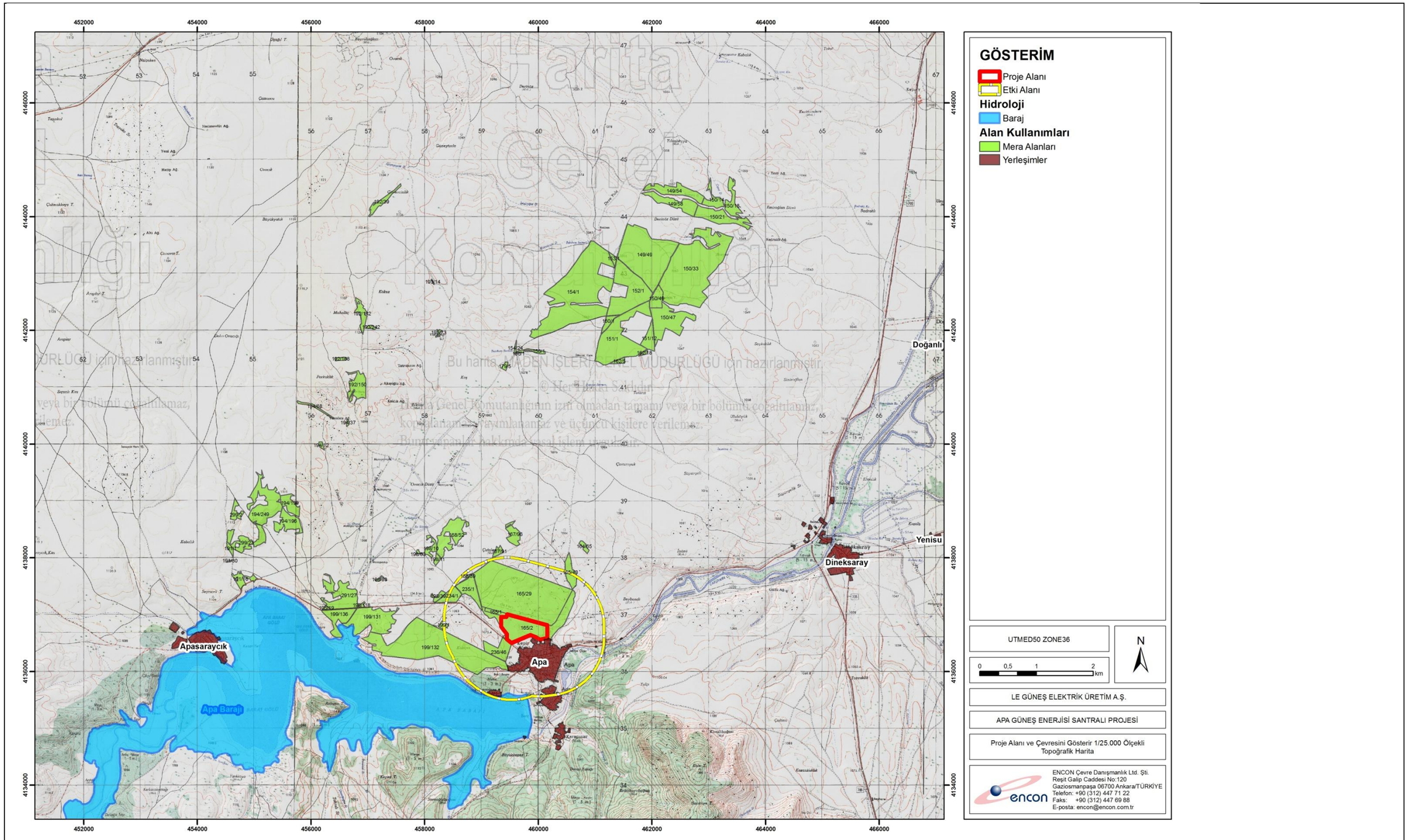
Proje kapsamında mera alanlarının kullanılması neticesinde birbiri ile ilişkili iki etki tipi görülecektir. Bunlardan biri yerleşimdeki ve etki alanı içerisindeki toplam mera alanlarının daralması, diğeri ise mera alanlarının daralması sonucu etkilenebilecek hayvancılık faaliyetleri kaynaklı sosyo-ekonomik etkiler olarak tarif edilebilir. Söz konusu etkilerin boyutu Proje etki alanında gözleneceğinden her iki etkinin boyutu orta olarak belirlenmiştir. Mera alanlarının daralmasına bağlı olarak oluşacak etkinin ciddiyeti (hassasiyet) etki alanı içerisindeki alternatif olarak kullanılabilecek ne kadar mera alanı olduğu ile ilişkili olacaktır. Önceki paragraflarda yer alan analiz sonuçları dikkate alındığında, Proje kapsamında kullanılacak mera alanı büyüklüğü, Apa mahallesi çevresindeki 1 kilometre yarıçaplı etki alanı içerisinde kalan toplam mera alanı büyüklüğünün %11,19'una denk geldiği belirlenmiştir. Buna göre mera alanlarının daralmasına bağlı etkinin ciddiyeti orta olarak değerlendirilmiştir. Hayvancılık faaliyetlerinin etkilenmesine bağlı olarak gerçekleşecek sosyo-ekonomik etkilerin ciddiyeti ise yerleşimdeki hanelerin geçim kaynakları arasında hayvancılığın yeri dikkate alınarak belirlenmiştir. Apa mahallesi muhtarı ile yapılan sosyo-ekonomik anket çalışmasında, Apa mahallesindeki hanelerin birincil geçim kaynağının tarım, ikincil geçim kaynağının ise hayvancılık olduğu bilgisi alınmıştır. Buna göre, olası sosyo-ekonomik etkilerin ciddiyeti orta olarak belirlenmiştir. Buna bağlı olarak mera alanlarının daralması ve hayvancılık faaliyetlerinin etkilenmesine bağlı olarak meydana gelebilecek etkilerin ciddiyeti "orta" olarak değerlendirilmektedir (bkz. Tablo V.49).

Tablo V.48. Apa Mahallesinde Kayıtlı Mera Alanları ve Bu Alanların Etki Alanı İçerisinde Kalan Kısımları

Taşınmaz Kimlik No	İl	İlçe	Mahalle/Köy	Ada	Parsel	Tapu Alanı	Nitelik	Mevkii	1 km İçinde Kalan Tapu Alanı
52329304	Konya	Çumra	Apa	149	49	693.058,28	Mera	-	-
52329305	Konya	Çumra	Apa	149	54	144.057,75	Mera	-	-
52329306	Konya	Çumra	Apa	149	58	138.029,73	Mera	-	-
52329307	Konya	Çumra	Apa	150	14	61.847,46	Mera	-	-
52329308	Konya	Çumra	Apa	150	18	86.222,72	Mera	-	-
52329309	Konya	Çumra	Apa	150	21	164.334,27	Mera	-	-
52329310	Konya	Çumra	Apa	150	33	1.015.714,80	Mera	-	-
52329311	Konya	Çumra	Apa	150	47	269.987,96	Mera	-	-
52329312	Konya	Çumra	Apa	150	49	66.277,79	Mera	-	-
52329313	Konya	Çumra	Apa	151	1	459.355,80	Mera	-	-
52329314	Konya	Çumra	Apa	151	12	66.053,68	Mera	-	-
52329315	Konya	Çumra	Apa	152	1	389.016,19	Mera	-	-
52329316	Konya	Çumra	Apa	153	1	14.342,12	Mera	-	-
52329317	Konya	Çumra	Apa	154	1	1.108.388,85	Mera	-	-
52329319	Konya	Çumra	Apa	154	24	5.044,74	Mera	-	-
52329321	Konya	Çumra	Apa	156	1	18.285,12	Mera	-	-
52329322	Konya	Çumra	Apa	160	1	32.209,86	Mera	-	-
52329323	Konya	Çumra	Apa	162	5	15.345,73	Mera	-	-
52329324	Konya	Çumra	Apa	162	18	6.067,83	Mera	-	-
52329325	Konya	Çumra	Apa	164	65	575.318,05	Mera	-	-
52221465	Konya	Çumra	Apa	165	1	24.295,12	Mera	Bağlar	24.275,99
52221466	Konya	Çumra	Apa	165	2	441.355,85	Mera	Bağlar	441.008,19
52329326	Konya	Çumra	Apa	165	29	1.195.601,29	Mera	-	1.194.659,48
52329327	Konya	Çumra	Apa	165	43	74.050,69	Mera	-	36.400,58
52329328	Konya	Çumra	Apa	167	91	19.148,58	Mera	-	-
52329329	Konya	Çumra	Apa	167	96	65.218,25	Mera	-	-
52329330	Konya	Çumra	Apa	168	39	4.034,11	Mera	-	4.034,11
52329331	Konya	Çumra	Apa	168	52	184.477,53	Mera	-	-
52329332	Konya	Çumra	Apa	179	5	9.789,29	Mera	-	-
52329333	Konya	Çumra	Apa	180	1	944,83	Mera	-	-
52329334	Konya	Çumra	Apa	191	1	13.400,53	Mera	-	-
52329380	Konya	Çumra	Apa	191	16	46.398,35	Mera	-	-
52329381	Konya	Çumra	Apa	191	30	1.445,85	Mera	-	-
52329382	Konya	Çumra	Apa	192	39	46.856,22	Mera	-	-
52329383	Konya	Çumra	Apa	192	142	53.593,55	Mera	-	-
52329336	Konya	Çumra	Apa	192	150	116.885,30	Mera	-	-
52329337	Konya	Çumra	Apa	192	163	64.179,54	Mera	-	-
52329338	Konya	Çumra	Apa	193	14	52.644,32	Mera	-	-
52329339	Konya	Çumra	Apa	193	73	1.464.855,33	Mera	-	-
52329340	Konya	Çumra	Apa	193	242	110.748,57	Mera	-	-
52329341	Konya	Çumra	Apa	194	12	2.105.525,66	Mera	-	-

Taşınmaz Kimlik No	İl	İlçe	Mahalle/Köy	Ada	Parsel	Tapu Alanı	Nitelik	Mevkii	1 km İçinde Kalan Tapu Alanı
52329343	Konya	Çumra	Apa	194	37	154.279,99	Mera	-	-
52329403	Konya	Çumra	Apa	194	68	19.287,16	Mera	-	-
52329379	Konya	Çumra	Apa	194	196	113.913,52	Mera	-	-
52329384	Konya	Çumra	Apa	194	199	73.133,61	Mera	-	-
52329385	Konya	Çumra	Apa	194	249	267.918,32	Mera	-	-
52329386	Konya	Çumra	Apa	195	19	5.405,61	Mera	-	-
52329387	Konya	Çumra	Apa	198	10	36.740,60	Mera	-	-
52329388	Konya	Çumra	Apa	198	11	13.566,27	Mera	-	-
52329389	Konya	Çumra	Apa	198	39	20.259,42	Mera	-	-
52329390	Konya	Çumra	Apa	198	63	215.117,53	Mera	-	-
52329391	Konya	Çumra	Apa	198	83	113.424,81	Mera	-	-
52329392	Konya	Çumra	Apa	198	118	6.378,55	Mera	-	-
52223982	Konya	Çumra	Apa	199	1	261.419,69	Mera	Bağlar	4.410,62
52329393	Konya	Çumra	Apa	199	131	295.811,71	Mera	-	-
52329394	Konya	Çumra	Apa	199	132	1.014.870,20	Mera	-	368.186,72
52329395	Konya	Çumra	Apa	199	136	130.100,99	Mera	-	-
52224300	Konya	Çumra	Apa	234	1	69.642,89	Mera	Bağlar	46.821,44
52224308	Konya	Çumra	Apa	235	1	107.512,72	Mera	Bağlar	107.428,03
52224391	Konya	Çumra	Apa	236	46	106.737,12	Mera	Bağlar	106.653,04
52329397	Konya	Çumra	Apa	291	27	211.336,97	Mera	-	-
52329398	Konya	Çumra	Apa	299	2	36.970,35	Mera	-	-
52329399	Konya	Çumra	Apa	299	23	129.424,03	Mera	-	-
Toplam (m^2)						**14.827.659,55**			**2.333.875,01**
Toplam (ha)						**1.482,77**			**233,88***

Kaynak: Konya İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, 2016; https://parselsorgu.tkgm.gov.tr/.
**Etki alanı içerisindeki parsellerin toplam tapu alanı büyüklükleri 3.299.519,68 m^2'dir (3.299,52 hektar).*



Şekil V.22. Apa Mahallesinde Bulunan ve Proje'nin Etki Alanı İçerisinde Kalan Mera Alanları

Tablo V.49. Sosyo-ekonomik Etkilerin Değerlendirilmesi

Etki Konusu	Etkinin Boyutu	Ciddiyet Seviyesi			Etkinin Önemi
		Ciddi (3)	Orta (2)	Hafif (1)	
Mera alanlarının daralması	Orta (B)	Proje kaynaklı kayba uğrayan mera alanı Proje etki alanı içerisindeki mera alanlarının %25'sinden fazla ise	Proje kaynaklı kayba uğrayan mera alanı büyüklüğü, Proje etki alanı içerisindeki toplam mera alanının %10-25'si ise	Proje kaynaklı kayba uğrayan mera alanı büyüklüğü, Proje etki alanı içerisindeki toplam mera alanının %10'undan az ise	Orta (B2)
Hayvancılık faaliyetlerinin etkilenmesine bağlı olarak gerçekleşecek sosyo-ekonomik etkiler	Orta (B)	Hayvancılık faaliyetlerinin yerleşimdeki hanelerin birincil geçim kaynağı olması	Hayvancılık faaliyetlerinin yerleşimdeki hanelerin geçim kaynakları arasında bulunması	Hayvancılık faaliyetlerinin yerleşimin geçim kaynakları arasında önemli bir payının olmaması	Orta (B2)

Diğer taraftan Proje kapsamında kullanılacak parsel, Apa mahallesine en yakın mera olması bakımından önem taşımaktadır. Bununla birlikte, söz konusu parselin toplam büyüklüğü 44,14 hektar olup, bu alanının 20,97 hektarlık kısmı (parselin toplam alanının %47,5'u) Proje alanı dışında kalmaktadır. Parselin 26,17 hektarlık Apa GES Proje Alanı'na denk gelen ve tahsis amacı değişikliği sonrası Maliye Hazinesi adına tescil edilen kısmı çit ile çevrildikten sonra parselin Proje Alanı dışında kalan kısmında ve çevredeki diğer mera parsellerinde mevcut durumdaki kullanımlar (ör: hayvancılık faaliyetleri) devam edebilecektir.

Proje'nin tabi olduğu 4342 sayılı Mera Kanunu ve bu kanuna istinaden yayımlanan Mera Yönetmeliği'nin ilgili hükümlerine göre mera vasıflı arazilerde mera tahsis amacı değiştirilmeden herhangi başka bir faaliyette bulunulamaz. Bu kapsamda, EPDK 02/06/2016 tarihinde T.C. Konya Valiliği İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'ne iletmiş olduğu yazı ile (bkz. Ek-1.7) Apa GES için gerekli olan mera vasıflı taşınmazın 4342 sayılı Mera Kanunu'nun 14 üncü maddesinin birinci fıkrasının (ğ) bendi gereğince tahsis amacının değiştirilmesi için başvuru yapmıştır. Bu kapsamda, taşınmazın Proje Alanı'nın kapsayan kısmında Apa GES tesisinin kurulması amacıyla 4342 sayılı Mera Kanunu'nun 14. Maddesinin (ğ) bendi kapsamında tahsis amacının değiştirilerek hazine adına tescil edilmesi talebi İl Mera Komisyonu'nun 17/10/2016 tarih ve 891 karar sayılı toplantısında görüşülerek tahsis amacı değişikliğinin uygun olduğuna karar verilmiş ve Valilik Makamı'nın 26/10/2016 tarih ve 11076-57921 sayılı Olurları ile de uygun görülmüştür. T.C. Konya Valiliği İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'nün konu ile ilgili Mera Kanunu Uygulamaları konulu yazısı Ek-1.1.2'de sunulmaktadır. Tahsis amacı değiştirilen alan için İl Mera Komisyonu tarafından belirlenen 20 yıllık ot bedeli Proje Sahibi tarafından ilgili mera gelirleri hesabına ödenmiştir. Ayrıca, alanın yatırım sonunda tekrar mera vasfına getirilmesi amacıyla İl Mera Komisyonu tarafından belirlenen teminat gereklilikleri sağlanmıştır. Alanın yatırım sonunda eski vasıf ve kapasitesine getirilmesine ilişkin hazırlanan Mera Alanı Geri Dönüşüm Projesi, T.C. Konya Valiliği İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü tarafından 24/11/2016 tarihinde onaylanmış olup, alanın yatırım sonunda eski vasıf ve kapasitesine getirilmesinde Kurum ile Proje Sahibi arasında imzalanan 23/12/2016 tarihli Sözleşme hükümleri uygulanacaktır.

Gerekli izinlerin alınması ve Proje Alanı'ndaki mera arazilerinin elektrik üretimi amaçlı Apa GES'e tahsis edilmesi durumunda bahse konu mera arazileri, Proje ömrü boyunca güneş enerjisi santraline ait ünitelerin yapımı ve işletilmesine bağlı olarak geçici olarak vasıf değişikliğine uğrayacaktır. Proje teknolojisi, ünite özellikleri ve gerçekleştirilecek faaliyetler göz önünde bulundurulduğunda arazide meydana gelmesi öngörülen değişikliğin uzun vadeli ancak Proje ömrü sonunda geri döndürülebilir nitelikte olması beklenmektedir. Mera Kanunu ve Mera Yönetmeliği uyarınca alanın geri dönüşümü (eski vasfına geri döndürülmesi) onaylı Mera Alanı Geri Dönüşüm Projesi'ne ve T.C. Konya Valiliği İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü ile imzalanan Sözleşme hükümlerine uygun olarak sağlanacaktır.

Proje'nin işletme aşaması başlangıcında Proje Sahibi, Proje'nin ölçeğine uygun bir şikayet mekanizması kuracak ve Proje ömrü boyunca bu mekanizmanın işlerliğini sağlayacaktır. Böylelikle, yöre halkı Proje kaynaklı olası şikayetlerini Proje Sahibi'ne iletebilecektir.

V.3.1. Proje ile Gerçekleşmesi Beklenen Gelir Artışları; Yaratılacak İstihdam İmkanları, Nüfus Hareketleri, Göçler, Eğitim, Sağlık, Kültür, Diğer Sosyal ve Teknik Altyapı Hizmetleri ve Bu Hizmetlerden Yararlanılma Durumlarında Değişiklikler vb.

Proje'nin inşaat, işletme ve kapanış aşamalarında sınırlı bir düzeyde doğrudan istihdam olanağı oluşacaktır. Arazi hazırlık ve inşaat aşamasında ortalama 25 personelin sahada çalışması öngörülmektedir. Santralin işletme aşamasında tesisin uzaktan yönetim sistemi ile işletilmesi planlanmakta olup, sahada yalnızca 7 güvenlik görevlisi (6 vardiya ve 1 yedek) sürekli olarak çalışacaktır.

Doğrudan istihdam olanaklarının yanı sıra Proje kapsamında doğacak ekipman/malzeme ve yan hizmet ihtiyaçlarının (işletme ve bakım, panel temizliği, yemek, güvenlik, sigorta, vb.) da yerelden karşılanması ile ilave faydalar oluşacaktır.

Proje'nin istihdam düzeyi nispeten sınırlı olduğundan ve personelin öncelikli olarak yöreden temin edilmesi planlandığından Proje kaynaklı bir nüfus hareketi/göç beklenmemektedir. Buna bağlı olarak da 732 nüfuslu (*TÜİK, 2015*) Apa mahallesindeki (Apa mahallesine bağlı Yenimescit mahallesi ile birlikte) eğitim, kültür ya da soysal altyapının Proje'de çalışacak az sayıda personelden etkilenmesi söz konusu değildir. Faaliyetler sırasında beklenmeyen bir kaza olması durumunda gerekli olabilecek tıbbi müdahaleler için en yakın sağlık merkezine (Apa mahallesinin de mevcutta sağlık ihtiyaçları için kullandığı 35 kilometre uzaklıktaki Çumra Devlet Hastanesi'ne ya da 70 kilometre uzaklıkta yer alan Konya ilindeki sağlık merkezlerine) başvurulacağından, yöredeki sağlık altyapısı üzerinde de Proje kaynaklı önemli bir yük beklenmemektedir.

V.3.2. Çevresel Fayda-Maliyet Analizi

Fizibilite çalışmalarında Proje'nin gelir girdileri temel olarak elektrik satışı ve buna ek olarak karbon satışı olarak hesaplanmıştır. Bölüm III.1'de açıklandığı üzere 25 yıllık Proje ömrü için 61,7 milyon ABD Doları civarında bir elektrik satış geliri öngörülmüştür.

Buna ek olarak fizibilite çalışmalarında Proje kaynaklı yıllık karbon azaltımı gelirleri aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır. Bu hesaplamada toplam karbon azaltım katsayısı 0,55 ton-CO_2/yıl ve karbon satış ücreti de 3,37 Dolar/ton varsayılmıştır:

Yıllık Ortalama Karbon Satışı Gelirleri (Avro/yıl) = Toplam Üretim (MWh/yıl) x 0,55 (Toplam Karbon Azaltım Katsayısı Ton-CO_2) x 3,37 (Karbon Satış Ücreti (Dolar/Ton-CO_2)

Yıllık Ortalama Karbon Satışı Gelirleri (Dolar/yıl) = 26.200 MWh/yıl x 0,55 Ton-CO_2 x 3,37 Dolar/Ton-CO_2

Yıllık Ortalama Karbon Satışı Gelirleri (Avro/yıl) = 48.500 Dolar/yıl

Santralde öngörülen elektrik üretiminde (MWh/yıl) 25 yıllık işletme ömrü boyunca yıldan yıla belirli ölçüde azalma beklenmektedir. Bu azalma da dikkate alındığında 25 yıl işletme ömrü boyunca karbon satışından toplamda 1 milyon Dolar seviyesinde bir gelir beklenmektedir. Buna göre Proje ömrü boyunca temel olarak elektrik satışı ve bunun yanında karbon satışından elde edilecek toplam gelir 62,7 milyon ABD Dolar olarak hesaplanmıştır.

Proje kapsamında işletme maliyetlerinin yıllık 255.000 ABD Doları civarında bir işletme maliyeti hesaplanmaktadır. Santral açısında bir maliyet olan bu bedel devlete ödenecek lisans bedelleri ve sistem kullanım ücretleri ile ulusal ekonomiye fayda sağlayacak, bunun dışında temel olarak işletme ve bakım hizmetleri kapsamında ödenecek ücretler, personel ücretleri, sigorta vb. kalemler ile de yörede yapılacak harcamalarla yere ekonomiye katkı yapacaktır. Bu kapsamda, 25 yıllık işletme ömrü boyunca toplam işletme maliyeti 7,6 milyon ABD Doları olarak hesaplanmıştır.

Bunların yanı sıra, vergiye tabi gelir üzerinden 25 yıllık işletme ömrü boyunca devlete ödenecek toplamda 6 milyon ABD Doları civarında Kurumlar Vergisi ile ulusal düzeyde fayda sağlanacaktır.

Çevresel maliyetler açısından Proje sahasındaki mera alanının kullanımına yönelik Mera Yönetmeliği Madde 8 uyarınca tahsis amacının valilikçe değiştirilmesini müteakip yirmi yıllık ot gelirinin yatırılmasının sağlanması gerekmektedir. Bu kapsamda İl Mera Komisyonu tarafından belirlenen 20 yıllık ot bedeli Proje Sahibi tarafından ilgili idare hesabına ödenmiştir.

BÖLÜM VI

İŞLETME FAALİYETE KAPANDIKTAN SONRA OLABİLECEK VE SÜREN ETKİLER VE BU ETKİLERE KARŞI ALINACAK ÖNLEMLER

BÖLÜM VI. İŞLETME FAALİYETE KAPANDIKTAN SONRA OLABİLECEK VE SÜREN ETKİLER VE BU ETKİLERE KARŞI ALINACAK ÖNLEMLER

Apa GES Projesi, işletme ömrünü tamamladıktan sonra, sahanın benzer amaçlarla (enerji üretimi, diğer endüstriyel faaliyetler) kullanımına yönelik bir planlama yapılmazsa, saha Proje Sahibi tarafından gerekli restorasyon çalışmalarının yapılması sureti ile eski haline döndürülecek ve Proje öncesi arazi kullanımına (mera) uygun olarak terk edilecektir. Başka bir deyişle, Proje ömrü sonunda sahada gerçekleştirilecek kapanış ve rehabilitasyon faaliyetleri sayesinde alanın tekrar mera amaçlı kullanımı mümkün olacaktır. Alanın yatırım sonunda eski vasıf ve kapasitesine getirilmesine ilişkin hazırlanan Mera Alanı Geri Dönüşüm Projesi, T.C. Konya Valiliği İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü tarafından 24/11/2016 tarihinde onaylanmış olup, alanın yatırım sonunda eski vasıf ve kapasitesine getirilmesinde Kurum ile Proje Sahibi arasında imzalanan 23/12/2016 tarihli Sözleşme hükümleri uygulanacaktır.

Gerekli izinlerin alınması ve Proje Alanı'ndaki mera arazilerinin elektrik üretimi amaçlı Apa GES'e tahsis edilmesi durumunda bahse konu mera arazileri, Proje ömrü boyunca güneş enerjisi santraline ait ünitelerin yapımı ve işletilmesine bağlı olarak geçici olarak vasıf değişikliğine uğrayacaktır. Proje teknolojisi, ünite özellikleri ve gerçekleştirilecek faaliyetler göz önünde bulundurulduğunda arazide meydana gelmesi öngörülen değişikliğin uzun vadeli ancak Proje ömrü sonunda geri döndürülebilir nitelikte olması beklenmektedir. Mera Kanunu ve Mera Yönetmeliği uyarınca alanın geri dönüşümü (eski vasfına geri döndürülmesi) onaylı Mera Alanı Geri Dönüşüm Projesi'ne ve T.C. Konya Valiliği İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü ile imzalanan Sözleşme hükümlerine uygun olarak sağlanacaktır.

Bunlara ilaveten, tesis ile ilgili kapanış kararının alınmasını takiben Proje Sahibi tarafından günün şartlarına uygun olarak gerçekleştirilecek kapanış çalışmalarını ve rehabilitasyonun nasıl yapılacağını tarif eden bir plan hazırlanacak, kapanış faaliyetleri bu plana uygun olarak gerçekleştirilecektir.

Proje'nin kapanış aşamasında gerçekleştirilecek faaliyetler önceki bölümlerde de tarif edildiği üzere inşaat aşaması faaliyetlerine benzer olacaktır. Bu kapsamda, kapanış aşamasında su kaynakları üzerindeki etkiler de arazi hazırlık ve inşaat aşamasına benzer şekilde personelin su kullanımı ve evsel atıksu üretimi ve toz bastırma kaynaklı olacak olup kapanış aşaması sonrasında su kaynakları üzerinde devam eden bir etki öngörülmemektedir. Ayrıca, tesisin devreden çıkarılmasında görev alacak personel kaynaklı evsel katı atık oluşumu gerçekleşecektir. Kapanış faaliyetlerinde çalışacak personel sayısı, tesisin işletme ömrü sonunda hazırlanacak kapanış planı kapsamında belirlenecek olup, inşaat faaliyetlerine benzer, sınırlı bir iş gücü ihtiyacı olacağı öngörülmektedir.

VI.1. Arazi Islahı

Güneş enerjisi santrali projelerinde saha, mevcut arazi kullanımı üzerinde kalıcı ve geri döndürülemez etkilere neden olmadan arazi hazırlık ve inşaat aşaması öncesinde temin edilir ve işletme süresi boyunca kullanılır. Bu sayede, işletme süresi sonunda, arazinin eski kullanımına döndürülmesi mümkündür (*Maidstone Borough Konseyi, Ocak 2014*).

Apa GES Projesi'nin öngörülen işletme ömrü (25 yıl) sonunda santralin bulunduğu alandaki ıslah (rehabilitasyon) çalışmaları panellerin, eviricilerin ve panel ayaklarının sökülmesi ve idari ofisler, güvenlik kulübeleri, trafo istasyonu, drenaj kanalları gibi yapısal unsurların kaldırılmasını içerecektir. Bu ünitelerin alandan tekrar kullanılmak/geri kazanılmak ya da bertaraf edilmek üzere uzaklaştırılmasını takiben alandaki topoğrafya doğal biçimine uygun hale getirilecektir. Toprak içerisine gömülü kablolar, alanın kapanış sonrası kullanımına uygun olduğu takdirde kanallar içerisinde bırakılacak ve bu kapsamda tekrar bir kazı-dolgu işlemi yapılmayacaktır.

Mevcut zemin değerlendirmeleri kapsamında panel ayaklarının önemli bir kısmının basınçlı kazık çakma makinesi kullanılarak yerleştirilmesi, taşlık ve kayalık zonlarda ise beton uygulamalarına başvurulması planlanmaktadır. Ayakların kazık çakma makinesi kullanılarak zemine yerleştirilmesi durumunda kapanış aşamasında ayakların sökülmesi sırasında toprak ortamı üzerinde oluşacak etkiler de en aza indirilmiş olacaktır. Bununla birlikte, saha koşullarına bağlı olarak beton uygulaması yapılacak yerlerde söküm işlerinin tamamlanması ve yıkıntı atıklarının sahadan uzaklaştırılmasını takiben alanın restorasyonu, tesis ile ilgili kapanış kararının alınmasını takiben Proje Sahibi tarafından hazırlanacak kapanış ve rehabilitasyon çalışmalarını tarif eden bir plan doğrultusunda sağlanacak ve saha Proje öncesi ve çevre arazi kullanımları ve peyzaj özellikleri ile uyumlu olacak şekilde terk edilecektir.

VI.2. Kullanılan Malzemelerin Bertarafı Gibi Diğer Çalışmalar

Proje'nin kapanış aşamasında fotovoltaik paneller ve diğer yer üstü yapı ve ekipmanların sökülmesine bağlı olarak atık oluşumu gerçekleşecektir. Bu kapsamda, fotovoltaik paneller ve diğer ekipmanın yanı sıra inşaat aşamasına benzer şekilde sınırlı miktarda hafriyat atığı, yıkıntı ve moloz malzemeleri, hurda metal, vb. atıkların üretimi söz konusu olacaktır.

Kapanış aşamasında sökülecek paneller ve diğer atıklar, yürürlükte olan mevzuat uyarınca bertaraf edilecektir. Fotovoltaik panelleri oluşturan cam, yarı-iletken malzeme ve metallerin, günün teknolojisine uygun şekilde tekrar kullanımı ya da geri dönüşümü alternatifi değerlendirilecektir. Ülkemizde güneş enerjisi santrallerinin kurulumu henüz gelişme aşamasındadır. Bununla birlikte Avrupa ve Amerika'da önümüzdeki yıllarda çok sayıda santralin ömrünü tamamlaması beklenmekte olduğundan panellerin geri dönüşümüne ve panelleri oluşturan metal ve cam gibi kıymetli bileşenlerin geri kazanılmasına yönelik teknoloji araştırmaları büyük bir hızla devam etmektedir. *Massachusetts Temiz Enerji Merkezi, Haziran 2015. Zemine Monte Fotovoltaik Sistemler*). Söz konusu geri dönüşüm/kazanım alternatiflerinin Apa GES'in Proje ömrü içerisinde netleşmesi muhtemel görünmektedir. Böylelikle, Proje kapsamında kullanılacak panellerin günün teknolojisine ve mevzuat gerekliliklerine uygun olarak bertarafı edilmesi ile çevresel açıdan herhangi bir sorun yaratmadan Proje'nin kapanışı sağlanabilecektir.

Diğer taraftan Proje'de fotovoltaik teknolojisi olarak ince film güneş hücrelerinin tercih edilmesi durumunda, kapanış faaliyetleri, hücrelerde metal salınımına neden olacak bir hasar yaratmayacak yöntemlerle sökülecek ve bertaraf edilecektir. Olası bir hasar durumunda gerçekleştirilecek eylemler, tesisin kapanışı ve alanın rehabilitasyonuna yönelik hazırlanacak plan kapsamında ele alınacaktır. Kapanış aşamasında fotovoltaik panellerin ve diğer ekipmanın yanı sıra inşaat aşamasına benzer şekilde sınırlı miktarda oluşacak hafriyat atığı, yıkıntı ve moloz malzemeleri, hurda metal, vb. atıklar da yürürlükte olan mevzuat uyarınca bertaraf edilecektir. Kapanış sırasında tüm yer üstü yapılar uygun şekilde sökülerek bertaraf edileceğinden kapanış sonrasında çevredeki alıcılar tarafından gözlemlenebilecek bir proje yapısı kalmayacak olup süren bir görsel etki olması öngörülmemektedir.

BÖLÜM VII

PROJENİN ALTERNATİFLERİ

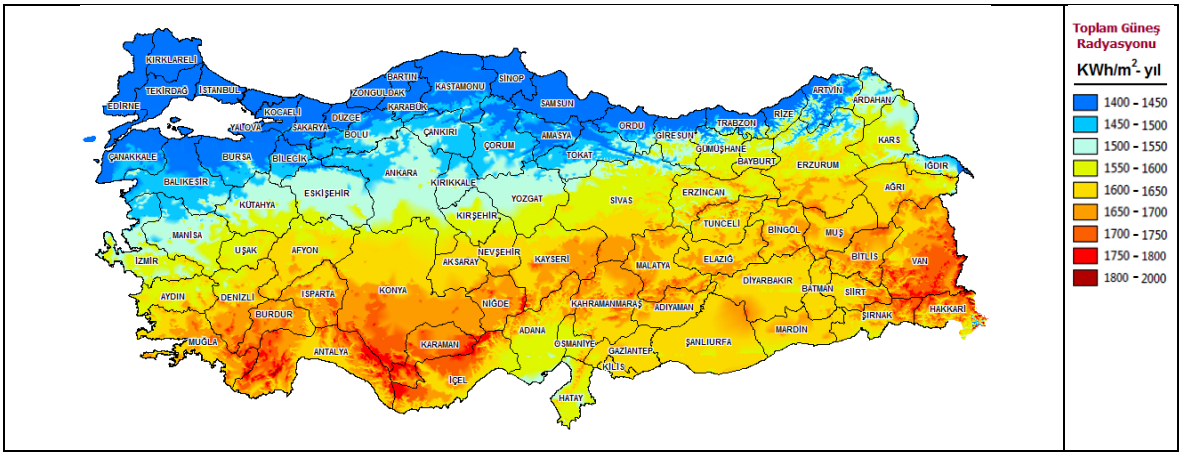
BÖLÜM VII. PROJENİN ALTERNATİFLERİ

Apa GES Projesi, Konya ili, Çumra ilçesi, Apa mahallesi yakınında inşa edilecektir. Proje Alanı, 26,17 hektarlık bir araziyi kaplamaktadır. Proje kapsamında fotovoltaik güneş enerjisi teknolojisi kullanılarak elektrik enerjisi üretilmesi planlanmaktadır. Aşağıdaki bölümlerde, Proje yer ve teknoloji seçiminde etkili olan faktörler tarif edilecek ve alternatif değerlendirmeleri sunulacaktır.

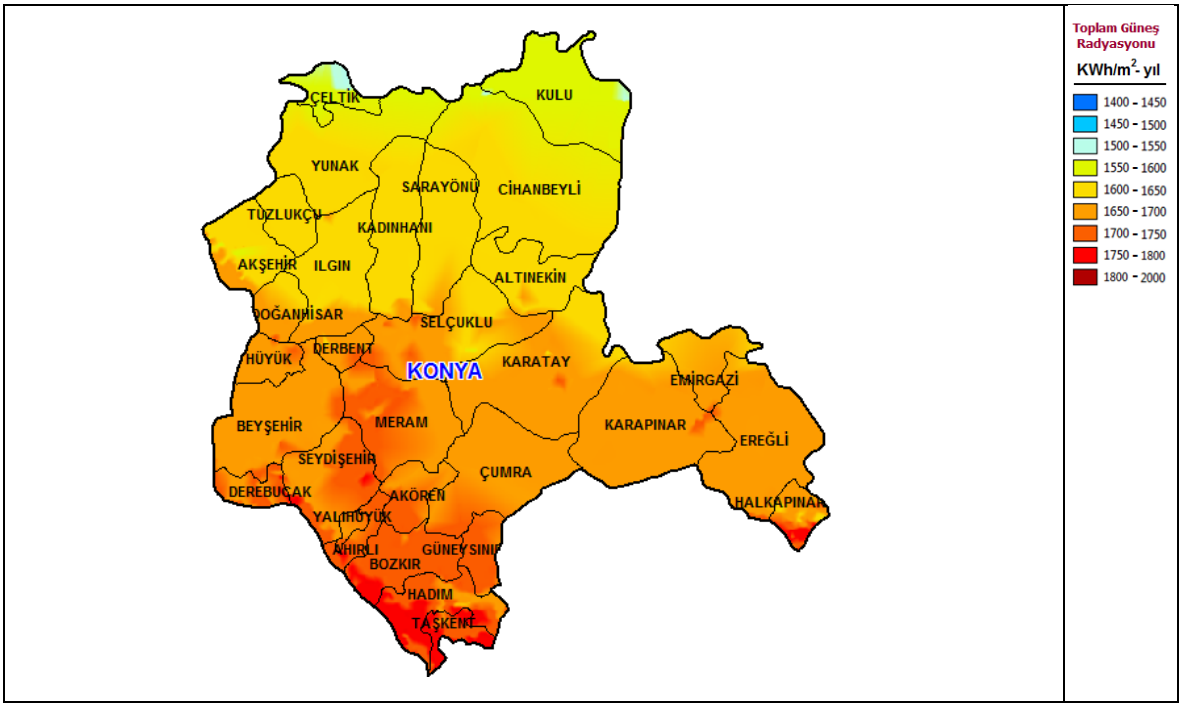
VII.1.1. Projenin Yer Alternatifleri

Güneş enerjisi santralleri için yer seçimini etkileyen en önemli faktör, sahada bulunan güneş enerjisi potansiyelidir. Türkiye'nin güneş enerjisi potansiyelinin tespitine yönelik çalışmalar, mülga Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİE) tarafından, mülga Devlet Meteoroloji İşleri (DMİ) Genel Müdürlüğü'ne (günümüzde Meteoroloji Genel Müdürlüğü) ait, 1966-1982 yılları aralığında ölçülen güneşlenme süresi ve ışınım şiddeti verilerinden yararlanarak gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda ülkemizin güneş enerjisi potansiyelinin belirlenmesine yönelik çalışmalar yürütülmüş, uluslararası geçerliliği kabul görmüş bir model olan Esri Güneş Radyasyon Modeli, Türkiye geneli için 500x500 metrelik çözünürlükte çalıştırılmış ve Coğrafi Bilgi sistemleri (CBS) teknikleri kullanılarak haritalandırılmıştır. Mülga EİE ve DMİ istasyonlarından alınan ölçümlerden yararlanarak bu haritalar kalibre edilmiş ve 81 il için aylık ortalama güneş ışınımı ve güneşlenme süreleri hesaplanmıştır. Bu çalışma sonucunda 2010 yılında Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası yayımlanmıştır. Yapılan çalışmalar, ülkemizin coğrafi konumu sayesinde önemli güneş enerjisi potansiyeline sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası ile ülkemizdeki güneş enerjisi uygulamaları açısından en iyi alanların nereler olduğu tespit edilmiş ve bu alanlardaki güneş enerjisine dayalı elektrik veya ısı enerjisi üretim imkânlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda Türkiye geneli ve Konya ili için yayımlanan haritalar sırası ile Şekil VII.1 ve Şekil VII.2'de sunulmaktadır. Bu çalışmaya göre, Akdeniz, güneş radyasyonu değerlerine bağlı olarak Türkiye'de güneş enerjisi potansiyelinin en yüksek olduğu bölgedir. Proje Alanı'nın konumlandığı Konya ilinin özellikle güney kesimleri de Akdeniz Bölgesi'ne oldukça yakın bir konumda yer almakta olup, yüksek güneş enerjisi potansiyeli taşımaktadır.

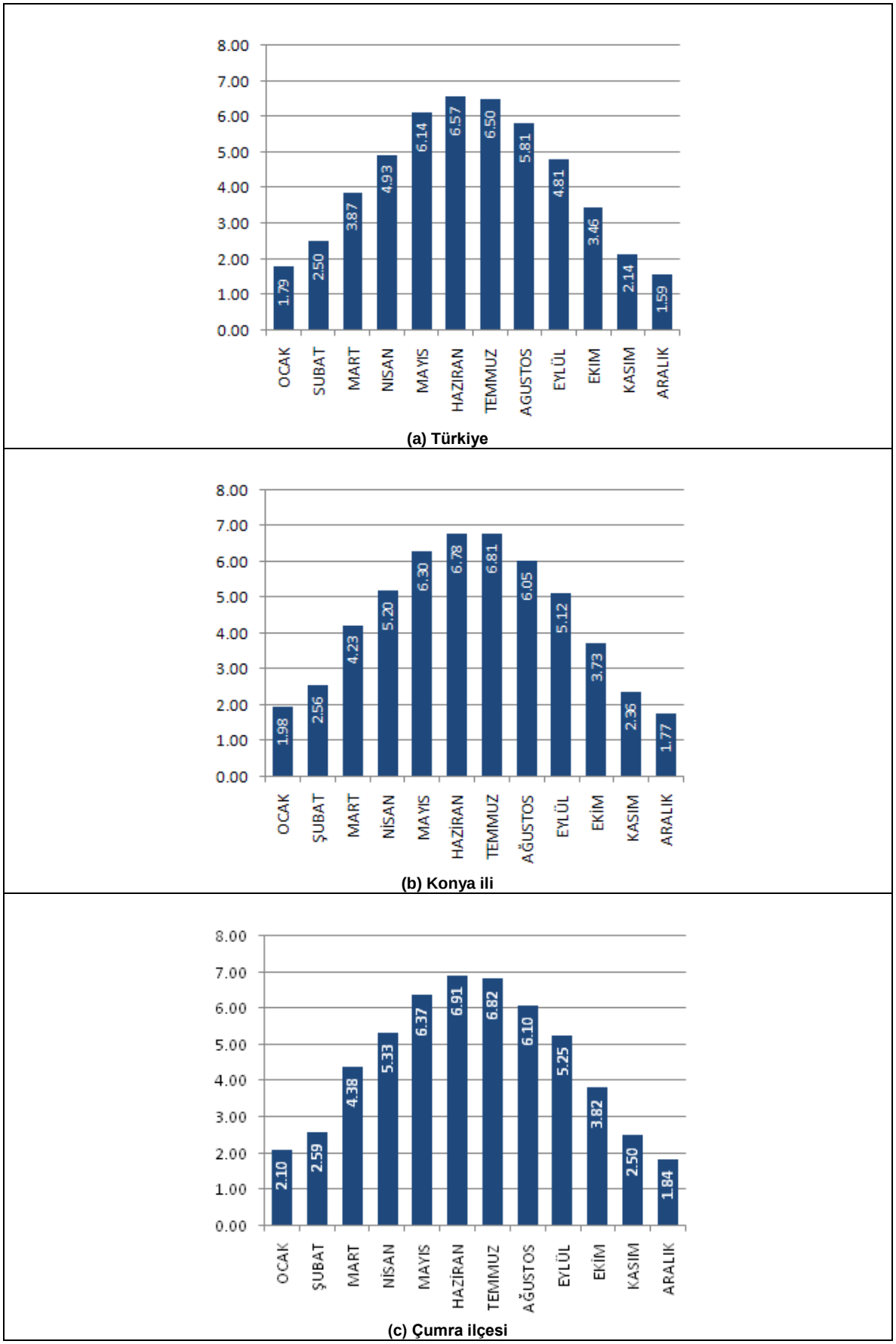


Şekil VII .1. Türkiye Toplam Güneş Radyasyonu
(*Kaynak: http://www.eie.gov.tr*)

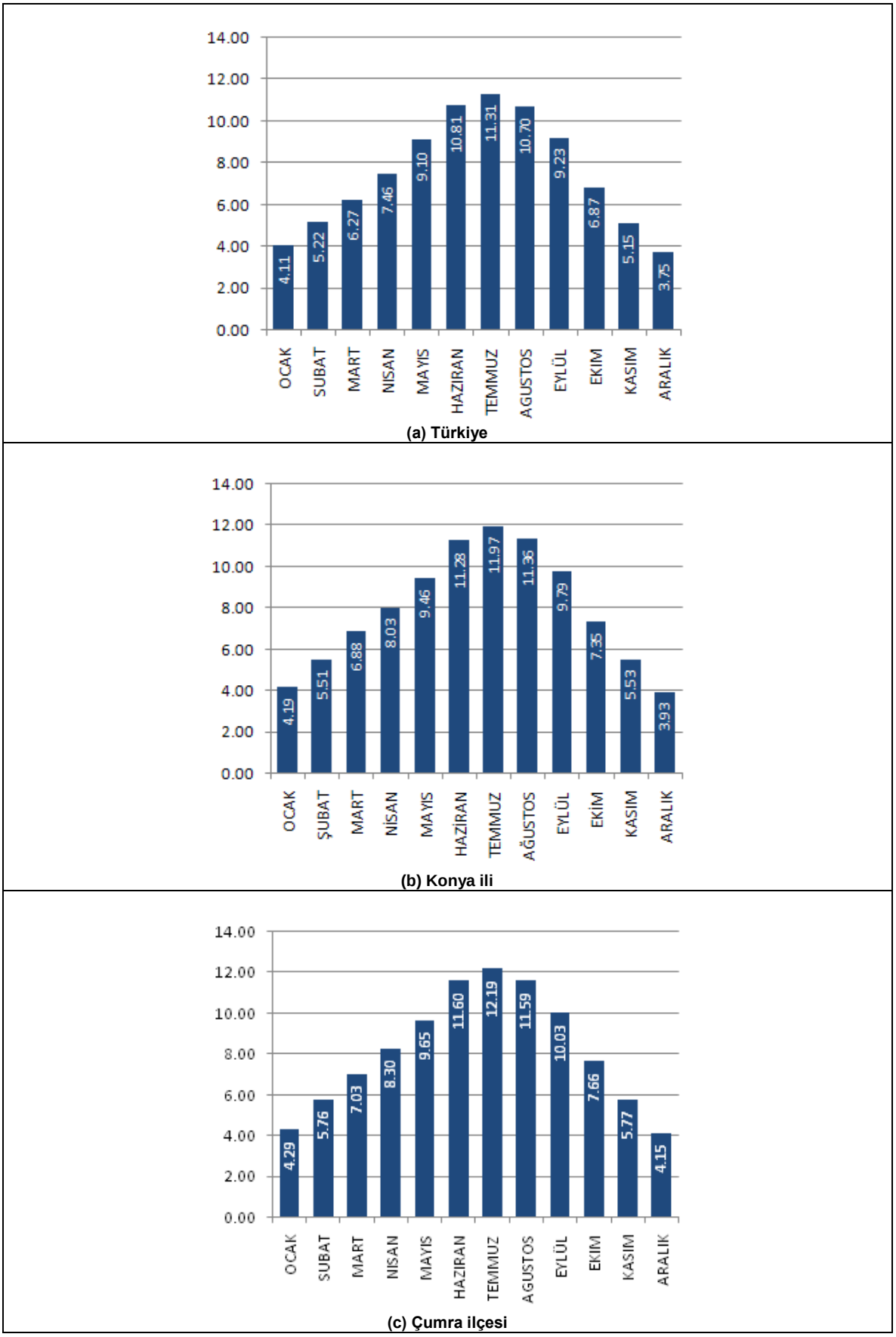


Şekil VII.2. Konya İli Toplam Güneş Radyasyonu
(*Kaynak: http://www.eie.gov.tr*)

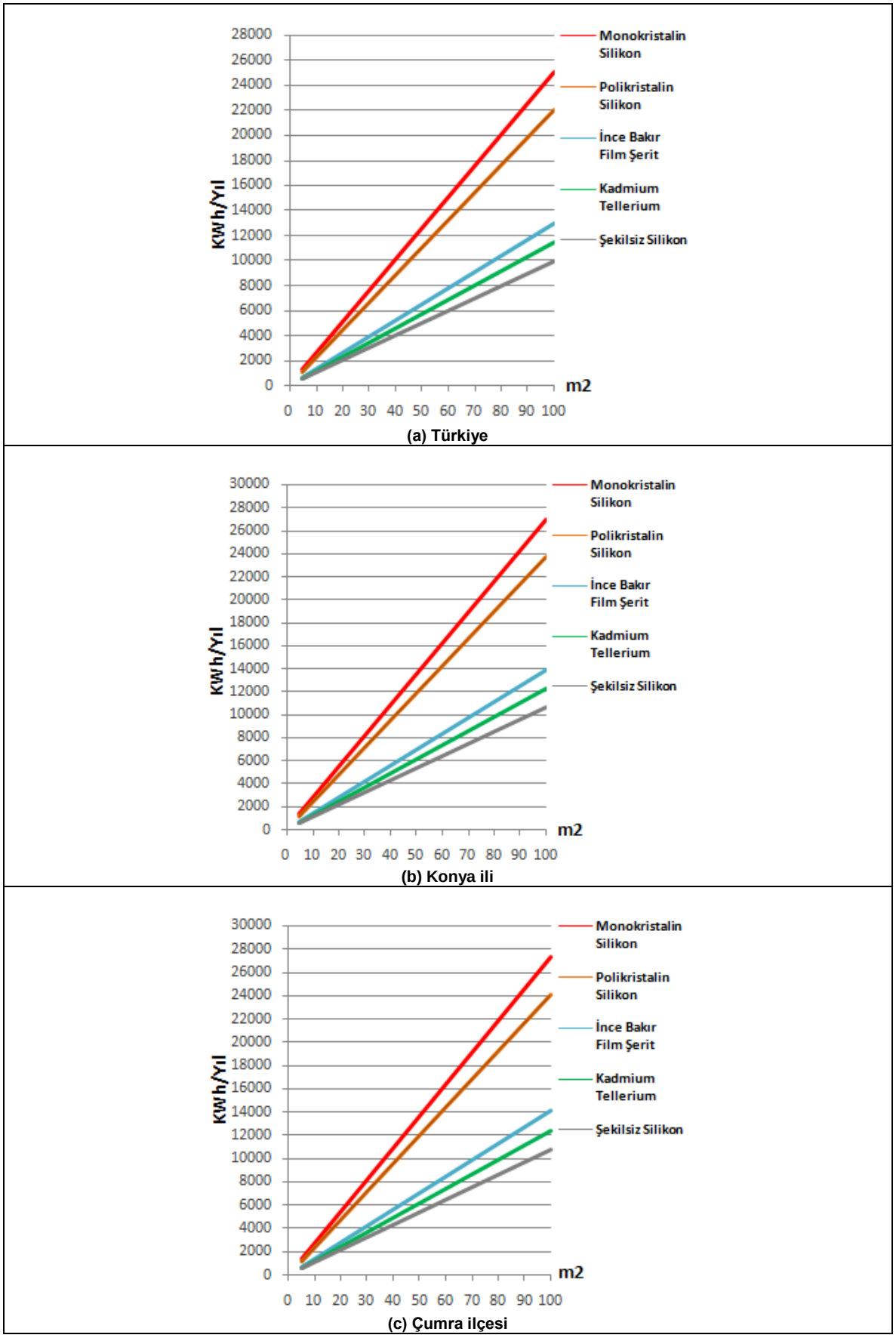
Türkiye geneli, Konya ili ve Çumra ilçesinin global radyasyon değerleri, güneşlenme süreleri ve fotovoltaik (PV) panel tipi-alan-üretilebilecek enerji miktarları karşılaştırmalı olarak sırası ile Şekil VII.3, Şekil VII.4 ve Şekil VII.5'te verilen grafiklerde gösterilmektedir. Şekil VII.3'te sunulan grafiklere göre, Konya ilindeki aylık ortalama global radyasyon değerleri, tüm aylar için Türkiye genelindeki aylık ortalama değerlerin, Çumra ilçesindeki aylık ortalama global radyasyon değerleri ise tüm aylar için Konya ilindeki aylık ortalama değerlerin üzerindedir. Benzer bir ilişkinin, Şekil VII.4'te sunulan güneşlenme süreleri için de geçerli olduğu görülmektedir. Farklı fotovoltaik teknolojilerine göre metrekare başına üretilebilecek enerji miktarları da (KWh/yıl) Konya ili için Türkiye genelinden, Çumra ilçesi için de Konya ili genelinden fazladır. Bu veriler ışığında, Konya ili ve Çumra ilçesinin Türkiye'de güneş enerjisi ile elektrik üretimi için oldukça uygun bir konum olduğu görülmektedir.



Şekil VII.3. Türkiye (a), Konya İli (b) ve Çumra İlçesi (c) Toplam Güneş Radyasyonu (Saat)
(*Kaynak: http://www.eie.gov.tr*)



Şekil VII.4. Türkiye (a), Konya İli (b) ve Çumra İlçesi (c) Toplam Güneşlenme Süreleri (Saat)
(*Kaynak: http://www.eie.gov.tr*)



Şekil VII.5. Türkiye (a), Konya İli (b) ve Çumra İlçesi (c) PV Tipi Alan Üretilebilecek Enerji (kWh/yıl) (*Kaynak: http://www.eie.gov.tr*)

Takip eden süreçte güneş potansiyeli açısından yeterli özelliğe sahip olan Konya ili Çumra ilçesinde, Apa mahallesi yakınında bir saha belirlenerek, bu saha için daha detaylı güneş kaynağı değerlendirmeleri yapılmıştır. Bu kapsamda, Avrupa Birleşik Araştırma Merkezi'nin (JRC) online veri tabanından elde edilen PV-GIS SAF meteorolojik verileri (11 yıllık bir periyodu kapsayan ve güneş radyasyonu, sıcaklık, rüzgar hızı ve barometrik basınç parametrelerine ilişkin uydu verileri) ve PVsyst yazılımı (Versiyon 6.10) kullanılarak sahanın enerji verimi tahmin edilmiştir.

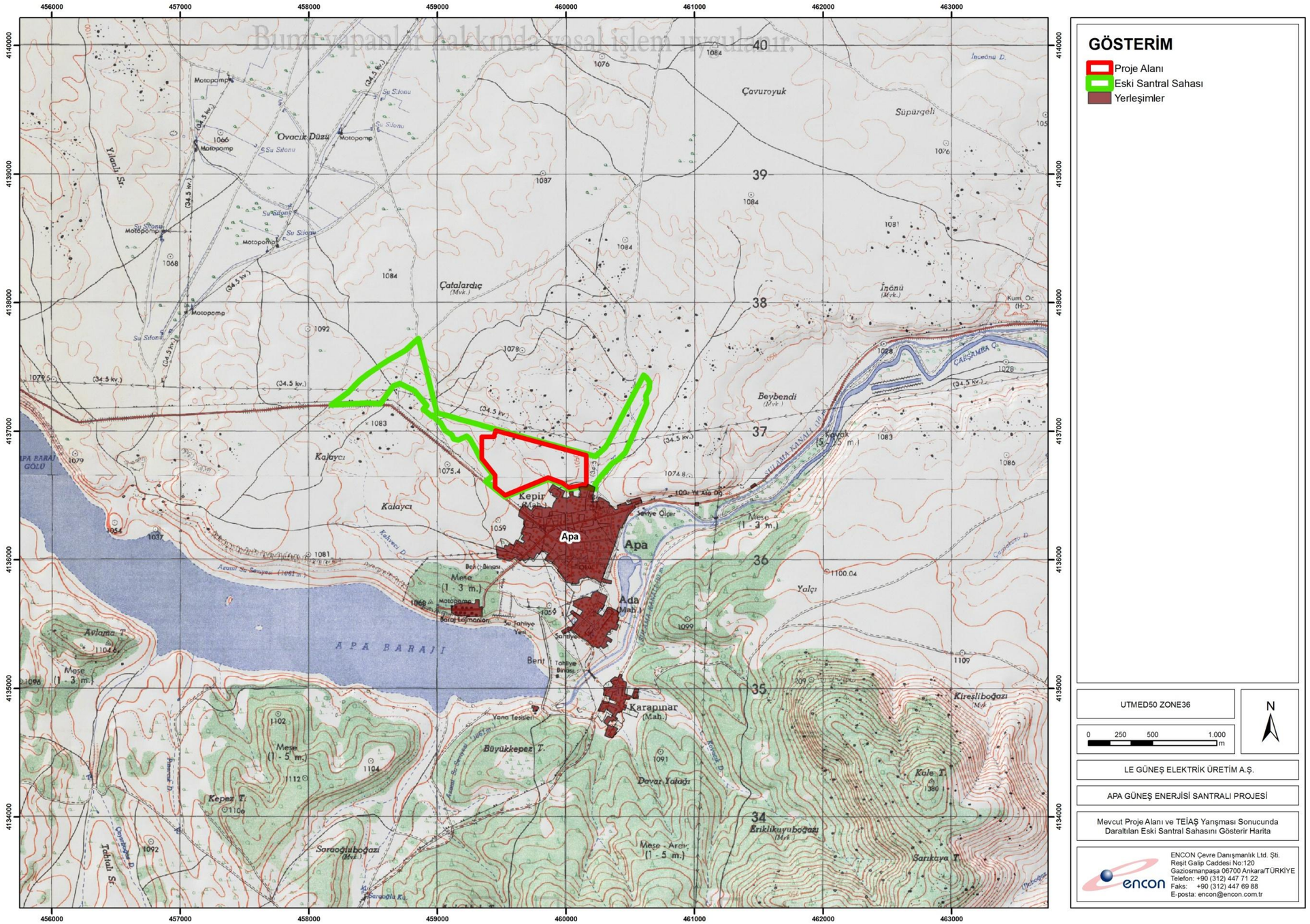
Güneş kaynağının yeterli olduğu bir bölgede, üretim verimini en üst düzeye çıkarırken maliyetleri minimize edecek bir sahanın seçimi, projenin fizibilitesi açısından büyük bir önem taşımaktadır. Bu noktada, güneş enerjisi santrallerinin kurulacağı sahanın seçiminde güneş enerjisi kaynağına ilave olarak daha alt ölçekte etkili olan faktörler Tablo VII.1'de listelenmektedir (*IFC, Şubat 2012*):

Tablo VII.1. GES için Saha Seçimlerinde Etkili Olan Genel Faktörler

Etken	Dikkate Alınması Gereken Konular/Kriterler
Yerel iklim koşulları	Taşkın durumu, rüzgâr durumu, kar yağışı ya da aşırı sıcaklık değerleri
Kullanılabilir alan	Farklı modül teknolojileri için gerekebilecek alanın sağlanması, ulaşım koşulları, gölgelenme durumu
Arazi kullanım özellikleri	Çevresel hassasiyetler ve izin gereklilikleri, arazi kullanım maliyetleri, arazinin diğer kullanıcıları üzerine etkiler)
Topoğrafya	Arazinin eğimi/düzlüğü; eğim var ise yönü (kuzey yarım kürede planlana projelerde güneye doğru hafif eğimli olması tercih edilir)
Jeoteknik koşullar	Yeraltı suyunun durumu, direnç, yük taşıma özellikleri, toprağın pH seviyesi, sismik risk
Jeopolitik koşullar	Hassas askeri sahalara olan mesafe
Saha erişimi/ulaşılabilirlik	Mevcut yollara olan mesafe, yeni yol yapımı gerekliliği
Şebeke bağlantısı	Mevcut trafo merkezine olan mesafe, trafo merkezinin kapasitesi, maliyet ve zaman boyutları
Modüllerin kirlenme riski	Yerel iklim, çevre, insan ve doğal yaşam kaynaklı kirleticiler
Mali teşvikler	Teşvikler, tarifeler

Kaynak: IFC, Şubat 2012.

Türkiye'de rüzgâr veya güneş enerjisine dayalı üretim tesisi kurmak üzere yapılmış önlisans başvurularından aynı sahada ve/veya aynı bağlantı noktasına ve/veya aynı bağlantı bölgesine bağlanmak için birden fazla başvurunun bulunması durumunda, sisteme bağlanacak olanı/olanlar, "Rüzgâr ve Güneş Enerjisine Dayalı Üretim Tesisi Kurmak Üzere Yapılan Önlisans Başvurularına İlişkin Yarışma Yönetmeliği" uyarınca TEİAŞ tarafından yapılan yarışma sonucunda belirlenmektedir. Bu kapsamda, Apa GES Projesi için ilk olarak 26,17 hektar büyüklüğündeki Proje Alanı'nın da içinde yer aldığı 165/2 no'lu mera vasıflı parsel (2016 yılında tahsis amacı değişikliği yapılan) içerisinde 64,5 hektarlık bir alan seçilmiş ve bu alanda 38,18 MW gücünde planlanan proje için EPDK'ya Haziran 2013'te başvuruda bulunulmuştur. Bunu takiben, TEİAŞ Genel Müdürlüğü tarafından düzenlenen yarışma kapsamında yapılan değerlendirme neticesinde LE Güneş Elektrik Üretim A.Ş., 13,1 MW kurulu güç için bağlantı hakkı kazanmıştır. Bu kapsamda, EPDK, santral sahasının, TEİAŞ tarafından tahsis edilen 13,1 MW'lık güç kapasitesine uygun olarak ilgili mevzuatta belirtilen esaslara göre EPDK'ya yapılan başvuruya konu santral sahasının içinde kalmak kaydıyla yeniden çizilmesi gerektiğini Proje Sahibi'ne bildirmiştir. Bu doğrultuda, Proje Sahibi, santral sahasını "Güneş Enerjisine Dayalı Lisans Başvurularının Teknik Değerlendirilmesi Hakkında Yönetmelik" esaslarına göre daraltarak EPDK'ya yapılan önlisans başvurusuna konu 26,17 hektar büyüklüğündeki mevcut sahayı elde etmiştir. Bu kapsamda değerlendirilen ilk santral sahası (64,5 hektar büyüklüğündeki eski santral sahası) ile söz konusu süreç sonucunda belirlenen santral sahası (26,17 hektar büyüklüğündeki Proje Alanı) Şekil VII.6'da sunulan çizimde bir arada gösterilmektedir.



Şekil VII.6. Mevcut Proje Alanı ve TEİAŞ Yarışması Sonucunda Daraltılan Eski Santral Sahası

EPDK ve TEİAŞ kriterleri çerçevesinde seçilen sahaya özgü koşulların belirlenmesi ve bu koşullara uygun proje tasarımının yapılması amacı ile Apa GES Projesi'nin planlandığı 165/2 no'lu parsele komşu olan bir arazi sahibinden kiralanarak (Proje Alanı'nın batısında), bir Güneş Enerjisi Ölçüm İstasyonu kurulmuştur. Bu istasyonda, ilgili mevzuata uygun olarak Kasım 2012 ve Mayıs 2013 tarihleri arasında, 6 aylık bir dönem boyunca rüzgar hızı, rüzgar yönü, sıcaklık, nemlilik, güneş ışınımı gibi parametrelerin ölçümleri yapılmış ve yatay yüzeye gelen toplam (global) güneş ışınımı ve güneşlenme süresi değerleri belirlenmiştir. Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) tarafından onaylanan Güneş Ölçüm İstasyonu Kurulum ve Sonuç Raporları Ek-5'te sunulmaktadır. Meteoroloji istasyonundan elde edilen veriler, daha önce PV-GIS SAF verileri ve PVsyst yazılımı kullanılarak yapılan modelleme çalışmaları ile bir arada değerlendirilerek sahanın GES işletimi için yeterli potansiyeli sunduğu teyit edilmiştir.

Tablo VII.1'de sunulan genel faktörler çerçevesinde Apa GES sahası değerlendirildiğinde, sahanın dikkate alınan kriterlerin büyük bir çoğunluğu için uygun ya da çok uygun özellikte olduğu sonucuna varılmaktadır. Apa GES Sahası için seçilen alanın değerlendirilmesi ile ilgili bilgiler Tablo VII.2'de sunulmaktadır.

Tablo VII.2. Apa GES Sahası için Seçilen Alanın Değerlendirilmesi

Etken	Mevcut Durum/Değerlendirme	Uygunluk Durumu		
		Çok Uygun	Uygun	Uygun Değil
Yerel iklim koşulları	Sahaya özel meteorolojik ve iklim koşullarının belirlenmesi amacı ile altı aylık güneş ölçümü yapılmıştır. Bu kapsamda sahanın rüzgar hızı, rüzgar yönü, sıcaklık, nemlilik, güneş ışınımı parametreleri belirlenmiştir. Ölçüm sonuçları ve model çalışmaları, sahanın güneş kaynağı ve diğer parametreler açısından uygun olacağına işaret etmiş, gerekli fizibilite çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Meteorolojik koşullar ve olası riskler ile ilgili kapsamlı değerlendirmeler Bölüm IV..2.9'da sunulmaktadır.			
Kullanılabilir alan	Proje Alanı, tahsis amacı değişikliği yapılmış mera vasıflı bir arazi üzerinde yer almakta olup farklı modül teknolojileri için gerekebilecek alanı sağlayabilecek özelliktedir. Mevcut durumda, alan çevresinde gölgelenmeye neden olabilecek yüksek ağaçlar, yapılar bulunmamaktadır.			
Arazi kullanım özellikleri	Proje Alanı, yasal olarak koruma altında olan bir alanda yer almamaktadır. Konya-Karaman Bölgesi 1/100.000 ölçekli Onaylı Çevre Düzeni Planı'nda da Proje Alanı yakın çevresinde belirtilmiş bir koruma alanı (ör: sit alanı) yoktur. Sahaya en yakın koruma alanı yaklaşık 5 kilometre doğuda yer almaktadır. Proje Alanı, tahsis amacı değişikliği yapılmış mera vasıflı bir arazi üzerinde yer almaktadır; saha içerisinde orman varlığı bulunmamaktadır. Proje kapsamında kullanılacak mera alanı büyüklüğü, Apa mahallesi çevresindeki 1 kilometre yarıçaplı etki alanı içerisinde kalan toplam mera alanı büyüklüğünün %11,19'una denk gelmekte olup etki alanı içerisinde kullanılabilecek alternatif mera alanları mevcut görünmektedir. Mera alanı için ilgili mevzuat kapsamında gerekli izinlerin alınması ve bedellerin ödenmesi gerekecek olmakla birlikte, söz konusu süreç ve maliyetlerin Proje'nin yapılabilirliği üzerinde bir risk oluşturması beklenmemektedir.			
Topoğrafya	Proje Alanı, GES kurulumu için elverişli büyük ölçüde düz olan bir arazi üzerinde yer almaktadır. Sahanın deniz seviyesinden yüksekliği 1.045 metre ile 1.075 metre arası değişmektedir. Yalnızca sahanın doğu kısmında çukur-vadi tipli bir morfoloji mevcut olup, bu bölüm de GES'in kurulumu açısından önemli bir risk getirmemektedir.			
Jeoteknik koşullar	Proje Alanı yakın çevresinde Apa mahallesinin kullanımında olan mevcut yeraltı su kuyuları bulunmaktadır. Proje Alanı, Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası'na göre en düşük risk seviyesini temsil eden 5. derece deprem bölgesine denk gelmekte olup sismik risk öngörülmemektedir. Proje Alanı ve çevresinde kayma, akma ve krip hareketleri ve heyelan riski bulunmamaktadır. Zemin koşulları ile ilgili gerekli önlemler sahada yapılacak jeolojik- ve jeoteknik etüt çalışmalarının sonuçları dikkate alınarak uygulanacaktır.			
Jeopolitik koşullar	Konya Havalimanı (sivil) ile ildeki tek askeri havalimanı olan Konya 3. Jet Ana Üssü sahanın 65 kilometre kuzeyinde yer almaktadır.			

Etken	Mevcut Durum/Değerlendirme	Uygunluk Durumu		
		Çok Uygun	Uygun	Uygun Değil
Saha erişimi/ ulaşılabilirlik	Proje Alanı'na ana ulaşım, D705 Konya-Hadim Yolu üzerinden Dineksaray mahallesi mevkiinde Apa mahallesi yönüne doğru ayrılan asfalt köy yolu vasıtası ile sağlanabilmektedir. Buna ek olarak, Proje Alanı'nın yer aldığı Apa mahallesine farklı güzergâhlardan ulaşım sağlayan alternatif yollar da bulunmaktadır. Bu anlamda, Proje yeri karayolu ile erişilebilirlik açısından oldukça elverişli bir konumdadır.			
Şebeke bağlantısı	Apa GES'in ulusal elektrik şebekesine bağlantısı, Proje Alanı'nın yaklaşık 18 km kuzeyinde (kuş uçuşu) yer alan ve TEİAŞ tarafından belirlenen Alibeyhüyüğü Trafo Merkezi üzerinden yapılacaktır. Bu amaçla, Apa GES Projesi kapsamında saha içerisinde yapımı gerçekleştirilecek Dağıtım Merkezi ile Alibeyhüyüğü Trafo Merkezi arasında TEİAŞ tarafından ayrı bir Proje kapsamında ENH tesis edilecektir. Bağlantı yapılması ile ilgili olarak TEİAŞ ve ilgili Meram Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi'nden bağlantı koşulları ve uygunluğa ilişkin görüş alınmıştır. Bağlantı noktasının, santral sahasına olan mesafesinden kaynaklanan zamansal ve teknik hususların (ör: iletim kayıpları) ve maliyetlerin (ör: arazi temini, yapım, vb.), uygun bir tasarım ve yönetim stratejileri ile ele alınması mümkün olup, Proje'nin yapılabilirliği üzerinde bir risk oluşturması beklenmemektedir. Ayrıca, Proje Alanı ve trafo merkezi arasındaki güzergâh, yapımı çok zorlaştırmayacak şekilde nispeten düz bir arazi üzerindedir.			
Modüllerin kirlenme riski	Yerel iklim, çevre, insan ve doğal yaşam kaynaklı kirleticiler nedeni ile modüllerin tipik bir GES projesinde olacağı gibi kirlenme riski bulunmaktadır. Mevcut durum çalışmaları kapsamında sahada modüllerin kirlenme riski açısından uygunsuzluk yaratacak bir koşul tespit edilmemiştir. İşletme aşamasında yılda 2 kez panel temizliği yapılacaktır.			
Mali teşvikler	Yürürlükte olan Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanunu, yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik enerjisi üretimi amaçlı kullanımının yaygınlaştırılması amacı ile GES'lerin yer aldığı yenilenebilir enerji kaynağına dayalı üretim tesis tipleri için uygulanacak fiyatları on yıl süre ile garanti altına almaktadır. Ayrıca, yurt içinde gerçekleşen imalatlar için uygulanacak katkı ilavesini de beş yıl süre için tanımlamıştır.			

VII.1.2. Projenin Teknoloji Alternatifleri

Aşağıdaki bölümlerde güneş enerjisi teknolojileri genel hatlarıyla diğer enerji teknolojileri ile karşılaştırılmakta, sonrasında Apa GES Projesi kapsamında kullanılacak fotovoltaik güç sisteminin seçim nedenleri açıklanmakta ve bu sistemde kullanılabilecek alt teknolojilerin genel özellikleri tarif edilmektedir.

Güneşe Dayalı Enerji Üretim Sistemlerinin Diğer Enerji Kaynaklarına Dayalı Enerji Üretim Sistemleri ile Karşılaştırılması

Günümüzde dünyadaki büyük enerji ihtiyacının karşılanmasında kullanılan başlıca kaynaklar hidrokarbon içeren kömür, petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıtlar ve nükleer kaynaklar ile her geçen gün daha da yaygınlaşan hidrolik, rüzgâr, güneş, jeotermal ve biyokütleye dayalı yenilenebilir kaynaklardan oluşmaktadır.

Farklı enerji kaynaklarının olası çevresel etkileri Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği (TMMOB) tarafından yayımlanan Enerji Raporu'nda (2006) genel bir yaklaşımla karşılaştırılmıştır. Her bir enerji kaynağına dayalı üretim sistemlerinin ölçeği ve özellikleri faaliyet özelinde değişiklik gösterebilecek ve kullanılacak teknolojiler sayesinde etki oluşumu, yönetimi ve kalan (bakiye) etkilerin öneminde faaliyet özelinde farklılıklar görülebilecek olsa da Tablo VII.3'te sunulan matriste yer alan karşılaştırma, farklı enerji üretim sistemlerinin yönetilmesi gereken olası çevresel etkileri hakkında genel bir fikir vermektedir.

Tablo VII.3. Farklı Enerji Kaynaklarına Dayanan Enerji Üretim Sistemlerinin Yönetilmesi Gereken Olası Çevresel Etkileri Açısından Kıyaslaması

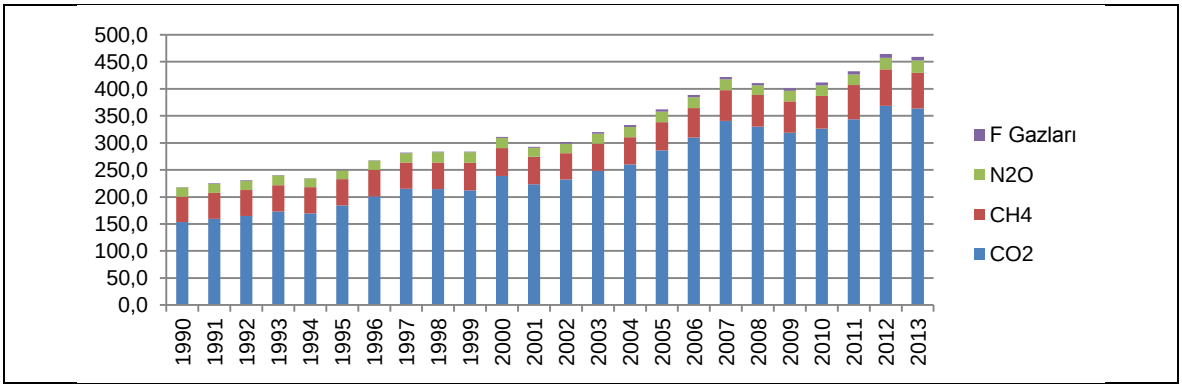
Enerji Kaynağı	Su Kirliliği	Toprak Kirliliği	İklim Değişikliği	Gürültü	Asit Yağmuru	Radyasyon
Petrol	X	X	X	X	X	-
Kömür	X	X	X	X	X	X
Doğal gaz	X	-	X	X	X	-
Nükleer	X	X	-	-	-	X
Hidro	-	-	X	-	-	-
Rüzgar	-	-	-	X	-	-
Güneş	-	-	-	-	-	-
Jeotermal	X	X	-	-	-	-

Kaynak: TMMOB Enerji Raporu, 2006.

Yukarıdaki matriste dikkate alınan çevresel bileşenler ve parametreler haricinde, farklı enerji kaynaklarına dayanan projelerin mevcut arazi kullanımı, flora ve fauna unsurları, peyzaj, koruma alanları ve sosyo-ekonomik çevre üzerinde de yönetilmesi gereken değişik önem seviyesine sahip etkilerinin olması muhtemeldir. Her bir enerji kaynağına dayanan faaliyetin çevresel ve sosyal bileşenler üzerinde proje düzeyinde etkileri olabildiği gibi bu faaliyetlerin belirli bir coğrafyada birlikte gerçekleştirilmeleri durumunda, aynı çevresel ve sosyal bileşenleri etkileyen faaliyetlerin kümülatif etki meydana getirmeleri de söz konusu olabilmektedir.

Tablo VII.3'te sunulan değerlendirme, güneş enerjisine dayalı enerji üretim tesisleri için yönetilmesi gereken önemli bir çevresel etki belirtmemektedir. Genel uygulamalar ise güneş enerjisi santrali projelerinde geçici süreli inşaat etkileri (ör: gürültü, titreşim, trafik, atık oluşumu, vb.) ile uzun vadede arazi kullanımı, peyzaj ve sosyo-ekonomik çevre gibi unsurlar üzerine etkilerin değerlendirilmesi ve yönetilmesi ile ilgili gerekliliği ortaya koymaktadır (*Tsoutsos vd., 200*5). Bu değerlendirmede yer alan parametreler dikkate alındığında diğer yenilenebilir enerji kaynaklarına (hidrolik, rüzgâr ve jeotermal) dayanan sistemlerin yönetimi gereken olası çevresel etkilerinin de belirli parametrelerle kısıtlı olduğu görülmektedir (Örneğin; rüzgar enerji santrallerinin yalnızca gürültü etkisi yaratması). Fosil yakıtlara dayanan sistemlerin ve nükleer santrallerin ise farklı çevresel bileşenler üzerinde etkilerinin olması muhtemel olup, bu etkilerin yönetimine yönelik alınması gereken önlemlerin de bu doğrultuda daha kapsamlı (teknik, ekonomik ve idari açılardan) olması gerekebilmektedir.

Farklı enerji üretim sistemlerinin karşılaştırılmasındaki önemli parametrelerden bir diğeri sera gazı emisyonlarına ve buna bağlı olarak iklim değişikliğine yaptıkları katkıdır. Türkiye'de toplam sera gazı emisyonlarına ilişkin envanterler Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından hazırlanmaktadır. Sera gazı emisyonları karbondioksit (CO_2) eşdeğeri olarak CO_2 cinsinden ifade edilmektedir. Emisyonların hesaplanmasında sera gazlarının küresel ısınma potansiyelleri (küresel ısınmaya yaptıkları katkıları) baz alınmaktadır. CO_2'nin küresel ısınma potansiyeli 1 kabul edildiğinde metan (CH_4) için bu değer 21, diazot monoksit için N_2O için ise 310'dur (*Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, 2012)*. Türkiye'de 1990-2013 yılları arasında sera gazı emisyon miktarlarında yıllara göre meydana gelen değişimin sunulduğu Şekil VII.7'de görüldüğü üzere, Türkiye'nin toplam sera gazı emisyonu 1990-2013 yılları arasında 218,2 milyon ton CO_2 eşdeğerinden, 459,1 milyon ton CO_2 eşdeğerine yükselmiştir.



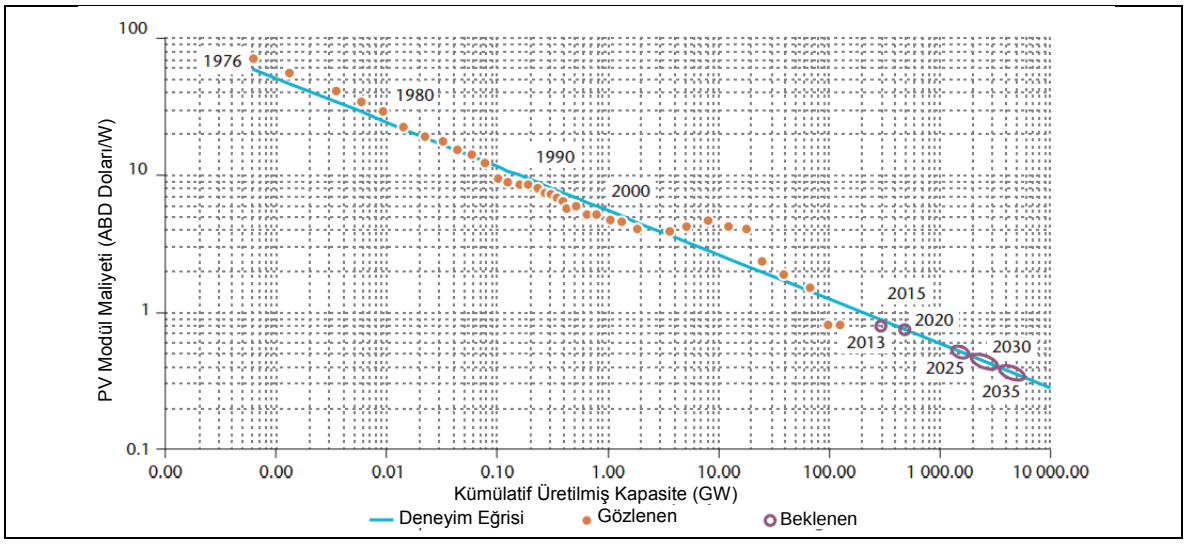
Şekil VII.7. Türkiye'de 1990-2013 Yılları Arasında Sera Gazı Emisyonu Miktarlarındaki Değişim *(Kaynak: TÜİK, 2016)*

Küresel ısınmaya en büyük katkıyı yapan bileşen olan CO_2 gazlarının çok büyük bir miktarı fosil yakıtların yanmasına dayanan enerji sistemlerinden kaynaklanmaktadır. Kömür ve linyit gibi katı yakıtlarda üretilen birim enerji başına CO_2 miktarı diğer fosil yakıtlara (ör: sıvı yakıtlar) göre yüksektir. Doğal gaz, CO_2 miktarı en düşük seviyede olan fosil yakıttır. Yenilenebilir enerji kaynakları, sera gazları emisyonları açısından temiz enerji olarak nitelendirilmektedir (*Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, Aralık 2012)*. Fotovoltaik teknolojisine dayanan güneş enerjisi sistemlerinde yakıt kullanımı ya da herhangi bir yakma işlemi olmadığından bu teknoloji ile çalışan güneş enerjisi santrallerinde küresel ısınmaya katkıda bulunacak bir sera gazı emisyonu söz konusu değildir. Dolayısı ile elektrik üretiminin fosil yakıtlar yerine güneş enerjisi sistemleri ile yapılması sırasında önemli ölçüde CO_2 salınımı tasarrufu yapılabilmektedir. Bu da yenilenebilir enerji sistemleri için çevresel açıdan bir avantaj olarak değerlendirilmektedir. Apa GES Projesi'nde de karbon azaltımına bağlı olarak yıllık ortalama 48.850 Avro seviyesinde bir karbon satış geliri beklenmektedir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı teknolojiler ile elektrik enerjisi üretimi, günümüzde sosyal açıdan da daha kabul edilebilir alternatifler olarak değerlendirilebilmektedir. Ipsos Sosyal Araştırmalar Enstitüsü'nün, dünya enerji politikalarına global nüfusun bakışını değerlendirdiği araştırmanın sonuçlarına göre, güneş ve rüzgar enerjisi (sırası ile %97 ve %93 olumlu görüş ile) halk tarafından en çok kabul gören enerji üretim kaynakları arasında gösterilmiştir (*Ipsos, 2012*). Bununla birlikte, her ne kadar çevresel etkileri diğer alternatiflere kıyasla sınırlı olsa da yer seçiminin ve tasarımın uygun şekilde yapılması ve paydaş ilişkilerinin doğru şekilde yürütülmesi güneş enerjisi santrali projelerinde de kritik öneme sahip unsurlar olarak belirmektedir.

Sürekli olarak gelişmekte olan fotovoltaik teknolojisi sistem maliyetlerinde gerçekleşen ve öngörülen düşüşler ile bu sistemler her geçen gün daha ekonomik hale gelmektedir (*Dünya Enerji Konseyi, 2013; Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, Aralık 2012)*. Sistem maliyetlerinde en önemli paya sahip olan solar panellerin ortalama maliyetleri 1977 yılında 76,7 ABD Doları/watt seviyesinde iken geçen 35 yılı aşkın sürede yüzde birinden daha düşük seviyelere inerek 2014 yılında 0,6 ABD Doları/watt seviyelerine inmiştir (*http://cleantechnica.com*). Böylelikle yalnızca birkaç yıl öncesine kadar fosil yakıt teknolojilerine göre birkaç kat daha yüksek olan fotovoltaik teknolojisi ile elektrik üretimine ilişkin maliyetler, özellikle gelişmiş pazarlarda petrol ve doğal gaza dayalı teknolojilerle üretilerek dağıtım sistemleri aracılığı ile halka sunulan elektrik enerjisine ait maliyetlerden daha düşük seviyelere inmeye başlamıştır. Ayrıca, fotovoltaik teknolojileri, değişen fosil yakıt fiyatlarından etkilenmemesi açısından da daha yüksek güvenilirlik sunmaktadır (*IRENA, 2012; http://cleantechnica.com*).

Uluslararası Enerji Ajansı (IEA), yıllık olarak Enerji Teknolojileri Perspektifleri (ETP) analizini yayınlamaktadır. 2014 yılı ETP analizinde, düşük karbon salınımına (ve yüksek karbon tutulmasına) yönelik yeni politikaların uygulanmaması durumunda, 2011-2050 yılları arasında enerji sektörü CO_2 emisyonlarının %61 oranında artacağı öngörülmektedir (*IEA, 2014*). Analizde, bu karbon salınımını azaltmak üzere; enerji verimliliği, yenilenebilir enerjinin payının artırılması, nükleer enerjinin payının artırılması ve fosil yakıt sistemlerinin geliştirilerek salınımın sıfıra yaklaştırılması seçenekleri bir arada değerlendirilerek, global sıcaklık artışını 2°C'de sabitleyen çeşitli senaryolar önerilmektedir. Bu senaryolardan, yenilenebilir enerji kaynaklarının payının artırılmasını birincil hedef olarak alan senaryoya (hi-REN senaryosu) ve tüm seçeneklerin bir arada en düşük maliyetli olduğu senaryoya (2DS) göre gelecekte beklenen fotovoltaik modül fiyatları ve geçmişteki bilinen fotovoltaik modül fiyatlarının bir arada verildiği bir grafik Şekil VII.8'de sunulmaktadır. Şekil VII.8'de eliptik şekillerin sol ucu 2DS senaryosu, sağ ucu ise hi-REN senaryosu durumunda beklenen modül fiyatlarına tekabül etmektedir. Bu grafikteki tahmine göre halihazırda hızla düşmekte olan fotovoltaik modül maliyetlerinin, önümüzdeki 20 yıl içinde yarı yarıya azalması beklenmektedir (*IEA, 2014*).



Şekil VII.8. Fotovoltaik (PV) Modülleri için Geçmiş Fiyatlar ve 2035'e Kadar Projeksiyon (*IEA, 2014*)

Güneş Enerjisi Çevrim Teknolojisinin Seçimi

Güneş, hem ışınım (radyasyon) yolu ile doğrudan (direkt) bir enerji kaynağı olarak davranmakta hem de rüzgâr, biyokütle, su ve diğer yenilenebilir enerji kaynaklarını dolaylı olarak beslemektedir (*Dünya Enerji Konseyi, 2013; Ulusal Yenilenebilir Enerji Laboratuvarı, Eylül 2010*). Güneşten dünyaya ulaşan ısı ve ışık biçimindeki enerjinin günlük yaşamda kullanılabilir hale getirilmesinde kullanılan ve yöntem, malzeme ve teknoloji açısından oldukça çeşitlilik gösterebilen farklı alternatifler bulunmaktadır (*ETKB web sitesi, 2016*). Bunlar içinde, "fotovoltaik güç sistemleri" (güneş piller ya da PV) ve "odaklayıcı güneş ısıl güç sistemleri" (yoğunlaştırılmış güneş termik santralleri ya da CSP) en yaygın olarak kullanılan ve en gelişmiş teknolojilerdir (D*ünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, 2014; Avrupa Fotovoltaik Endüstrisi Birliği, 2014*). Her iki sistemin dayandığı çevrim teknolojisi, genel uygulama yeri/alanı ve önemli dezavantaj ve/veya avantajları Tablo VII.4'te karşılaştırmalı olarak sunulmuş olup sistemlerin dünyadaki uygulama örneklerini yansıtır fotoğraflar Şekil VII.9'da verilmektedir. Bu iki sistem haricinde elektrik üretimine dayalı olmayıp sıcak su eldesi amacı ile ülkemizde de yaygın olarak kullanılan, ısının yüksek oranda emilmesi ve hareketli akışkanlara transfer edilmesi prensibine dayanan "Güneş Toplayıcı Sistemler" de mevcuttur.

Tablo VII.4. Temel Güneş Enerjisi Çevrim Teknolojilerinin Karşılaştırılması

Sistem/Özellik	Fotovoltaik Güç Sistemleri (Güneş Pilleri ya da PV)	Odaklayıcı Güneş Isıl Güç Sistemleri (Yoğunlaştırılmış Güneş Termik Santralleri ya da CSP)
Çevrim Teknolojisi	Yarı iletken teknoloji tabanlı sistemler vasıtası ile güneş ışığının doğrudan elektrik enerjisine çevrilmesi	Güneş ışığının odaklanması ve elde edilen ısının türbinler vasıtası ile elektrik enerjisine çevrilmesi
Genel Uygulama Yeri/Alanı	Çatı veya tarımsal uygulamalar gibi küçük ölçekli sistemlerin yanında şehirlerarası şebekeleri besleyen 50-100 MWe kapasiteli büyük ölçekli sistemler de dünyada yaygın olarak kullanılmaktadır	Daha çok çöl gibi yüksek ışınım altındaki coğrafyalarda (Güney Amerika, Afrika) kullanılmaktadır
Önemli Avantajları/ Dezavantajları	-Üretimi ileri teknoloji gerektirirken kurulum sonrasında yerine göre değişmekle beraber diğer enerji santrallerine nazaran çok düşük bir işletim/bakım maliyeti ile ortalama 20-30 yıl boyunca elektrik üretebilir -Modüler sistemler olduğundan taşınması ve montajı kolaydır -Güneş ışığının olması elektrik üretimi için yeterlidir -Doğaya herhangi bir emisyon söz konusu değildir -İşletme aşamasındaki su kullanımı oldukça düşüktür	-Oldukça büyük sistemler olduğundan küçük ölçekli kurulumları pek mümkün değildir -Yalnızca hava sıcaklığının çok yüksek olduğu yerlerde etkindir -Islak soğutucu sistemlerden kuru soğutuculu teknolojilere geçiş yapılması ile birlikte işletme aşamasındaki su kullanımı düşme eğilimindedir

Kaynak: Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, 2012; ABD Sandia Ulusal Laboratuvarları, 2013.



Çatı Uygulaması (Almanya)



Santral Uygulaması (Fransa)

Fotovoltaik Sistemler



Odaklayıcı Sistem



Santral Uygulaması (İspanya)

Odaklayıcı Güneş Isıl Güç Sistemleri (CSP)

Şekil VII.9. Temel Güneş Enerjisi Çevrim Teknolojilerinin Dünyadaki Uygulama Örnekleri

Odaklayıcı Güneş Isıl Güç Sistemleri'nin kullanıldığı yoğunlaştırılmış güneş termik santrallerinde (CSP) güneş enerjisinden elektrik üretimi için termal yöntem (güneş enerjisinden ısıl olarak yararlanılmasına imkân veren) kullanılır. Bu nedenle bu sistemler, sıcaklığın çok yüksek olduğu yerler (ör: çöl) için uygundur. Bu yöntemde, nükleer ya da kömürle çalışan elektrik santrallerinde olduğu gibi, yoğunlaştırıcı bir kollektörde (ör: parabolik ayna, çanak ya da heliostat sistemler-güneş kulesi) bir akışkan güneş radyasyonu ile yüksek derecelerde ısıtılır ve bu ısı bir başka akışkana (su) aktarılarak buharlaştırılır. Bu yöntemle elde edilen buhar gücü ile türbin çalıştırılarak elektrik üretilir (*Cezim, 2013*). CSP teknolojisinde alternatif akım üretilir ve bu akım direkt olarak şebekeye bağlanabilir. Bu sistemlerin kullanımı 1800'lü yıllara dayanmaktadır.

Fotovoltaik hücrelerde ışığın elektriğe dönüşmesi prensibine dayanan fotovoltaik etki ilk olarak 1839'da Becquerel tarafından gözlenmiş olmakla birlikte, fotovoltaik hücre teknolojisindeki esas gelişme, 1950'lerde geliştirilen bir yöntem sayesinde yüksek derecede saf kristalin silikon üretilmesi ile gerçekleşmiştir (*US Department of Energy, Solar Energy Research Institute, 1982*). Böylelikle, 1950'li yıllardan sonra bir ileri teknoloji ürünü olarak ortaya çıkan fotovoltaik teknoloji ile çalışan sistemlerde ise güneşin ısısı değil ışığı kullanılarak elektrik üretilmektedir. Bu nedenle, fotovoltaik sistemler güneşin olduğu her yerde çalışabilmektedir (*Cezim, 2013*). Bu sistemlerde, güneş ışınlarına duyarlı yarı iletken malzemeler aracılığı ile hücresel düzeyde üretilen elektrik enerjisi, çok sayıda fotovoltaik hücrenin seri/paralel olarak bağlanmasıyla güç santraline dönüştürülür. Güneş enerjisinin taşıyıcıları ve yayıcıları olan tanecikli fotonlar, bu fotovoltaik hücreler üzerine düşünce, bitkilerin gerçekleştirdiği fotosentez işlemine benzer bir prensiple elektrik enerjisine dönüştürülürler (*TMMOB, Elektrik Mühendisleri Odası, Cezim, C., 2013*). Bu sistemde, fotovoltaik etki vasıtasıyla doğru akım üretilir ve sonrasında doğru akım uygun cihazlar yardımıyla alternatif akıma çevrilerek şebekeye bağlanır.

Fotovoltaik güneş panellerinin araştırma ve uygulama verimleri tasarım, madde yapısı ve imalat şartlarına bağlı olarak değişebilmektedir. Günümüzde farklı güneş hücresi tiplerinin (ör: amorf silisyum, monokristalin, polikristalin, vd.) kullanıldığı PV teknolojileri ile %5 ile %30 arasında bir verimle elektrik enerjisi üretilebilmektedir (*ETKB web sitesi, 2016*). Özel ve kamu destekli araştırmalar sayesinde sürekli olarak düşmekte olan maliyetleri, artmakta olan verimleri ve elektrik üretiminde temiz bir enerji kaynağı olan güneşe dayanmaları sayesinde fotovoltaik modüllerin kullanımı her geçen gün yaygınlaşmaktadır. Bunlara ek olarak, önemli politika teşvikleri (vergi indirimleri gibi) sayesinde de güneş enerjisine dayalı elektrik üretim sistemleri mevcut durumda en hızlı büyüyen yenilenebilir enerji teknolojilerinden biri haline gelmiştir.

Fotovoltaik sistemlere dayalı santrallerin, gelecekte küresel enerji üretiminde önemli bir rol oynaması beklenmektedir (*IRENA, 2012*). 2000 yılında dünyadaki fotovoltaik güneş enerjisi sistemlerinin toplam kurulu güç kapasitesi 1,5 GW civarında iken, 2014 yılı itibariyle kurulu güç kapasitesi 178 GW seviyesine ulaşmıştır. Yalnızca 2014 yılındaki kurulu güç artışı 40 GW seviyelerinde, başka bir deyişle önceki yılın toplam kurulu gücünün %28'i kadardır. Önümüzdeki 5 yıl içerisinde dünyadaki kurulu gücün 540 GW seviyelerine ulaşması ve Avrupa'da %80 oranında büyümesi mümkün görülmektedir (*Solar Power Europe, 2015*). Yoğunlaştırılmış güneş termik santrallerinin (CSP) kurulu gücü de CO_2 emisyonlarının azaltılmasına yönelik politikalar ile birlikte hızlı bir artış eğilimi göstermiştir. Dünyada kurulu CSP gücü 2010 yılında 1,2 GW iken, 2012 yılında 2 GW seviyesine çıkmıştır. Ayrıca, özellikle ABD ve İspanya'da inşaat veya geliştirme aşamasında olan önemli bir CSP kapasitesi mevcuttur. Bu bilgiler ışığında, dünyada güneş enerjisine dayalı elektrik üretiminde fotovoltaik teknolojilerin kullanımının çok daha yaygın olduğu ve giderek daha da yaygınlaşma potansiyeli taşıdığı söylenebilir.

Üretim maliyetlerinin de oldukça makul seviyelere inmiş olmasının yanı sıra, hiçbir hareketli parçaya sahip olmayışları, sorunsuz olarak en az bakımla 25-30 yıl kullanılabilmeleri, yalnızca temizlik amaçlı çok düşük miktarlarda su kullanımı gerektirmeleri ve elektrik üretimi sırasında doğaya herhangi bir emisyon yapmıyor oluşları, PV teknolojisinin üstünlükleridir. Fotovoltaik güç sistemlerinin belirtilen özellikleri ve avantajları (teknolojik özellikleri, pazardaki yeri, kullanım yaygınlığı, maliyetlerin sürekli düşüş eğiliminde oluşu, çevresel etkilerinin nispeten sınırlı oluşu, kurulum ve işletim kolaylığı, vb.) ile birlikte Proje için seçilmiş Konya ili, Çumra ilçesi, Apa mahallesinde konumlanan sahanın özellikleri dikkate alındığında, Apa GES Projesi kapsamında elektrik üretiminin fotovoltaik teknolojisine dayalı bir sistem ile yapılması uygun bir alternatif olarak değerlendirilmektedir.

Alternatif Fotovoltaik Teknolojileri

PV hücreleri, tipik olarak yapıldıkları yarı-iletken malzemenin ismi ile adlandırılmaktadır. Bu hücrelerin, güneş enerjisini almak için, kullanım alanlarına ve içerdikleri malzemelere göre değişkenlik gösteren belirli özellikleri vardır. Örneğin, bazı hücreler Dünya yüzeyine erişen güneş ışığını kullanmak üzere tasarlanırken, bazı hücreler uzayda enerji üretmek üzere tasarlanmıştır. Günümüzde PV hücreleri "birinci jenerasyon hücreler", "ikinci jenerasyon hücreler" ve "üçüncü jenerasyon hücreler" olarak kategorize edilmektedir (*Bagher v.d., 2015*). Bu sınıflandırma yöntemi, esas olarak ticari anlamda ulaştığı olgunluk seviyesine ve kullanılan ana malzemeye dayanmaktadır (*IRENA, 2012*). Mevcut durumda, fotovoltaik teknolojisi kristal silisyum güneş hücreleri (monokristal ve multi/polikristal) ve ince film güneş hücreleri olmak üzere iki ana gruba ayrılmakta olup alternatif hücre tipleri için araştırmalar devam etmektedir.

Farklı güneş hücresi teknolojilerinin genel özelliklerinin bir karşılaştırması Tablo VII.5'te sunulmakta, avantajları ve dezavantajları ile ilgili ilave bilgiler takip eden bölümlerde verilmektedir.

Tablo VII.5. Farklı Güneş Hücresi Teknolojilerinin Karşılaştırılması

Jenerasyon	Teknoloji/Hücre Tipi	En İyi Araştırma Verimi (%)	Mevcut En Yüksek Ticari Verim (%)	Alan Gereksinimi (m^2/kW)	Yaklaşık Modül Maliyeti (USD/W) (2014)
Birinci	Monokristal silisyum (c-Si)	25,0	20,4	7	0,75-1
	Multi/polikristal silisyum (mc-Si)	20,4	16,0	8	0,75-1
İkinci	Amorf silisyum (a-Si)	13,4	6-8	12-15	0,5-0,75
	Kadmiyum Tellür (CdTe)	21,0	17,0	10	0,75<
	Bakır İndiyum Galyum Diselenid (CIS/CIGS)	21,7	13,8	10	0,75<

Kaynak: Ulusal Yenilenebilir Enerji Laboratuvarı (NREL), 2014. Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, 2012; IRENA 2013; www.energyinformative.org (Ocak 2015); http://community.irena.org (Ocak 2015).

Birinci Jenerasyon PV Teknolojileri (Kristal Silisyum Güneş Hücreleri)

Ticari anlamda tam olgunluğa ulaşmış, yaygın olarak kullanılan birinci jenerasyon PV teknolojilerinde tek (mono) kristalli (c-Si) veya çoklu (multi/poli) kristalli (cs-Si) kristal silisyum kullanılmaktadır. PV uygulamaları için uygun bir yarı-iletken olan silisyum, doğada en çok bulunan elementlerden biridir. Mevcut durumda, PV endüstrisinde en yaygın olarak kullanılan malzeme silisyumdur ve hem üretilen hem de kurulu olan PV modüllerinde baskın malzeme konumundadır (*IRENA, 2012*). Kristal silisyum güneş hücresi çeşitlerinden monokristalin paneller, büyük silikon kristallerinden yapılmaktadır. Monokristalin paneller, güneş ışığını elektriğe çevirmek konusunda yüksek verimlidirler ancak üretimleri pahalıdır ve kırılgandırlar. Polikristalin (multikristalin) paneller ise monokristalin panellere kıyasla daha düşük verimlidirler ancak üretimleri daha ucuzdur. Polikristalin paneller daha küçük ve çok sayıda silikon kristallerinden oluşurlar ve kırık cam görünümündedirler (*EPA, Nisan 2011*). Kristal silisyum güneş hücrelerinde kadmiyum, bakır, galyum, indiyum gibi tehlikeli bileşenler bulunmamaktadır.

İkinci Jenerasyon PV Teknolojileri (İnce Film Güneş Hücreleri)

İnce-film güneş hücreleri olarak bilinen bu hücreler, cam veya metal gibi ucuz bir materyal üzerine uygulanan 1-4 µm kalınlıklı ince güneş hücresi katmanlarından oluşmaktadır. Yaygın olarak üretilenleri amorf silisyum, Kadmiyum Tellür (CdTe), Kadmiyum Sülfür (CdS), Kadmiyum İndiyum Selenid (CIS) ve Bakır İndiyum Galyum Diselenid (CIGS) tipi hücrelerdir. %99'a kadar daha az miktarda malzeme ile aynı miktarda güneş ışını alabildiklerinden, üretim maliyetleri daha düşüktür. Bu düşük üretim maliyetleri sayesinde, kristalin güneş hücrelerine oranla daha düşük enerji üretim maliyetleri sağlama potansiyeli sunan ince film hücrelerinin, 20 yılı bulan çeşitli araştırma ve geliştirme çalışmaları sonucunda verimlilik oranları da kristalin hücrelere çok yaklaşmıştır. Günümüzde yüksek oranda üretilmeye başlanmış olmakla birlikte, ticari anlamda henüz çok yaygın değillerdir (*IRENA, 2012; Bagher v.d., 2015*).

İnce film teknolojilerinde kullanımı en yaygın olan metal bileşen kadmiyumdur. İnce film güneş hücreleri ile çalışan santrallerde normal işletme şartlarında panelleri oluşturan metal bileşenler nedeni ile herhangi bir risk beklenmezken, özellikle önemli miktarlara ulaşabilen metal enkapsülasyonunun söz konusu olabildiği büyük ölçekli tesislerin işletme ve kapanış aşamalarında güneş hücrelerinde hasara neden olabilecek olayların (ör: yangınlar, kapanış sırasındaki hasarlar) dikkate alınmasına ve önlenmesine yönelik ilave önlemler alınması gereklidir (*ABD İçişleri Bakanlığı, Toprak Yönetimi Bürosu, Temmuz 2012*).

Üçüncü Jenerasyon PV Teknolojileri

PV teknolojileri halihazırda üzerinde en fazla araştırma yapılan enerji teknolojilerinden biri konumundadır. Üçüncü jenerasyon PV teknolojileri, araştırılmakta olan, ticari açıdan henüz kullanılmaya başlanmamış ve mevcut teknolojilerden temel farklılıkları bulunan teknolojileri kapsamaktadır. Yoğunlaştırıcı PV, organik PV ve duyarlılaştırılmış boya PV teknolojileri, üçüncü jenerasyon PV teknolojilerinin en öne çıkanlarıdır.

Apa GES Projesi için Değerlendirilen Fotovoltaik Teknolojileri

Apa GES Projesi kapsamında kullanılacak fotovoltaik teknolojisi ve diğer sistem bileşenlerinin seçimi ile ilgili alternatif değerlendirme çalışmaları devam etmektedir. Fizibilite çalışmaları kapsamında uzmanlarca yapılan değerlendirmeler, kristal silisyum güneş hücresi çeşitlerinden polikristalin hücreler üzerine yoğunlaşmış olup, alternatif olarak monokristalin hücreler ve ince film hücreler de analiz edilmiştir. Teknoloji alternatiflerinin değerlendirilmesi kapsamında ayrıca merkezi ve dizi evirici alternatifleri ile destek yapısına göre sabit yapılı sistemler ve güneş izleyici (takip) sistemler de dikkate alınmıştır. Bu kapsamda değerlendirilen 10 farklı teknoloji alternatifi Tablo VII.6'da listelenmektedir.

Tablo VII.6. Apa GES Projesi Kapsamında Değerlendirilen Teknoloji Alternatifleri

Alternatif	Hücre Tipi	Destek Yapısı	Evirici Tipi
1A	Polikristalin	Sabit yapılı	Dizi evirici
1B	Polikristalin	Sabit yapılı	Merkezi evirici
2A	Monokristalin	Sabit yapılı	Dizi evirici
2B	Monokristalin	Sabit yapılı	Merkezi evirici
3A	İnce film	Sabit yapılı	Dizi evirici
3B	İnce film	Sabit yapılı	Merkezi evirici
4A	Polikristalin	Güneş izleyici (tek akslı)	Dizi evirici
4B	Polikristalin	Güneş izleyici (tek akslı)	Merkezi evirici
5A	Monokristalin	Güneş izleyici (tek akslı)	Dizi evirici
5B	Monokristalin	Güneş izleyici (tek akslı)	Merkezi evirici

Kaynak: Parsons Brinckerhoff, Ekim 2015.

Mevcut durumda yapılmış olan değerlendirmelerin sonuçları Tablo VII.7'de özetlenmektedir. Tabloda sunulan değerlendirmelerden de görüldüğü üzere polikristalin sistemler, yatırım maliyeti ve enerji üretimi kriterleri dikkate alındığında nispeten düşük yatırım maliyetine sahip olmaları ve Proje koşullarında daha yüksek enerji üretim değerleri sunmaları sayesinde, Apa GES Projesi için uygun bir alternatif olarak değerlendirilmiştir. Diğer taraftan, sahaya özel ölçümlerde kaydedilen yüksek sıcaklık değerleri, yüksek sıcaklık değerleri altında iyi performans sunan ince film teknolojisini de Proje için dikkate alınabilir/değerlendirilebilir bir alternatif haline getirmiştir. Söz konusu teknolojilerin Proje kapsamındaki uygunluğu/uygulanabilirliği ile ilgili daha kapsamlı değerlendirmeler hali hazırda devam etmekte olup inşaat öncesi dönemde teknik ve ekonomik koşullar dikkate alınarak teknoloji seçimi yapılacaktır. Teknoloji seçiminin yapılması sonrasında Tier-1 panel markalarından biri seçilerek ilgili markanın mevcut teknolojilere göre mümkün olan en yüksek nominal güç değerindeki panelleri kullanılacaktır.

Merkezi ve dizi eviricilerin kullanıldığı sistemler karşılaştırıldığında ise merkezi eviricilerin finansal açıdan daha iyi bir seçenek sunduğu, dizi eviricilerin de (özellikle Proje Alanı'nın merkezden nispeten uzak olan konumu dikkate alındığı) arıza durumlarında operasyonel açıdan daha yüksek performans sağlayabildiği dikkate alınmıştır. Benzer şekilde, polikristalin ve monokristalin teknolojileri altında sabit ve güneş izleyici destek sistemleri karşılaştırıldığında da güneş izleyici sistemlerin hareketli parçaları nedeniyle işletme zorluklarına neden olabildikleri göz önünde bulundurulmuştur.

Dizi ve merkezi eviricilerle ilgili değerlendirmeler detaylandırıldığında, dizi eviricilerin kullanıldığı sistemlerde arıza gerçekleşmesi durumunda, sistemin toplam üretim kapasitesinde önemli bir kayıp gerçekleşmeden (yaklaşık %0,5'ten az) arızalı eviricinin kısa sürede değiştirilmesi mümkün olabilmektedir. Merkezi eviricili sistemlerde bir arıza olması durumunda ise sistemin toplam üretim kapasitesinde (%7-8'lere ulaşabilen) daha büyük bir kayıp görülebilmektedir. Türkiye'de güneş enerjisi sektörünün henüz gelişiminin erken aşamalarında olması da olası bir arıza durumlarında sisteme müdahale edilmesi için gerekli olabilecek sürenin uzamasına neden olabilecektir.

Yukarıda sunulan değerlendirmelerde de görüldüğü üzere farklı teknoloji alternatiflerinin, teknik, ekonomik, çevresel ve operasyonel açılardan çeşitli avantajları ve dezavantajları vardır. Mevcut teknolojik şartlar altında polikristal alternatifi daha ön plana çıkmakla birlikte, fotovoltaik sektöründe her geçen gün yaşanan teknolojik gelişmelerle birlikte ilerleyen süreçte yapılacak ilave alternatif analizlerinde tüm etkenler ayrıntılı bir şekilde dikkate alınarak, Apa GES Projesi için en uygun teknoloji ve sistem alternatifi seçilecektir.

Tablo VII.7. Apa GES Projesi Teknoloji Alternatiflerinin Değerlendirmesine İlişkin Özet

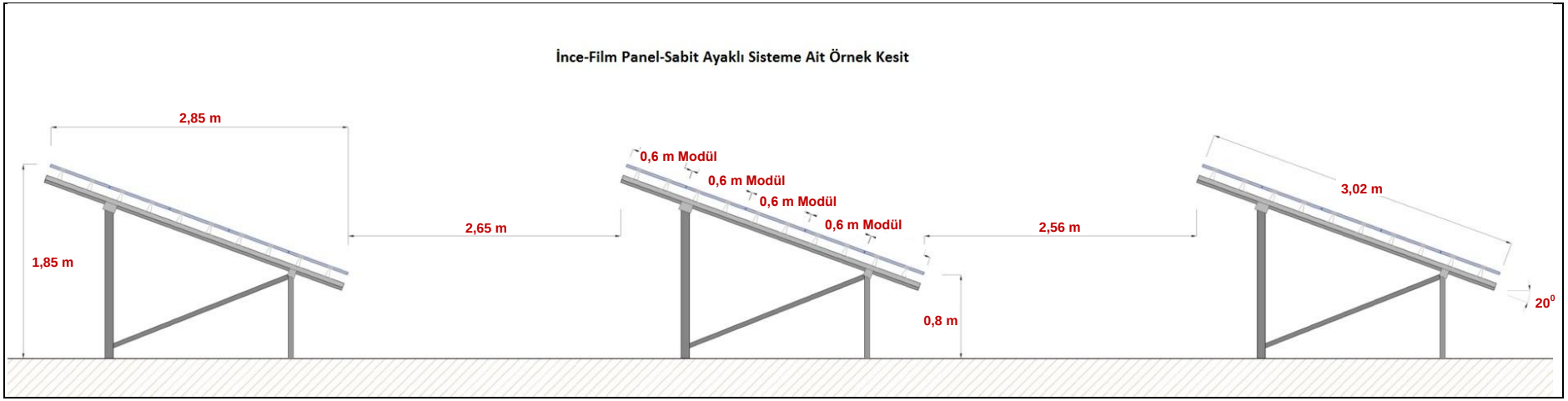
Alternatif	Teknoloji	Destek Sistemi Tipi	Evirici Tipi	Avantajları	Dezavantajları
1A	Polikristalin	Sabit	Dizi	-Finansal açıdan en iyi seçeneklerden biridir. -Nispeten düşük arazi kullanımı gerektirir. -Yatırım maliyeti en düşük seçeneklerden biridir. -Enerji üretim değerleri en yüksek olan seçeneklerden biridir -Dizi eviricilerin kullanımı arızaların daha kolay giderilmesine imkan verir.	-Merkezi eviricilerin kullanıldığı polikristalin sistemlere kıyasla enerji üretim değerleri daha düşüktür. -Isı kaynaklı kayıplar nispeten fazladır.
1B	Polikristalin	Sabit	Merkezi	-Finansal açıdan en iyi seçenektir. - Nispeten düşük arazi kullanımı gerektirir. -Yatırım maliyeti en düşük seçenektir. -Enerji üretim değerleri en yüksek seçenektir. -Merkezi eviriciler daha yüksek enerji üretimi değerlerinin yakalanmasına imkan verir.	-Merkezi evirici arızası durumunda daha fazla üretim kaybı meydana gelir. -Merkezi eviricilerin bakımı/onarımı için tecrübeli personele ihtiyaç duyulur.
2A/2B	Monokristalin	Sabit	Dizi/ Merkezi	-Yüksek verime bağlı olarak daha az alan gereksinimi vardır	-Monokristalin hücrelerin yüksek üretim maliyetleri nedeniyle daha maliyetli bir seçenektir. -Yüksek sıcaklık değerleri, ilave enerji üretimi sağlamamaktadır.
3A/3B	İnce film	Sabit	Dizi/ Merkezi	-Daha sıcak koşullarda daha iyi performans gösterir -Daha ileri seviye analizler gerektirmekle birlikte, proje için hala uygulanabilir olarak görülmektedir	-Aynı enerji üretim değerleri için daha fazla (en az %20) arazi kullanımı gerekir. -İnşaat ve mekanik işlerin maliyeti daha fazladır.
4A/4B/ 5A/5B	Polikristalin/ monokristalin	Güneş izleyici (Tek akslı)	Dizi/ Merkezi	-Finansal anlamda en iyi seçeneklerden biridir -Kurulu MW başına en yüksek enerji üretim değerine sahiptir	-Kurulu MW başına yatırım maliyeti en yüksek seçenektir. -İşletme masrafları daha yüksektir.

Kaynak: Parsons Brinckerhoff, Ekim 2015.

Apa GES Projesi kapsamında mevcut teknolojik şartlar altında polikristal teknolojisine alternatif olarak değerlendirilen ince film teknolojisi için yapılan temel tasarıma göre Proje'de kurulacak tesislere ait karakteristik bilgiler Tablo VII.8'de sunulmaktadır. İnce film teknolojisi için panel ve panel destek sisteminin zemine yerleşimini gösterir örnek kesit Şekil VII.10'da sunulmaktadır.

Tablo VII.8. Alternatif Olarak Değerlendirilen İnce Film Teknolojisi için Proje'de Kurulacak Tesislere Ait Karakteristik Bilgiler

Panel Bilgileri	Birim	İnce Film	
		Merkezi Evirici	Dizi Evirici
Toplam panel sayısı	adet	124.668	124.668
MWe başına panel sayısı	adet	8.333	8.333
Panel gücü	Watt	120	120
Evirici sayısı	adet	13	262
Evirici gücü	kW	1.000	50
Transformatör sayısı	adet	7	13
Transformatör gücü	kW	3.000	1.250
Tesis toplam kurulu gücü (DC)	MWp	14,96	14,96
Tesis toplam kurulu gücü (AC)	MWe	13,1	13,1
Yıllık elektrik enerjisi üretim miktarı	kWh	26.962.505	26.891.700
Panellerin kaplayacağı toplam yüzey alanı	m^2	89.761	89.761
MWe başına panellerin kaplayacağı yüzey alanı	m^2	6.000	6.000
Panel başına yüzey alanı	m^2	0,72	0,72
Ayak sayısı (toplam)	adet	20.944	20.944
Öngörülen ayak boyutları (en x boy)	Cm	5 x 10	5 x 10
Kısa ayağın uzunluğu	m	1,75	1,75
Uzun ayağın uzunluğu	m	2,5	2,5
Ayakların kaplayacağı yüzey alanı (toplam)	m^2	658	658
Kısa ayağın zeminden yüksekliği	cm	95	95
Uzun ayağın zeminden yüksekliği	cm	170	170
Panel eğimi	°	20	20



Şekil VII.10. İnce Film Teknolojisi için Panel ve Destek Sisteminin Zemine Yerleşimini Gösterir Örnek Kesit

VII.1.3. Eylemsizlik Alternatifi

Eylemsizlik alternatifi, planlanan projenin gerçekleştirilmediği durumdaki koşulları temsil etmektedir. Eylemsizlik alternatifinde, Proje Alanı'ndaki mevcut kullanım (mera) ve peyzaj karakteri aynı kalacak, Proje kapsamında öngörülen sınırlı miktardaki istihdam oluşmayacak ve Proje'nin çevre üzerinde olabilecek ve bu ÇED Raporu kapsamında geliştirilen önlemlerle en alt düzeye indirilecek olumsuz etkileri gerçeklememiş olacaktır.

Bununla birlikte, Proje'nin gerçekleşmemesi durumunda 13,1 MWe kurulu güce sahip olacak fotovoltaik teknolojisine dayalı güneş enerjisi santralinde üretilecek yıllık ortalama 26.200.000 kilovatsaat elektrik enerjisi üretilmeyecek ve ihtiyaç duyulacak bu enerjinin farklı bir üretim yöntemi ile sağlanması söz konusu olabilecektir. Bu kapsamda kullanılacak alternatif yöntemin fosil yakıtlara dayalı elektrik enerjisi üretiminin olması durumunda, güneş enerjisi santrallerinde elektrik üretimi sırasında gerçekleşmeyen karbondioksit salınımları meydana gelebilecektir ve Apa GES Projesi ile yıllık olarak salınımı engellenebilecek ortalama 18.000 ton CO_2'in atmosfere salınması söz konusu olabilecektir.

Enerji üretiminin güneş enerjisi dışında alternatif konvansiyonel yöntemlerle (doğalgaz, kömür, hidroelektrik vb.) yapılması durumunda su ve yakıt kullanımına bağlı etkilerin yönetimi önem kazanmakla birlikte belirtilen alternatif tesislerin daha az alan kaplaması ve daha büyük istihdam olanakları yaratması da konvansiyonel yöntemlerle işletilen tesislerin avantajlarıdır.

Proje için Konya ili, Çumra ilçesine bağlı Apa mahallesi yakınlarındaki sahanın özellikleri, ilin güneş enerjisi potansiyeli, güneş enerjisi ile elektrik üretiminin çevresel boyutları ve Proje'nin ekonomik faydaları düşünüldüğünde, tarif edilen sahada kurulacak GES ile elektrik enerjisi üretimi, eylemsizlik alternatifine göre daha iyi bir alternatif olarak değerlendirilmektedir. Proje'nin bu ÇED Raporu kapsamında geliştirilen etki azaltıcı önlemler alınarak çevresel etkilerinin etkin bir şekilde yönetiminin sağlanması yolu ile gerçekleştirilmesi durumunda faaliyetin faydaları en üst düzeye çıkarılmış olacaktır.

BÖLÜM VIII

İZLEME PROGRAMI

BÖLÜM VIII. İZLEME PROGRAMI

VIII.1. Faaliyetin İnşaatı İçin Önerilen İzleme Programı, Faaliyetin İşletmesi ve İşletme Sonrası İçin Önerilen İzleme Programı ve Acil Müdahale Planı, Çevre Yönetim Ekibi

Bu bölümde Apa GES Projesi'nin arazi hazırlık, inşaat, işletme ve kapanış aşamalarında ÇED Raporu'nda tespit edilen olası etkilerin, bu etkilere karşı alınacak önlemler sonrasında alıcı ortamların durumlarının ve süren etkilerin belirlenmesi amacı ile uygulanacak çevresel izleme programı sunulmaktadır. Çevresel izleme programı, arazi hazırlık ve inşaat ve kapanış aşamaları için, özel etki tipleri dikkate alınarak ayrı ayrı şekillendirilmiştir. Bu kapsamda hazırlanan ve Tablo VIII.1'de sunulan program, aşağıdaki unsurlardan oluşmaktadır:

- İzleme konusu;
- İzleme yapılacak yer;
- İzlenecek parametreler;
- Kullanılacak izleme yöntemleri (ör: kullanılacak ekipman, vs.);
- İzleme sıklığı/sürekliliği;
- İzleme nedeni;
- Finansman kaynağı;
- Kurumsal sorumluluk.

Çevresel izleme programının uygulanmasında temel sorumluluk Proje Sahibi olan LE Güneş Elektrik Üretim A.Ş.'ye aittir. Tablo VIII.1'de de görüldüğü üzere, çevresel izleme programı kapsamında önerilen izleme yöntemleri hem görsel tetkik, yerinde ölçüm, kayıt tutma, vb. gibi Proje Sahibi'nin sahada kendi personeli içerisinden oluşturacağı bir izleme-denetleme ekibi tarafından gerçekleştirilebilecek uygulamalardan oluşmakta, hem de örnekleme, laboratuvar analizi (yeterlilik belgesi sahibi akredite laboratuvarlarca), yerinde ölçüm, flora ve fauna unsurlarının izlenmesi, sosyo-ekonomik çalışmalar, vb. gibi Proje Sahibi'nin yetkilendirilmiş bağımsız kurum, kuruluş ve uzmanları görevlendirmesi gereken çalışmaları içermektedir. Proje Sahibi, çevresel izleme programı sonuçlarını raporlandırmak sureti ile kayıt altına alacaktır. Hazırlanan raporlar, istemesi halinde T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın ilgili yerel ve merkezi birimlerine, Bakanlığın öngöreceği sıklıklarda sunulabilecektir.

Apa GES Projesi'nin arazi hazırlık ve inşaat aşaması nispeten kısa bir süre içerisinde (bkz. Bölüm III, Tablo III.2) tamamlanacaktır. Bu nedenle, arazi hazırlık ve inşaat izleme çalışmaları bahse konu süreye uygun sıklıklarla yürütülecektir. Proje'nin işletme aşaması için 25 yıllık bir süre öngörülmekte olup, işletme aşamasındaki çevresel ve sosyal uygulamaların/önlemlerin etkinliğinin ve performansının yeterli bir süre boyunca (ör: işletmenin ilk birkaç yılı içerisinde) yapılacak izleme çalışmaları ile doğrulanmasını takiben T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın da onaylaması halinde ÇED Raporu kapsamında geliştirilen çevresel izleme programı (ör: izleme sıklıkları) uygun şekilde düzenlenebilecektir.

Tablo VIII.1. Apa GES Projesi için Önerilen Çevresel İzleme Programı

Konu	**İzlenecek Parametre** (**Hangi** parametre izlenecektir?)	**İzleme Yeri** (İzlenecek parametre **nerede**dir/**kim**dir?)	**İzleme Yöntemi** (Parametre **nasıl** izlenecektir/ izleme ekipmanının tipi?)	**İzleme Sıklığı/ Sürekliliği** (Parametre **ne zaman** izlenecektir?)	**İzleme Nedenleri** (Parametre **neden** izlenmektedir?)	**Finansman Kaynağı** (İzleme maliyetleri **kim** tarafından karşılanacak?)	**Kurumsal Sorumluk**
Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması							
Toprak Ortamı	Proje faaliyetlerinden kaynaklanan yağ, kimyasal madde, boya, yakıt, vb. sızıntılar/dökülmeler	Proje Alanı içerisindeki çalışma sahaları	Görsel tetkik Kayıt tutulması (sızıntı/dökülme halinde)	Sürekli	Toprak ortamında meydana gelebilecek olası kirliliklerin tespiti	Ek bütçe gerektirmez	Proje sahibi
	Bitkisel toprak (depolama alanının yeri, yığın yüksekliği, depolama alanının drenajı, erozyon durumu vb.)	Bitkisel Toprak Depolama Alanı	Görsel tetkik Kayıt tutulması/ raporlama	Haftada bir	Bitkisel toprağın sıyrılması, taşınması ve verimliliğini kaybetmeyeceği şartlarda depolanmasının sağlanması	Ek bütçe gerektirmez	Proje sahibi
	Erozyon	Proje Alanı içerisinde	Görsel tetkik Kayıt tutulması/ raporlama	Ayda bir	Proje alanı içerisinde erozyon oluşumunun gözlenmesi ve kontrol edilmesi	Proje bütçesi	-Proje sahibi -Yetkilendirilmiş bağımsız kurum/kuruluş
Su Kaynakları	-Temin edilen su miktarı -Kullanılan su miktarı -Suyun temin edildiği kaynaklar -Su temini ile ilgili izinler/anlaşmalar	Proje alanı geneli	Görsel tetkik Kayıt tutulması/ raporlama	Ayda bir	Su kullanımının en aza indirilmesi	Ek bütçe gerektirmez	Proje sahibi
	-Evsel atıksu miktarı -Evsel atıksuların yönetimi (depolama, bertaraf)	Sızdırmasız fosseptik	Görsel tetkik Vidanjör ile bertaraf kayıtlarının tutulması	Ayda bir	Evsel atıksuların yasal mevzuata uygun ve su ve toprak kirliliği yaratmayacak şekilde yönetimi	Ek bütçe gerektirmez	Proje sahibi
	YSKYY Ek-5 Tablo 2	-Çarşamba Çayı (proje alanına en yakın noktasında) -Apa Barajı Rezervuarı	Yerinde ölçüm Örnekleme Laboratuvar analizi	Üç ayda bir (inşaatın üç aydan kısa sürmesi durumunda inşaat faaliyetlerinin en yoğun döneminde bir kez)	-Yüzey suyu kaynakları üzerinde proje kaynaklı bir etki olup olmadığının kontrolü -YSKKY'ye göre kalite sınıflandırması yapılması	Proje bütçesi	-Proje sahibi -Yetkilendirilmiş bağımsız kurum/kuruluş

Konu	**İzlenecek Parametre** (**Hangi** parametre izlenecektir?)	**İzleme Yeri** (İzlenecek parametre **nerede**dir/**kim**dir?)	**İzleme Yöntemi** (Parametre **nasıl** izlenecektir/ izleme ekipmanının tipi?)	**İzleme Sıklığı/ Sürekliliği** (Parametre **ne zaman** izlenecektir?)	**İzleme Nedenleri** (Parametre **neden** izlenmektedir?)	**Finansman Kaynağı** (İzleme maliyetleri **kim** tarafından karşılanacak?)	**Kurumsal Sorumluk**
	Kuşaklama ve drenaj kanallarının yapımı	Proje Alanı geneli	Görsel tetkik	İnşaat aşaması sonunda bir kez	Yüzey akışının kontrolü	Ek bütçe gerektirmez	Proje sahibi
Hava Kalitesi	-PM_{10} (toz) -Toz bastırma uygulamaları	-Apa mahallesi	PM10 örnekleyici Görsel tetkik	Üç ayda bir (inşaatın üç aydan kısa sürmesi durumunda inşaat faaliyetlerinin en yoğun döneminde bir kez)	-HKDYY ve SKHKKY ile uyumluluğun sağlanması -İşçi ve halk sağlığının sağlanması	Proje bütçesi	-Proje sahibi -Yetkilendirilmiş bağımsız kurum/kuruluş
Flora ve Fauna	-*Spermophilus xanthophyrmnus* (Anadolu Yersincabı) -*Mesocricetus brandti* (Türk Hamsteri)	Proje Alanı içerisindeki çalışma sahaları	Bireylerinin toplanması ve alternatif habitatlara taşınması	Arazi hazırlık çalışmaları başlamadan önce bir kez	Kritik memeli türlerinin korunması	Proje bütçesi	-Proje sahibi -Uzman mamalog
	- *Erinaceus concolor* (Kirpi) -*Testudo greaca* (Tosbağa)			Arazi hazırlık çalışmaları başlamadan önce bir kez; Rastlanması durumunda çalışmalar sırasında	Hareket yeteneği sınırlı türlerin korunması	Ek bütçe gerekmez	-Proje sahibi
	Paneller arası bırakılacak mesafe	Panel sahası geneli	Nihai yerleşim planlarının kontrolü	İnşaat öncesinde	Flora türlerinin devamlılığını sağlamak	Ek bütçe gerekmez	-Proje sahibi

Konu	**İzlenecek Parametre** (**Hangi** parametre izlenecektir?)	**İzleme Yeri** (İzlenecek parametre **nerede**dir/**kim**dir?)	**İzleme Yöntemi** (Parametre **nasıl** izlenecektir/ izleme ekipmanının tipi?)	**İzleme Sıklığı/ Sürekliliği** (Parametre **ne zaman** izlenecektir?)	**İzleme Nedenleri** (Parametre **neden** izlenmektedir?)	**Finansman Kaynağı** (İzleme maliyetleri **kim** tarafından karşılanacak?)	**Kurumsal Sorumluk**
Gürültü	Çevresel gürültü seviyesi	Apa mahallesindeki en yakın konut	Gürültü ölçüm cihazı	-Üç ayda bir (inşaatın üç aydan kısa sürmesi durumunda inşaat faaliyetlerinin en yoğun döneminde bir kez) -Ayrıca şikâyet üzerine	ÇGDYY sınır değerleri ile uyum	Proje bütçesi	-Proje sahibi -Yetkilendirilmiş bağımsız kurum/kuruluş
Atık Yönetimi	-Proje aşamasına özel üretilen atık tipleri, miktarları, atıkların ayrı toplanması, geçici depolanması yeniden kullanımı, geri dönüşümü ve bertarafına ilişkin faaliyet ve kayıtlar -Atık Beyan Formları	-Atık Depolama Alanları -Proje Alanı içerisindeki çalışma sahaları	Görsel tetkik Kayıt tutulması/raporlama	Ayda bir	Atık yönetimi ile ilgili mevzuata uyum	Ek bütçe gerektirmez	Proje sahibi
	Geçici Atık Depolama Alanı'nın yapımı	Geçici Atık Depolama Alanı	Görsel tetkik	İnşaat aşaması sonunda bir kez	Atık yönetimi ile ilgili mevzuata uyum	Ek bütçe gerektirmez	Proje sahibi
İş Sağlığı ve Güvenliği	-İş sağlığı ve güvenliği uygulamaları -Kişisel Koruyucu Donanım kullanımı -Uyarı işaretleri ve levhaları -Eğitim kayıtları -Makine, ekipman bakım kayıtları, vb.	Proje Alanı içerisindeki çalışma sahaları	Görsel tetkik Kayıt tutulması	Sürekli	İş Sağlığı ve Güvenliği ile ilgili mevzuata uyum	Ek bütçe gerektirmez	-Proje sahibi
	-Elektro manyetik alan seviyesi	-Proje Alanı içerisindeki çalışma sahaları -İdari ofis -Tesisin Apa mahallesine en yakın sınırı	Elektromanyetik radyasyon ölçüm cihazları ile ölçüm ve kayıt tutma	İnşaat aşaması sonunda bir kez	-Uluslararası maruziyet limit değerlerinin sağlanması -Personel ve halk sağlığı ve güvenliğinin sağlanması	Proje Bütçesi	-Proje Sahibi

Konu	**İzlenecek Parametre** (**Hangi** parametre izlenecektir?)	**İzleme Yeri** (İzlenecek parametre **nerede**dir/**kim**dir?)	**İzleme Yöntemi** (Parametre **nasıl** izlenecektir/ izleme ekipmanının tipi?)	**İzleme Sıklığı/ Sürekliliği** (Parametre **ne zaman** izlenecektir?)	**İzleme Nedenleri** (Parametre **neden** izlenmektedir?)	**Finansman Kaynağı** (İzleme maliyetleri **kim** tarafından karşılanacak?)	**Kurumsal Sorumluk**
Sosyo-ekonomi	-Çalışan personel sayısı -Yerel istihdam oranları -Hizmet alım sözleşmeleri	Proje yöneticileri	Kayıt tutulması/ raporlama	Ayda bir	Projenin istihdam kaynaklı sosyal faydalarının en üst düzeye çıkarılması	Ek bütçe gerektirmez	-Proje sahibi
Kültür Varlıkları	Tesadüfi buluntular	Proje Alanı içerisindeki çalışma sahaları	Görsel tetkik Kayıt tutulması	Sürekli	Kültür ve tabiat varlıklarının korunması ile ilgili mevzuata uyum	Ek bir bütçe gerektirmez	-Proje sahibi -Yetkili idare
Acil Durumlar	-İnşaat aşaması Acil Durum Hazırlık ve Müdahale Planı -Acil durum müdahale ekipmanlarının bulundurulması, lokasyonları ve durumu	İdari ofis Proje Alanı geneli	Görsel tetkik Kayıt tutulması	-İnşaat başlangıcında -Ayda bir	Olası bir acil duruma personel ve halk sağlığı üzerinde herhangi bir olumsuzluğa neden olmadan müdahale edilmesi	Proje bütçesi	-Proje sahibi
İşletme Aşaması							
Toprak	Bitkisel toprağın yeniden serilmesi ve bitki örtüsünün restorasyonu	Proje alanı geneli	Görsel tetkik Kayıt tutulması	İşletmenin ilk yılı sonunda	Bitkisel toprağın korunması	Ek bütçe gerektirmez	-Proje sahibi
Su Kaynakları	-Temin edilen su miktarı -Kullanılan su miktarı -Suyun temin edildiği kaynaklar -Su temini ile ilgili izinler/anlaşmalar	Proje alanı geneli	Görsel tetkik Kayıt tutulması/ raporlama	Yılda bir	Proje kaynaklı su ihtiyacının su kaynakları üzerinde baskı oluşturmadan sağlanması	Ek bütçe gerektirmez	-Proje sahibi
	-Evsel atıksu miktarı -Evsel atıksuların yönetimi (depolama, bertaraf)	Sızdırmasız fosseptikler	Görsel tetkik Vidanjör ile bertaraf kayıtlarının tutulması	İşletmenin ilk yılında üç ayda bir İşletme devamında yıllık	Evsel atıksuların yasal mevzuata uygun ve su ve toprak kirliliği yaratmayacak şekilde yönetimi	Ek bütçe gerektirmez	-Proje sahibi
	Kuşaklama ve drenaj kanallarının işlerliği	Proje Alanı geneli	Görsel tetkik	İşletmenin ilk yılı sonunda	Yüzey akışının kontrolü	Ek bütçe gerektirmez	-Proje sahibi

Konu	**İzlenecek Parametre** (**Hangi** parametre izlenecektir?)	**İzleme Yeri** (İzlenecek parametre **nerede**dir/**kim**dir?)	**İzleme Yöntemi** (Parametre **nasıl** izlenecektir/ izleme ekipmanının tipi?)	**İzleme Sıklığı/ Sürekliliği** (Parametre **ne zaman** izlenecektir?)	**İzleme Nedenleri** (Parametre **neden** izlenmektedir?)	**Finansman Kaynağı** (İzleme maliyetleri **kim** tarafından karşılanacak?)	**Kurumsal Sorumluk**
Atık Yönetimi	Geçici Atık Depolama Alanı'nın düzeni, bölümleri geçirimsizliği, özellikleri, etiketleme uygulamaları, alanın drenajı	Geçici Atık Depolama Alanı	Görsel tetkik	Ayda bir	Atık yönetimi ile ilgili mevzuata uyum	Ek bütçe gerektirmez	-Proje sahibi
	-Proje aşamasına özel üretilen atık tipleri, miktarları, atıkların ayrı toplanması, geçici depolanması yeniden kullanımı, geri dönüşümü ve bertarafına ilişkin faaliyet ve kayıtlar -Atık Beyan Formları	-Geçici Atık Depolama Alanı -Proje Alanı içerisindeki çalışma sahaları	Görsel tetkik Kayıt tutulması/raporlama				
Sosyo-ekonomi	-Yöre halkının hayvancılık faaliyetlerinin durumu ve sosyo-ekonomik koşullarındaki değişim	Apa mahallesi	Şikayet mekanizması	Sürekli	Proje kaynaklı olası sosyo-ekonomik etkilere karşı gerekmesi halinde düzeltici faaliyetlerin planlanması ve uygulanması	Ek bütçe gerektirmez	-Proje sahibi
İş Sağlığı ve Güvenliği	-İş sağlığı ve güvenliği uygulamaları -Kişisel Koruyucu Donanım kullanımı -Uyarı işaretleri ve levhaları -Eğitim kayıtları	-Proje Alanı içerisindeki çalışma sahaları	Görsel tetkik Kayıt tutulması	Sürekli	İş Sağlığı ve Güvenliği ile ilgili mevzuata uyum	Ek bütçe gerektirmez	-Proje sahibi
Acil Durumlar	-İşletme aşaması Acil Durum Hazırlık ve Müdahale Planı -Acil durum müdahale ekipmanlarının bulundurulması, lokasyonları ve durumu	İdari ofis Proje alanı geneli	Görsel tetkik Kayıt tutulması	İşletme aşaması başlangıcında bir kez	Olası bir acil duruma personel ve halk sağlığı üzerinde herhangi bir olumsuzluğa neden olmadan müdahale edilmesi	Proje bütçesi	-Proje sahibi -Yetkili kurumlar
				İşletme devamında yıllık			

Konu	**İzlenecek Parametre** (**Hangi** parametre izlenecektir?)	**İzleme Yeri** (İzlenecek parametre **nerede**dir/**kim**dir?)	**İzleme Yöntemi** (Parametre **nasıl** izlenecektir/ izleme ekipmanının tipi?)	**İzleme Sıklığı/ Sürekliliği** (Parametre **ne zaman** izlenecektir?)	**İzleme Nedenleri** (Parametre **neden** izlenmektedir?)	**Finansman Kaynağı** (İzleme maliyetleri **kim** tarafından karşılanacak?)	**Kurumsal Sorumluk**
Kapanış Aşaması							
Atık Yönetimi	-Kapanış aşaması atıklarının (ör: güneş panelleri, eviriciler vd.) bertarafı -Atık bertaraf anlaşmaları	Proje Alanı içerisindeki çalışma sahaları	Görsel tetkik Kayıt tutulması/ raporlama	Üç ayda bir	Atık yönetimi ile ilgili mevzuata uyum	Ek bütçe gerektirmez	-Proje sahibi
Restorasyon	-Restorasyon çalışmalarının etkinliği -Önceki kullanım (mera) ile uyum -Çevre arazilerle uyum	Proje Alanı geneli	Görsel tetkik Kayıt tutulması/ raporlama	Restorasyon çalışmaları sonunda bir kez	Alandaki ekolojik dengenin ve peyzaj karakterinin yeniden kurulması	Ek bütçe gerektirmez	-Proje sahibi

Kısaltmalar:

AAKY : Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği
ÇGDYY : Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği
HKDYY : Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği
SKHKKY : Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği
YSKYY : Yerüstü Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği

Acil Durum Hazırlık ve Müdahale Planı

Bu ÇED Raporu kapsamında Apa GES Projesi için Acil Durum Hazırlık ve Müdahale Planı çerçevesi hazırlanmıştır. Proje'nin işletme aşaması öncesinde Ek-7'de çerçevesi sunulan bu plan esas alınarak proje özelinde ve uluslararası standartlara uygun bir Acil Durum Hazırlık ve Müdahale Planı hazırlanacaktır. Söz konusu plan aşağıdaki konular detaylandırılacaktır (*IFC, Ocak 2012*):

- Kaza ve acil durumların meydana gelebileceği yerler;
- Etkilenebilecek topluluk ve kişiler;
- Müdahale prosedürleri;
- Ekipman ve kaynak temini;
- Sorumluluk dağılımının belirlenmesi;
- İletişim (potansiyel olarak etkilenebilecek topluluklar dahil);
- Etkili müdahale için periyodik eğitim.

Acil durumlara hazırlık ve müdahale kapsamındaki faaliyetler, değişen koşulları yansıtacak şekilde periyodik olarak gözden geçirilerek güncellenecektir. Proje Sahibi, Acil durumlara etkili müdahale hazırlıkları için Apa mahallesi ve yerel yönetimlere (ör: Konya İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü, Çumra İtfaiye Müdürlüğü) yardımcı olacak ve onlarla işbirliği yapacak, özellikle acil durumlara etkili müdahale gerektiğinde katılım ve işbirliği gösterecektir. Yerel yönetimlerin etkili müdahale için kapasiteleri sınırlı veya yok ise müşteri, projeyle ilişkili acil durumlara hazırlık ve müdahalede aktif bir rol oynayacaktır (*IFC, Ocak 2012*).

Çevre Yönetim Ekibi

Apa GES Projesi'nin işletme aşamasında tesisin uzaktan yönetim sistemi ile işletilmesi planlanmakta olup, sahada yalnızca 7 güvenlik görevlisi (6 vardiya ve 1 yedek) sürekli olarak çalışacaktır. Periyodik olarak ya da gereklilik halinde gerçekleştirilecek bakım ve onarım faaliyetleri ise dışarıdan hizmet alınacaktır. Yüklenici faaliyetlerinin çevresel ve sosyal performansı, Proje Sahibi'nin kendi bünyesinde görevlendireceği yetkililerce izlenecektir.

VIII.2. ÇED Olumlu Belgesinin Verilmesi durumunda, Yeterlik Tebliği'nde "Yeterlik Belgesi Alan Kurum/Kuruluşların Yükümlülükleri" Başlığının Dördüncü Paragrafında Yer Alan Hususların Gerçekleştirilmesi ile İlgili Program

ÇED Yönetmeliği'nin 18. Maddesi yatırımların izlenmesi ve kontrol edilmesi ile ilgili hükümleri düzenlemektedir. Bu madde kapsamında;

(1) "*Bakanlık, "ÇED Olumlu" kararı veya "ÇED Gerekli Değildir" kararı verilen projelerle ilgili olarak, Nihai ÇED Raporu ve/veya "ÇED Gerekli Değildir" kararına esas Proje Tanıtım Dosyasında taahhüt edilen hususların yerine getirilip getirilmediğini izler ve kontrol eder."*

(2) *Bakanlık bu görevi yerine getirirken gerekli görmesi durumunda ilgili kurum/kuruluşlarla işbirliği yapar.*

(4) Proje sahibi "ÇED Olumlu" veya "ÇED Gerekli Değildir" kararını aldıktan sonra projede yapılacak bu Yönetmeliğe tabi değişiklikleri Bakanlığa veya Valiliğe bildirmekle yükümlüdür.

Bu itibarla, Apa GES Projesi için ÇED Olumlu Belgesi alınması durumunda, Proje ömrü boyunca ÇED Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri ve yürürlükte olan diğer mevzuat kapsamındaki gereklilikler (izleme vb.) yerine getirilecektir.

BÖLÜM IX

HALKIN KATILIMI

BÖLÜM IX. HALKIN KATILIMI

Apa GES Proje Alanı Konya ili, Çumra ilçesinde yer almaktadır. Proje Alanı'na en yakın yerleşim, sahanın güney-güneydoğusunda bulunan Apa mahallesidir. Yerleşime ait en yakın binanın, Proje (ÇED) Alanı sınırına olan mesafesi 40 metre civarındadır. Sahanın yaklaşık 5 kilometre batısında yer alan Apasaraycık mahallesi ile yine yaklaşık 5 km kuzeydoğusunda yer alan Dineksaray mahallesi Proje Alanı civarındaki diğer yerleşimlerdir.

Proje Alanı'nın yer aldığı 165/2 no'lu mera vasıflı (tahsis amacı T.C Konya Valilik Makamı'nın 26/10/2016 tarihli oluru ile değiştirilen ve Güneş Enerjisi Santral Alanı niteliği ile 165/45 parsel numaralı güncel tapu senedi düzenlenen) arazi Apa mahallesinde kayıtlıdır. Planlanan GES Projesi kapsamında kullanılacak arazilerin bu yerleşimde yer alması ve santrale en yakın konumdaki yerleşimin de yine Apa mahallesi olması nedenleri ile Apa mahallesinde ikamet eden kişiler/topluluklar, gerekli önlemlerin alınmaması durumunda Proje'den öncelikli olarak etkilenmesi ve Proje'nin faydalarından ve yaratacağı fırsatlardan da öncelikli olarak yararlanması muhtemel halk olarak değerlendirilmektedir. Apa mahallesinin yanı sıra Apasaraycık ve Dineksaray mahallerinin de daha sınırlı bir seviyede de olsa Proje ile etkileşim içerisinde olması söz konusu olabilecektir.

ÇED Yönetmeliği, Türkiye Cumhuriyeti vatandaşları, Türkiye'de ikamet eden yabancılar ile ulusal mevzuat çerçevesinde bir veya daha fazla tüzel kişi veya bu tüzel kişilerin birlik, organizasyon veya grupları "halk" olarak tanımlamaktadır. Yönetmelik, yöre halkının ve diğer paydaşların süreç hakkında bilgilendirilmesi ve görüşlerinin ÇED çalışmalarına etkin bir şekilde yansıtılabilmesi amacı ile mevzuat kapsamında tarif edilen ÇED süreci içerisinde çeşitli aşamalarda gereklilikler getirmiştir. Bu kapsamda, ÇED sürecine tabi projeler için ilk olarak Kapsam ve Özel Format belirlenmesinden önce, halkı yatırım hakkında bilgilendirmek, projeye ilişkin görüş ve önerilerini almak üzere; T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nca (Bakanlık) yeterlik verilmiş kurum/kuruluşlar ve Proje Sahibi'nin katılımı ile Bakanlıkça belirlenen tarihte, Proje'den en çok etkilenmesi beklenen ilgili halkın kolaylıkla ulaşabileceği Valilikçe belirlenen merkezi bir yer ve saatte Halkın Katılımı Toplantısı düzenlenmesi gerekmektedir.

ÇED Yönetmeliği'ne göre ÇED sürecine tabi projeler için süreç T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca (Bakanlık) yeterlik verilmiş kurum/kuruluşlar tarafından Yönetmeliğin Ek-3'ünde yer alan ÇED Genel Formatı esas alınarak hazırlanan ÇED Başvuru Dosyası'nın Bakanlığa sunulması ile başlamaktadır. Bakanlıkça yapılan inceleme sonrasında ÇED başvurusunun uygun bulunması halinde, başvuru dosyasındaki bilgiler dikkate alınarak, ilgili kamu kurum ve kuruluş temsilcileri, Bakanlık yetkilileri, proje sahibi ve Bakanlıkça yeterlik verilmiş kurum/kuruluşlardan oluşan bir Komisyon kurulur. Bakanlık, gerekli gördüğü hallerde, projenin konusu, türü ve proje için belirlenen yerin özelliklerini de dikkate alarak, üniversiteler, enstitüler, araştırma ve uzman kuruluşları, meslek odaları, sendikalar, birlikler, sivil toplum örgütlerinden temsilcileri de Komisyon toplantılarına üye olarak çağırabilir. Komisyonun görevi Proje için verilecek Özel Formatın kapsamını belirlemek ve hazırlanan ÇED Raporunu inceleyip değerlendirmek olarak tanımlanmıştır.

Apa GES Projesi kapsamında ÇED Başvurusu 16/05/2016 tarihinde yapılmıştır. Yapılan başvurunun ÇED Yönetmeliği kapsamında incelenmesi ve uygun bulunması neticesinde başvuru dosyasındaki bilgiler dikkate alınarak aşağıda belirtilen kurumlardan oluşan bir Komisyon kurulmuştur. Bakanlık, Halkın Katılımı Toplantısı ve kapsam belirleme için görüş verme tarihini belirten bir yazıyı ve ÇED Başvuru Dosyasını, Komisyon üyelerine 23/05/2016 tarihli yazısı ile bildirmiştir.

- **Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (Ankara)**
  - Çevresel Etki Değerlendirmesi, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü

- **Orman ve Su işleri Bakanlığı (Ankara)**
  - DSİ Genel Müdürlüğü
  - Meteoroloji Genel Müdürlüğü
  - Doğa Koruma ve Mili Parklar Genel Müdürlüğü

- **Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (Ankara)**
  - Maden İşleri Genel Müdürlüğü

- **Kültür ve Turizm Bakanlığı**
  - Konya Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü

- **Konya Valiliği**
  - Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü
  - İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü
  - İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü

- **Konya Büyükşehir Belediye Başkanlığı**

ÇED Yönetmeliği'ne göre Halkın Katılımı Toplantısı öncesinde Bakanlıkça yeterlik verilmiş kurum/kuruluşlar toplantı tarihini, saatini, yerini ve konusunu belirten bir ilanı; projenin gerçekleştirileceği yörede yayınlanan yerel süreli yayın ile birlikte yaygın süreli yayın olarak tanımlanan bir gazetede toplantı tarihinden en az on takvim günü önce yayınlatır. Apa GES Projesi kapsamında ÇED Yönetmeliği'ne uygun şekilde verilen ulusal ve yerel gazete ilanları Şekil IX.1 ve Şekil IX.2'de sunulmaktadır.



2 Haziran 2016 Perşembe

20 Ver Posta'ya gitsin!

POSTA SERİ İLAN

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI
DUYURU

LE Güneş Elektrik Üretim A.Ş. tarafından Konya ili, Çumra ilçesi, Apa mahallesi, Bağlar Mevkii'nde "Apa Güneş Enerjisi Santrali Projesi"nin yapılması planlanmaktadır. Söz konusu Proje için Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Yönetmeliği'nin 9. maddesi gereğince aşağıda belirtilen tarih ve saatte faaliyetle ilgili Halkı bilgilendirmek, görüş ve önerilerini almak için "Halkın Katılımı Toplantısı" yapılacaktır.

Halkımıza saygı ile duyurulur.

Toplantının Yeri	: Apa Mahallesi Çay Ocağı
Toplantı Yerinin Adresi	: Apa Mahallesi Petrol Ofisi Yanı
Toplantı Tarihi	: 16 Haziran 2016
Toplantı Saati	: 14:00
Proje Sahibi	: **LE Güneş Elektrik Üretim A.Ş.**
Tel	: 0 (312) 446 88 00
Faks	: 0 (312) 446 88 10

ÇED Raporunu Hazırlayan Kuruluş: **ENCON Çevre Danışmanlık Ltd. Şti.**
Tel : (0312) 447 71 22
Faks : (0312) 447 69 88

TOPRAK MAHSULLERİ OFİSİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜNDEN
DUYURU

"Suriye'deki olaylardan zarar gören sivil halka hibe edilmek üzere Kuruluşumuzdan talep edilecek ekmeklik buğday karşılık gelecek miktarda 7.500 (± %20 TMO opsiyonunda) ton çuvallı ekmeklik buğday ithal temini ihalesi"

Kapalı Zarfla Teklif Alma Yöntemi ile **08.06.2016 günü, saat 14:00'de,** TMO Genel Müdürlüğünde yapılacaktır.

Teklifler kapalı zarf içinde sunulacak olup, zarflar isteklilerin önünde açıldıktan sonra, ihaleye temsilci göndermeyen ya da gönderdiği halde pazarlık için teklifi vermeyen firmaların kapalı zarfla verilen ilk teklifleri dikkate alınacaktır.

Bu ihaleye verilecek teklifler **13.06.2016 günü saat 18:00'e** kadar geçerli olacaktır.

İhale ile ilgili şartname, aşağıda açık adresi bulunan TMO Genel Müdürlüğü Ticaret Dairesi Başkanlığından veya TMO Taşra Şube Müdürlüklerinden bedelsiz olarak alınabileceği gibi **www.tmo.gov.tr** internet adresinden de temin edilebilecektir.

Bu ihale, 4734 ve 2886 sayılı Kanun kapsamında olmayıp; TMO İhale Yönetmeliği'ne göre yapılmaktadır. TMO, ihaleyi kısmen veya tamamen yapıp yapmamakta veya dilediğine yapmakta serbesttir.

TMO GENEL MÜDÜRLÜĞÜ İRTİBAT ADRESİ:
Milli Müdafaa Caddesi No: 18 06420 Bakanlıklar/ANKARA
FAKS NO : 0 (312) 416 34 00 (6 hat) 417 59 34
TEL NO : 0 (312) 416 30 00
0 (312) 416 30 83
0 (312) 416 31 39
B.: 351189 www.blk.gov.tr

Şekil IX.1. Halkın Katılımı Toplantısı için Verilen Ulusal Gazete İlanı

02 Haziran 2016 Perşembe — ÇUMRA POSTASI — Sayfa -4-

BEYŞEHİR BELEDİYESİ SİNEKLE MÜCADELE FİLOSUNU GÜÇLENDİRDİ

Konya'nın Beyşehir İlçe Belediyesi, takviye edilen yeni araç ve sivrisinek makineleri ile sinekle mücadele filosunu güçlendirdi.

Beyşehir ilçesinde, yaz döneminin gelmesi ile birlikte sinekle mücadele çalışmaları yoğunluk kazandı. Beyşehir Belediye Başkanı Murat Özaltun, havaların ısınmasıyla beraber halkın yoğun şikayetine yol açan sinekle mücadelede bu yıl bahar mevsiminden itibaren adeta seferberlik ilan ettiklerini söyledi. Beyşehir'in yaz dönemi ile birlikte ziyaretçi yoğunluğunun artmaya başladığını belirten Özaltun, gerek ilçede yaşayan vatandaşların gerekse ilçe dışından gelen misafirlerin sivrisinek ve uçkunlardan zarar görmemesi ve mağdur olmaması için Belediye olarak her türlü imkanı seferber ettiklerini söyledi.

Beyşehir Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğü'nün havaların ısınmasıyla artan sinek popülasyonuna karşı daha etkili olabilmek için ilaçlama çalışmalarına bugünlerde daha da hız verdiğini anlatan Özaltun, ilaçlama faaliyeti yürüten ekip ve ekipman sayısını da artırdıklarını söyledi. Beyşehir Belediyesi olarak mevcut ekipman ve ilaçlama makinelerine ilave olarak 15-20 metre yükseğe ilaç atabilecek boyutta bir makine alımı yaptıklarını da vurgulayan Özaltun, "Özellikle, hava kararıktan sonra yollardaki trafik lambalarında çok sayıda sivrisinek ve uçkunun aydınlanmanın olduğu bölgelerde kümelendiğini görürüz. İşte, burada kümelenen sineklere karşı da artık bu makine sayesinde daha etkili bir çalışma sağlayabileceğiz."dedi.

Özaltun, ilaçlama faaliyetleri yürüten ekiplerin dönemlerinde ilgili birimlerle de koordine ederek profesyonel bir çalışmaya imza attığını, gerçekleştirilen takım çalışmasının ise bu hususta elde edilen başarıda da önemli paya sahip olduğunu dile getirdi.

Başkan Özaltun, yürütülen çalışmalarla şu bilgileri verdi:

"Belediye olarak ekibimizi profesyonelleştirirken, araç ekipman noktasında da araçlarımızı yeniliyoruz, modernize ediyoruz. Türkiye'nin en büyük tatlı su gölüne kıyısı olan Beyşehir'in çok geniş bir coğrafyadan oluşmasından dolayı araç ve ekipman sayımızı da sürekli artırıyoruz. Bu sene, Konya'nın ilçelerinde olmayan iki yeni sivrisinek ilaçlama makinesi satın alma yoluna gittik. Dolayısıyla bu yıl daha da güçlenen yeni sinekle mücadele araç filomuz ve yeni ilaçlama makinelerimizle birlikte, inşallah hemşehrilerimizi sivrisinek konusunda mağdur etmemeyi düşünüyoruz. Çalışmalarımızı ilçe merkezimizin yanı sıra, 55 dış mahallemizde de gerçekleştiriyoruz. Amacımız, sinek ve uçkunların verdiği rahatsızlıktan vatandaşlarımızı korumaktır, yürütülen bu çalışmalara rağmen sinekle ilgili herhangi bir rahatsızlığı olan vatandaşlarımızın da AK Masa ya da ilgili birimlerimiz aracılığıyla Belediyemizi bilgilendirmesi halinde, ilaçlama ekiplerimizi o bölgelere yönlendirmemiz ve kanalize etmemiz daha kolay ve hızlı olabilecektir."

Özaltun, bu yıl özellikle sivrisinekle mücadelede elde edilen başarıda Beyşehir Gölü kıyısında belediye tarafından yürütülen sazlık kesim çalışmalarının da önemli bir etkisi olduğunu da vurgulayarak, "Tabi Beyşehir Gölü'nün kıyılarındaki sivrisinek üreme yerleri haline gelen sazlıkların bu yıl kesiminin yapılarak temizlenmesi de sinekle mücadelede işimizi kolaylaştıran bir faktör oldu. Önceki dönemlerde, teknelerle bu sazlık alanların arasına girerek de ilaçlamalar yapıyorduk. Ama bu yıl sazlıkların kesilmesi ile ekiplerimiz göl üzerinde böyle herhangi bir ilaçlama faaliyeti yapmayacak. Bu da sevindirici bir gelişme oldu" diye konuştu. İHA



"HAYATIN RİTMİNİ YAKALA"ADLI EĞLENCE PROGRAMI DÜZENLENDİ

Amacımız özel eğitim gereksinimi olan bireylerin öğrenim görme ve öğrenme haklarından yararlanmaları için maddi ve manevi varlıklarını geliştirmeleri için uygun bir ortam sağlamak. Bunun içinde eğitimin evrensel ilkelerini hedefleyerek zengin içerikli programlar hazırlıyoruz. Özel öğrenme güçlüğü programını Çumra da sadece kurumumuzda uygulanmaktadır.

Bunların yanında bizim için aile ile işbirliği çok önemli. Ailelerin desteği olmadan istediğimiz gelişim ve ilerlemeyi sağlamamız mümkün değil. Bu yüzden ailelerimizi bu eğitimin bir parçası yapmak için çalışıyoruz. Amacımız öğrencilerimizi topluma kazandırmak, toplum içinde onları bağımsız hale getirmek.

Bu yola çıkarken insana ve insanın eğitimine değer vermeyi , sevmeyi ilke olarak benimsedik. İnşallah bundan sonrada bu çizgi üzerinde Bilir Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi olarak eğitim-öğretim faaliyetlerimize devam edeceğiz " dedi.

Program tüm öğrenci ve öğretmenlerin "Bütün Dünya Buna İnansa" şarkısına eşlik ederek son buldu. **M.SARIKULAK**



T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI
DUYURU

LE Güneş Elektrik Üretim A.Ş. tarafından Konya ili, Çumra ilçesi, Apa mahallesi, Bağlar Mevkii'nde "Apa Güneş Enerjisi Santrali Projesi"nin yapılması planlanmaktadır. Söz konusu Proje için Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Yönetmeliği'nin 9. maddesi gereğince aşağıda belirtilen tarih ve saatte faaliyetle ilgili Halkı bilgilendirmek, görüş ve önerilerini almak için "Halkın Katılımı Toplantısı" yapılacaktır.

Halkımıza saygı ile duyurulur.

Toplantının Yeri	: Apa Mahallesi Çay Ocağı
Toplantı Yerinin Adresi	: Apa Mahallesi Petrol Ofisi Yanı
Toplantı Tarihi	: 16 Haziran 2016
Toplantı Saati	: 14:00
Proje Sahibi	: **LE Güneş Elektrik Üretim A.Ş.**
Tel	: 0 (312) 446 88 00
Faks	: 0 (312) 446 88 10

ÇED Raporunu Hazırlayan Kuruluş: **ENCON Çevre Danışmanlık Ltd. Şti.**
Tel : (0312) 447 71 22
Faks : (0312) 447 69 88

Basın-352036 www.bik.gov.tr

Resmi ilanlar www.ilan.gov.tr'de

Şekil IX.2. Halkın Katılımı Toplantısı için Verilen Yerel Gazete İlanı

Apa GES Projesi kapsamındaki Halkın Katılımı Toplantısı 16/06/2016 tarihinde saat 14:00'te Apa mahallesinde yer alan çay ocağında T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Konya Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Konya Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, Proje Sahibi LE Güneş Elektrik Üretim A.Ş. ve ÇED Raporu'nu hazırlayan ENCON Çevre Danışmanlık Ltd. Şti. temsilcileri ve Apa mahallesi sakinlerinin katılımı ile yapılmıştır. Toplantı, Konya Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nün Proje, ÇED Yönetmeliği kapsamındaki gereklilikler, Halkın Katılımı Toplantısı'nın amacı ve işlevi ve ÇED süreci hakkında halka vermiş olduğu bilgilerle başlamıştır. Sonrasında ÇED Raporu'nu hazırlayan ENCON Çevre Danışmanlık Ltd. Şti. temsilcilerinin yapmış olduğu sunuş ile Proje ve Proje'ye ilişkin çevresel ve sosyal etki değerlendirme süreci hakkında yöre halkı ve diğer katılımcılar bilgilendirilmiştir. Bunun ardından, halkın, proje hakkındaki görüş, soru ve önerileri alınmış ve toplantı tutanağı tutulmuştur. Halkın Katılımı Toplantısı sırasında çekilmiş bazı fotoğraflar Şekil IX.3, Şekil IX.4 ve Şekil IX.5'te sunulmaktadır.

Halkın Katılımı Toplantısı'nda dile getirilen başlıca hususlar, yapılan açıklamalar ve ilgili konuların ÇED Raporu'nda ele alındığı bölümler Tablo IX.1'de özetlenmiştir. Yöre halkının sorularının ve görüşlerinin genel olarak Proje'nin mera alanları üzerindeki etkileri ile diğer çevresel etkileri ile faaliyetin yöre halkı olası faydaları üzerinde yoğunlaştığı görülmüştür. Proje Sahibi ve toplantıya sağlayan Komisyon üyesi kurumların temsilcileri yöre halkının bu hususlardaki sorularına toplantı esnasında mümkün olduğu ölçüde yanıt vermiştir. Ayrıca, bu hususların tamamı ÇED Raporu'nun ilgili bölümlerinde ele alınmıştır (bkz. Tablo IX.1).

Halkın Katılımı Toplantısı öncesi ve sonrasında ilgili Komisyon üyeleri Proje ile ilgili yazılı görüşlerini Bakanlığa iletmiştir. Bakanlık ÇED Raporu Özel Formatı'nı hem ÇED Başvuru Dosyası'nın halkın görüşüne açılması sürecinde hem de Halkın Katılımı Toplantısı'nda yöre halkı ve diğer paydaşlar tarafından bildirilen görüş ve öneriler ile Komisyon üyesi kurum/kuruluşların görüş ve önerileri doğrultusunda belirlemiştir. Bu ÇED Raporu, söz konusu Özel Format'a uygun olarak hazırlanmıştır. Proje'nin olası çevresel ve sosyal etkilerinin başarılı bir şekilde yönetilebilmesi ve Proje'nin tüm paydaşlarca kabul edilebilir bir çerçevede gerçekleştirilmesi için ÇED Raporu'nun hazırlanması aşamasında başta yöre halkı olmak üzere tüm Proje paydaşlarının ÇED sürecine katılımının sağlanması ve görüşlerinin Proje'nin planlama aşamasından itibaren dikkate alınarak ÇED sürecine uygun bir şekilde yansıtılması hedeflenmiştir.



Şekil IX.3. Toplantı Açılışını Gösterir Fotoğraflar



Şekil IX.4. Toplantı Esnasında Yapılan Sunumdan Fotoğraflar



Şekil IX.5. Halkın Görüş, Soru ve Önerilerini Bildirdiği Bölümden Fotoğraflar

Tablo IX.1. Halkın Katılımı Toplantısı'nda Dile Getirilen Hususlar, Yapılan Açıklamalar ve İlgili Konuların ÇED Raporu'nda Ele Alındığı Bölümler

Unvanı	Konu	Açıklamalar ve Dile Getirilen Hususlar/Sorular/ Endişeler	Toplantıda Yapılan Açıklamalar	Konunun ÇED Raporu'nda Ele Alındığı Bölüm
Apa Mahallesi Muhtarı	Yerleşim planı	• Panellerin yerleşime olan mesafesi	• Proje'nin yerleşimi ile ilgili tasarımın yapılmakta olduğu ve ÇED Raporu'nda konu ile ilgili bilgilerin yer alacağı belirtilmiştir.	Bölüm II.1 (Faaliyet Yeri)
	Çevresel etkiler	• Panellerin ısınma ihtimali ve bu durum kaynaklı sıcaklık etkisi	• Panellerin ısınması ve çevresini etkilemesinin söz konusu olmadığı; aksine panellerin altındaki alanda gölge oluşacağından ısıya karşı olumlu bir etki olacağı belirtilmiştir.	Bölüm V.2.5 (Güvenliği Tehlikeye Atacak Risklerin Olup Olmadığı)
Yerleşim sakini	Sosyal etkiler	• Büyükbaş ve küçükbaş hayvancılık ve arıcılıkla uğraşan yerleşim için yatırımın risk oluşturması	• Proje kaynaklı etkilerin ÇED Raporu'nda değerlendirileceği belirtilmiştir.	Bölüm V.3 (Proje'nin Sosyo-ekonomik Çevre Üzerine Etkileri)
Yerleşim sakini	Kümülatif etkiler	• Önceki projeler/gelişmeler (ör: DSİ kanalları, konut projeleri için arazi alımları, lisanssız güneş enerjisi projeleri) ve bu projeler kaynaklı etkiler nedeni ile yerleşimin çevre arazilere ulaşımının hali hazırda kısıtlanmış oluşu (ör: köprü olmadığı için ulaşım sağlanamayan mera alanları/araziler)	• Proje kaynaklı etkilerin ÇED Raporu'nda değerlendirileceği belirtilmiştir.	Bölüm V.2.3 (Kümülatif Etki Değerlendirmesi)
	Olumlu etkiler/ Proje'nin faydaları	• Proje'nin yöre halkı için faydaları ve sunacağı imkanlar (istihdam, olanakları, vb.)	• İnşaat aşamasında yaklaşık 25 kişi, işletme aşamasında ise yaklaşık 7 kişi olarak öngörülen istihdamın mümkün olduğu ölçüde yöreden sağlanmasına öncelik verileceği; bunlara ek olarak bakım, onarım, vd. işletme hizmetleri kapsamındaki ihtiyaçların yine yöreden sağlanmasının planlandığı belirtilmiştir.	Bölüm V.3.1 (Proje ile Gerçekleşmesi Beklenen Gelir Artışları; Yaratılacak İstihdam İmkanları, vb.)
Yerleşim sakini	Kümülatif/ sosyal etkiler	• Diğer amaçlarla yapılan arazi alımları neticesinde sosyal yaşam alanlarının daraldığı	• Proje kaynaklı etkilerin ÇED Raporu'nda değerlendirileceği belirtilmiştir.	Bölüm V.2.3 (Kümülatif Etki Değerlendirmesi)
Konya İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü	Arazi kullanımı (mera)	• Arazinin kullanılabilmesi için ilgili mevzuata uygun olarak Bakanlık tarafından mera tahsis değişikliği süreçlerinin yürütüleceği • Tahsis değişikliği süreci tamamlandığı takdirde arazinin devlet tarafından yatırımcıya kiraya verileceği	• Mevzuat kapsamında gerekli süreçlerin yürütüleceği ve izinlerin alınacağı belirtilmiştir.	Bölüm V.3 (Projenin Sosyo-Ekonomik Çevre Üzerine Etkileri)
Yerleşim sakini	Sosyal etkiler	• Proje'nin yapılması halinde yöredeki hayvancılık ve çiftçilik faaliyetlerinin artık yapılamayacağı; iş alanlarının daralacağı	• Proje kaynaklı etkilerin ÇED Raporu'nda değerlendirileceği belirtilmiştir.	Bölüm V.3 (Proje'nin Sosyo-ekonomik Çevre Üzerine Etkileri)
Yerleşim sakini	Sosyal etkiler	• Proje kapsamında kullanılacak mera alanının yerleşimin doğrudan erişiminin olduğu bir saha olduğu; bu arazinin alınması halinde hayvancılık için alan kalmayacağı	• Proje kaynaklı etkilerin ÇED Raporu'nda değerlendirileceği belirtilmiştir.	Bölüm V.3 (Proje'nin Sosyo-ekonomik Çevre Üzerine Etkileri)

ÇED Raporu'nun Bakanlığa Sunulmasından Sonraki Süreç

ÇED Yönetmeliği'ne göre sürecin bundan (ÇED Raporu'nun T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na sunulmasından) sonraki kısmı şu şekilde gerçekleşmektedir. Proje ile ilgili inceleme değerlendirme sürecinin başladığı ve ÇED Raporu'nun halkın görüşüne açıldığı Bakanlık ve Valilik tarafından anons, askıda ilan, internet vb. şekilde halka duyurulur. ÇED Yönetmeliği'ne göre yöre halkının ve projenin diğer paydaşlarının bu aşamada da sürece katılma olanağı bulunmaktadır. Bu kapsamda, ÇED Raporu'nu incelemek isteyenler, duyuru tarihinden itibaren rapor nihai edilene kadar raporu inceleyerek proje hakkında Bakanlığa veya Valiliğe görüş bildirebilirler. Valiliğe bildirilen görüşler Bakanlığa iletilir. Bu görüşler, Komisyon tarafından dikkate alınır ve Bakanlıkça yeterlik verilmiş kurum/kuruluşlar tarafından ÇED Raporu'na yansıtılır.

Takip eden inceleme ve değerlendirme sürecinde gerçekleştirilen İnceleme Değerlendirme Toplantısı(ları)nda, Komisyon üyeleri, temsil ettikleri merkezi ve yerel kurum/kuruluşları ilgilendiren konulardaki yetki, görev ve sorumlulukları çerçevesinde görevlendirilerek; kurum/kuruluşları adına görüş bildirmek sureti ile ÇED çalışmalarına görüşlerini yansıtırlar. Komisyon tarafından, inceleme değerlendirme toplantıları sırasında; ÇED Raporu ve eklerinin yeterli ve uygun olup olmadığı, projenin çevreye olabilecek etkilerinin kapsamlı bir şekilde incelenip incelenmediği ve çevreye olabilecek olumsuz etkilerin giderilmesi için gerekli önlemlerin yer alıp almadığı ve aynı zamanda Halkın Katılımı Toplantısı ve süreç içerisinde gelen görüş ve önerilere çözüm getirilip getirilmediğine ilişkin inceleme ve değerlendirmeler yapılır. Böylelikle, yöre halkının ve diğer paydaşların proje ile ilgili görüşlerinin ve önerilerinin ÇED sürecine yansıtılması garanti altına alınmış olur.

Son aşamada, Komisyon tarafından incelenerek son şekli verilen ÇED Raporu, halkın görüş ve önerilerini almak üzere, Bakanlık ve/veya Valilik tarafından askıda ilan ve internet aracılığı ile 10 takvim günü görüşe açılır. Bakanlıkça proje ile ilgili karar alma sürecinde bu görüşler de değerlendirilir. Bakanlık halktan gelen görüşler doğrultusunda, rapor içeriğinde gerekli eksikliklerin tamamlanmasını, ek çalışmalar yapılmasını ya da Komisyonun yeniden toplanmasını isteyebilir. Bu sayede, yöre halkı ve diğer paydaşların ÇED sürecinin son aşamasına da, katılım yapmaları için platform sağlanmış olur.

LE Güneş Elektrik Üretim A.Ş., ÇED Süreci sonrasında da yöre halkını da içeren tüm Proje paydaşları[1] ile sürekli iletişim halinde olarak Proje'yi katılımcı bir yaklaşımla gerçekleştirmek hedefindedir. Bu doğrultuda, Proje ile ilgili güncel bilgilerin paydaşlara zamanında ve doğru ve güvenilir bir içerikte aktarılması, paydaşların Proje ile ilgili görüş, endişe, şikâyet ve önerilerin Proje Sahibi'ne doğrudan iletebilecekleri mekanizmaların kurulması, buna paralel olarak Proje Sahibi'nin de yöredeki gelişmeleri ve çevresel, sosyal, ekonomik ve kültürel hassasiyetleri yakın bir şekilde takip edebilmesini sağlayacak platformlar oluşturulması ve tüm bu faaliyetlerin Proje ömrü boyunca tam bir süreklilik içerisinde yürütülmesi, Proje ömrü boyunca yürütülecek paydaşlarla ilişkiler programının temel taşları olacaktır.

[1] Bir projeden doğrudan ya da dolaylı olarak etkilenen; ya da projeden etkilenmeseler dahi proje ile ilgisi olan ve/veya proje sonuçlarını olumlu ya da olumsuz etkileme kabiliyeti bulunan kişi ya da gruplar projenin paydaşları olarak tanımlanmaktadır (*IFC, 2007)*.

BÖLÜM X

SONUÇLAR

BÖLÜM X. SONUÇLAR

X.1. Projenin Tanımı ve Amacı

Apa Güneş Enerjisi Santrali (GES) Projesi ("Proje"), LE Güneş Elektrik Üretim A.Ş. ("Proje Sahibi" ya da "Firma") tarafından Konya ili, Çumra ilçesi, Apa mahallesi sınırları içerisinde yer alan Bağlar mevkiinde ("Proje Alanı" ya da "ÇED Alanı") planlanmaktadır.

Apa GES Projesi kapsamında fotovoltaik teknolojisi kullanılarak elektrik enerjisi üretilecek ve üretilen enerji gerekli sistem ekipmanları kullanılarak ulusal elektrik şebekesine bağlanacaktır. Santralin toplam kurulu gücü 13,1 MWe olarak planlanmış ve mevcut teknoloji dikkate alınarak 25 yıllık bir işletme ömrü öngörülmüştür. Proje mevcut durumda yürürlükte olan Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Yönetmeliği'ne göre ÇED Raporu hazırlaması zorunlu olan "ÇED Uygulanacak Projeler Listesi (Ek-1)" altında yer almakta olup bu kapsamda ÇED Yönetmeliği'ne uygun olarak ÇED süreci yürütülmektedir. Diğer taraftan, T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu Başkanlığı (EPDK) LE Güneş Elektrik Üretim Anonim Şirketi'ne Apa GES üretim tesisinin yatırımına başlanabilmesi için gerekli onay, izin, ruhsat ve benzerlerinin alınabilmesi amacı ile 21.04.2016 tarihinden itibaren 30 ay süreyle önlisans vermiştir.

Apa GES Proje Alanı, Konya şehir merkezinin yaklaşık 55 kilometre güneyinde ve Çumra ilçe merkezinin 30 kilometre güneybatısında, Konya Büyükşehir Belediyesi sınırları içerisinde 26,17 hektarlık arazi üzerinde yer almaktadır. Proje Alanı'nın denk geldiği 165 ada 2 no'lu (165/2) taşınmazın Proje Alanı'nı kapsayan kısmında Apa GES tesisinin kurulması amacıyla 4342 sayılı Mera Kanunu uyarınca tahsis amacının değiştirilerek hazine adına tescil edilmesi talebi T.C. Konya Valilik Makamı'nın 26/10/2016 tarihli Olurları ile uygun görülmüştür. Tahsis amacı değiştirilen alan için ifraz ve Maliye Hazinesi adına tescil işlemi yapılmış olup, 31.01.2017 tarihinde Güneş Enerjisi Santral Alanı niteliği ile 165/45 parsel numaralı güncel tapu senedi düzenlenmiştir (güncel tapuya esas alan 26,19 hektar büyüklüğündedir). Alanın yatırım sonunda eski vasıf ve kapasitesine getirilmesine ilişkin hazırlanan Mera Alanı Geri Dönüşüm Projesi, T.C. Konya Valiliği İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü tarafından onaylanmış olup, alan yatırım sonunda bu Mera Alanı Geri Dönüşüm Projesi'ne ve Kurum ile Proje Sahibi arasında bu kapsamda imzalanan Sözleşme hükümlerine uygun olarak alan eski haline dönüştürülecektir.

Proje Alanı'na en yakın yerleşim, sahanın güney-güneydoğusunda bulunan Apa mahallesidir. Proje Alanı'nın güney-güneybatısında sulama amacı ile kullanılan Apa Barajı bulunmaktadır. Apa Barajı'nın üzerinde kurulu olduğu Çarşamba Çayı Proje Alanı'nın güneydoğusundan geçmektedir.

Proje yeri karayolu ile erişilebilirlik açısından oldukça elverişli bir konumdadır. Proje Alanı'na ana ulaşım, D705 Konya-Hadim Yolu üzerinden Dineksaray mahallesi mevkiinde Apa mahallesi yönüne doğru ayrılan asfalt köy yolu vasıtası ile sağlanmaktadır. Proje Alanı içerisinde herhangi bir koruma alanı bulunmamaktadır.

Apa GES Proje Alanı, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından onaylanan Konya-Karaman Planlama Bölgesi 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı kapsamında çayır-mera olarak planlanan alan içerisinde kalmaktadır. Saha ayrıca Konya Büyükşehir Belediyesi Meclisi tarafından onaylanan Konya ili 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı kapsamında planlı kırsal gelişim alanı, çayır-otlak ve mera olarak planlanan alan içerisinde yer almaktadır.

X.2. Proje İçin Seçilen Yerin Konumu

Apa GES Proje Alanı, Konya şehir merkezinin yaklaşık 55 kilometre güneyinde ve Çumra ilçe merkezinin 30 kilometre güneybatısında, Konya Büyükşehir Belediyesi sınırları içerisinde, Apa mahallesinde yer almaktadır. Konya yönünden Proje Alanı'na ana ulaşım, D705 Konya-Hadim Yolu üzerinden Dineksaray mahallesi mevkiinde Apa mahallesi yönüne doğru ayrılan asfalt köy yolu vasıtası ile sağlanabilmektedir. Buna ek olarak, Proje Alanı'nın yer aldığı Apa mahallesine farklı güzergâhlardan ulaşım sağlayan alternatif yollar da bulunmaktadır.

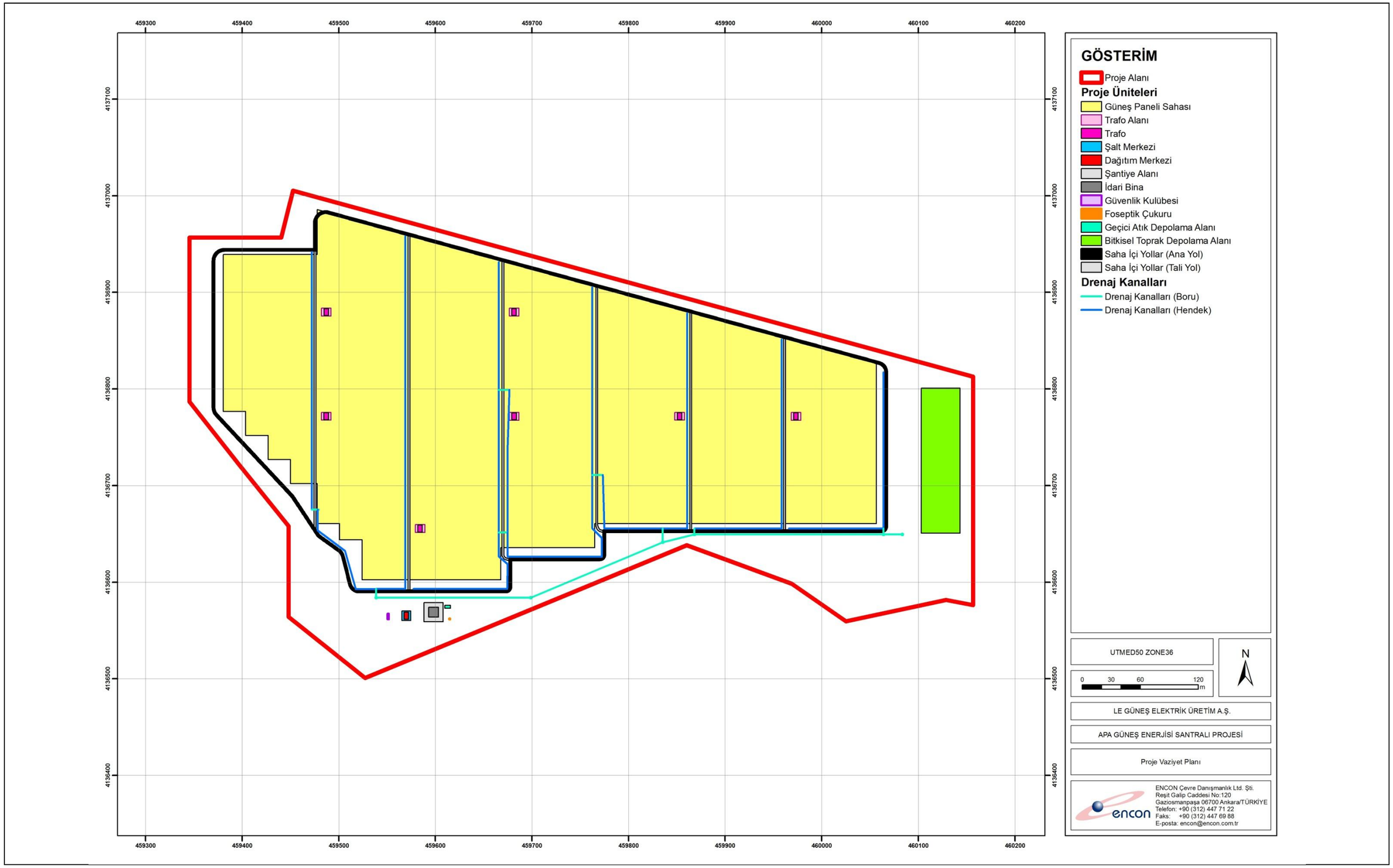
Proje Alanı'nın bulunduğu arazinin deniz seviyesinden yüksekliği 1.045 ila 1.075 metre civarındadır. Saha nispeten düz bir alanda yer almakta olup mevcut durumda çayır özelliği taşımaktadır. Doğu kısmına doğru taşlık ve yer yer kayalıklara rastlanan, çukur-vadi tipli bir oluşum gözlenmektedir.

Proje Kapsamında Planlanan Ünite ve Faaliyetler

Proje'nin işletme aşamasında santrali oluşturacak ana ve yardımcı üniteler aşağıda listelenmektedir.

- Fotovoltaik güneş panelleri
- Konstrüksiyon/montaj ayakları (panel destek sistemleri)
- Eviriciler (invertörler)
- Doğru akım (DC) kablolama sistemi
- Alternatif akım (AC) kablolama sistemi
- Trafo istasyonu
- Dağıtım merkezi
- İdari bina (ofis, kontrol odası ve depo dâhil)
- Kontrol/izleme sistemleri (elektronik devreler, kamera sistemleri vb.)
- Güvenlik kulübeleri
- Tuvalet kabini/Sızdırmasız fosseptik
- Geçici atık depolama alanı
- Saha içi yollar
- Drenaj kanalları

Bu ünitelerin Proje Alanı içerisindeki konumlarını gösterir vaziyet planı Şekil X.1'de sunulmaktadır.



Şekil X.1. Proje Vaziyet Planı

X.3. Proje'nin Ekonomik ve Sosyal Boyutları

Proje'nin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında ortalama 25 personelin sahada çalışması öngörülmektedir. Santralin işletme aşamasında tesisin uzaktan yönetim sistemi ile işletilmesi planlanmakta olup, sahada yalnızca 7 güvenlik görevlisi (6 vardiya ve 1 yedek) sürekli olarak çalışacaktır.

Doğrudan istihdam olanaklarının yanı sıra Proje kapsamında doğacak ekipman/malzeme ve yan hizmet ihtiyaçlarının (işletme ve bakım, panel temizliği, yemek, güvenlik, sigorta, vb.) da yerelden karşılanması ile ilave faydalar oluşacaktır.

X.4. Güneş Enerjisi Santralinden Etkilenecek Alanın Belirlenmesi ve Bu Alan İçindeki Mevcut Çevresel Özelliklerin Açıklanması

ÇED Yönetmeliği etki alanını "*gerçekleştirilmesi planlanan bir projenin işletme öncesi, işletilmesi ve işletme sonrasında etkilediği alan*" olarak tanımlamaktadır. Etki alanı, çeşitli etki tipleri ve farklı çevresel bileşenler (fiziksel, biyolojik, sosyal) için farklı olabilir (*Dünya Bankası ESMAP, Aralık 2012*). Örneğin; bir projedeki su kalitesi değerlendirmelerine yönelik etki alanı ile hava kalitesi değerlendirmelerine yönelik etki alanı birbirinden farklı olacaktır.

Etki alanının belirlenmesi amacı ile ÇED çalışmalarının kapsamlaştırma aşamasında, faaliyetin doğası ve ölçeği de dikkate alınarak ilgili her bir çevresel ve sosyal unsur (arazi kullanımı ve toprak özellikleri, biyolojik çevre (flora ve fauna), yerüstü suyu ve yeraltı suyu kaynakları, hava kalitesi, arka plan gürültüsü ve sosyo-ekonomik çevre) dikkate alınarak Proje ile ilgili muhtemel etki tipleri belirlenmiştir. Daha sonra, çevresel ve sosyal etkilerin değerlendirilmesi aşamasına gelindiğinde, her bir etki tipi için olası etki alanları tahmin edilmiştir. Santralin yapımı sırasında arazi kullanım özellikleri, toprak ortamı ve biyolojik çevre üzerinde görülebilecek etkiler Proje Alanı ile sınırlı olacaktır. Arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları kapsamında derin kazı ve kaliteli dolgu gibi çalışmalar yapılmayacağından ve ana ulaşım için yeni bir yol öngörülmediğinden tesis dışını etkileyebilecek bir hava emisyonu da söz konusu olmayacaktır. Santralde gerçekleştirilecek elektrik enerjisi üretimi faaliyeti kapsamında proses suyu ya da kimyasal/tehlikeli madde kullanımı söz konusu olmayacaktır. Benzer şekilde tesiste emisyon (ör: PM_{10}, CO_2, NO_x, SO_x) kaynağı olabilecek herhangi bir baca ya da diğer ünite bulunmayacaktır. Bu nedenlerle, işletme aşamasında da tesis dışı bir etki öngörülmemektedir. Bununla birlikte, Proje'nin sosyo-ekonomik boyutları, görsel özellikleri ve geçici inşaat faaliyetleri boyunca oluşması muhtemel gürültü dikkate alındığında etki alanının Apa mahallesini de kapsaması uygun olarak değerlendirilmiştir. Bu kapsamda, sahanın güneyinde işletme halinde olan Apa Barajı'na ait rezervuar doğal bir sınır olarak kabul edilmiş ve böylelikle tesis etrafında Apa mahallesini de kapsayan 1 kilometre yarıçaplı bir etki alanının olası etkilerin değerlendirilmesinde yeterli olacağı kanaatine varılmıştır.

Apa GES Proje Alanı ile yakın çevresinin mevcut çevresel özellikleri mevcut literatür kaynakları, ilgili kurum ve kuruluşların veri tabanları, ilgili kurumlarla Proje ve ÇED çalışmaları kapsamında yapılan görüşmeler/yazışmalar ile saha çalışmalarının ve sahada yapılan ölçüm ve örnekleme çalışmaları doğrultusunda gerçekleştirilen laboratuvar analizlerinin bulgularına dayanarak belirlenmiştir. ÇED çalışmaları kapsamında çevresel veri toplama amacı ile Şubat ve Mart 2016 aylarında saha çalışmaları gerçekleştirilmiş ve bu kapsamda toprak kalitesi örnekleme, hava kalitesi (toz) ölçüm, arka plan gürültü ölçümü, yer üstü ve yeraltı suyu örnekleme ve ölçüm çalışmaları yapılmıştır.

Jeolojik Özellikler

Proje Alanı ve geniş çevresinde Paleotektonik dönemde oluşmuş Geyikdağı ve Bozkır alt tektonik birlikleri ile neotektonik dönemde oluşmuş Neootokton Birlik kayaçları yer almaktadır (*Özgül, 1976; Turan, 2010*). Bölge kayaçları, tektonik hareketler neticesinde kıvrımlı, kırıklı ve bindirmeli yapılar kazanmışlardır. Bu formasyonların stratigrafik gelişimi, bölgede erken-orta Alpin ve neotektonik hareketlerin etkili olduğuna işaret etmektedir (*Özkan ve Turan, 2007*). Proje kapsamında sahaya özel jeolojik ve jeoteknik riskleri tespit etmek ve saha koşullarına uygun tasarıma esas oluşturacak kriterleri belirlemek üzere inşaat çalışmaları öncesinde sahada jeolojik ve jeoteknik etüt çalışmaları gerçekleştirilecek ve bu çalışmalar sonucunda Plana Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu hazırlatılarak ilgili idareye onay için sunulacaktır.

Hidrojeolojik Özellikler

APA GES Projesi, Konya Kapalı Havzası sınırları dahilinde yer almaktadır. Proje Alanı'nın yaklaşık 1 km güneyinde bulunan Apa Barajı çevresinde neojen yaşlı kireçtaşları ve marnlarla büyük ölçüde yeraltı suyu beslenimi vardır. Yeraltı suyuna beslenmenin olduğu kesimde, Apa Barajı ve Apasaraycık çevresinde yeraltı su seviyesinin derinliği 18-30 m aralığında değişim göstermektedir. Bu noktadan yeraltı suyunun akış yönünde Proje Alanı'nın kuzeydoğusuna doğru (Alibeyhüyüğü çevresi) yeraltı suyu seviyesi 1,5-3 m seviyelerine kadar çıkmaktadır (TÜBİTAK MAM, 2010).

Proje Alanı'nın yer aldığı bölgede, Apa mahallesinde ikamet eden yöre halkının su temini amaçlı açılmış yeraltı suyu kuyuları ve çeşmeler bulunmaktadır. Proje Alanı'nın hemen doğu-kuzeydoğusunda mevcut durumda kullanımda olmayan kuru bir su kuyusu bulunmaktadır. Mevcut durumda, Apa mahallesi su ihtiyacını bu kuyunun doğu kuzeydoğusunda yer alan biri ana, biri yedek iki su kuyusundan karşılamaktadır. Bu kuyular, ulusal şebekeden temin edilen elektrikle çalışan pompalar vasıtası ile işletilmekte olup elektrik ihtiyacı nedeni ile kuyuların çalışmasında süreklilik bulunmadığı bilgisi alınmıştır.

Hidrolojik Özellikler

Konya ilinin önemli yüzey suyu kaynaklarından Çarşamba Çayı, Proje Alanı'nın yaklaşık 400 metre güneydoğusundan geçmektedir. Proje Alanı içerisinde ve doğusunda kuru dere yatakları bulunmaktadır. Proje Alanı'na nispeten yakın bir konumdan geçmekte olan Çarşamba Çayı'nın akış rejiminde bir düzenlilik yoktur.

Toprak Özellikleri ve Kullanım Durumu

Mülga Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün (KHGM) Konya İli Arazi Varlığı (1992) verilerine göre de Proje'nin denk geldiği alanlardaki araziler mera kullanımına sahiptir. Mülga KHGM Konya İli Arazi Varlığı verilerine Proje'nin denk geldiği alanının tamamında kırmızımsı kahverengi topraklar mevcuttur. Ayrıca, alanın tamamı VII. sınıf arazilerdir.

Koruma Alanları

ÇED Yönetmeliği Ek-5'te tanımlanan duyarlı yöreler listesi dikkate alınarak Proje Alanı çevresinde yer alan koruma alanları, ilgili kurumların veritabanları kullanılarak masa başı çalışmalar vasıtası ile araştırılmıştır. Sahaya en yakın koruma alanı sahanın yaklaşık 5,2 kilometre batısında yer alan fosil ardıç tabiat anıtıdır.

Flora ve Fauna

Apa Güneş Enerjisi Santrali Projesi'nin biyolojik çevre ve Proje Alanı çevresindeki doğal habitatları yaşam alanı olarak benimsemiş türler üzerine olası etkilerini değerlendirebilmek amacıyla, mevcut biyolojik koşulların belirlenmesi için yürütülen saha çalışmalarından ve masa başı araştırmalarda yararlanılmıştır.

Proje Alanı ve yakın çevresinde ilgili mevzuat kapsamında korunan bir alan ya da Önemli Doğa Alanı (ÖDA) olarak belirlenmiş bir saha bulunmamaktadır

Proje Alanı'nın bulunduğu bölge tamamı ile Iran-Turan bitki coğrafyası bölgesine aittir. Yapılan arazi çalışmaları neticesinde alandan 26 familyaya ait 94 tür ve tür altı seviyede takson tespit edilmiştir. Alandan tespit edilen türlerden 8'i ülkemiz için endemiktir.

Fauna saha çalışması sırasında, çalışma alanında 19 memeli, 50 kuş, 8 sürüngen ve 1 iki yaşamlı hayvan türü olmak üzere toplam 78 karasal omurgalı hayvan türü belirlenmiştir.

Meteorolojik ve iklimsel Özellikler

Apa GES Projesi Konya ili Çumra ilçesi sınırları içinde yer almaktadır. İç Anadolu Bölgesi'nde yer alan Konya ili karasal iklimi etkisi altında kalmaktadır. İl genelinde kışlar yağışlı ve soğuk, yazlar ise sıcak ve kurak geçmektedir. Yağışlar genellikle ilkbahar ve kış aylarında görülmekte olup, yaz-kış ve gece-gündüz sıcaklık farkları çok fazladır. İl geniş bir coğrafya üzerine yayılmıştır ve il genelinde daha yağışlı ve ılıman iklim koşullarına sahip mikroklima bölgeleri mevcuttur. *(Konya Valiliği, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2015)*.

Proje kapsamında ön lisans öncesi dönemde Proje Alanı'na komşu 235 ada 9 numaralı parsele denk gelen arazi üzerinde Ekim 2012 tarihinde bir Güneş Ölçüm İstasyonu kurularak 6 ay boyunca ilgili mevzuata uygun şekilde ölçümler gerçekleştirilmiş ve MGM tarafından onaylanan ölçüm sonuç raporu oluşturulmuştur.

Depremsellik

Proje Alanı, Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası'na göre 5. Derece deprem bölgesinde kalmaktadır. Proje Alanı'na en yakın olarak konumlanan faylar ise sırasıyla Proje Alanı'nın kuzeybatı yönünde 40,5 km mesafede Alacadağ fay zonu ve Proje Alanı'nın kuzeydoğu yönünde 49 km mesafede Hotamış fay zonudur.

X.5. Proje'nin Bölüm IV'te Tanımlanan Alan Üzerindeki Etkileri ve Alınacak Önlemler

Fotovoltaik güneş enerjisi santrali (GES) projelerinde, çevresel unsurlarla fiziksel etkileşim Proje'nin arazi hazırlık ve inşaat aşamalarında, geçici bir süre için olmaktadır. Fotovoltaik GES'lerin normal şartlar altında işletilmesi herhangi bir hava emisyonuna ya da gürültüye neden olmayan, az sayıda personelin dahil olduğu, su kullanımı, atık ve atıksu oluşumu ile çevresel risklerin sınırlı olduğu süreçlerdir. GES faaliyetlerinin olası çevresel ve sosyal etkileri, alınan etki önleyici ya da azaltıcı tedbirler (ör: tasarım önlemleri, yönetsel ya da organizasyonel önlemler) sayesinde, çevre ve insan sağlığı ve güvenliği üzerinde önemli bir etki ya da risk yaratmayacak seviyelerde tutulabilmekte; beklenen faydaları da geliştirilen plan ve programlar sayesinde mümkün olan en üst seviyelere çıkarılabilmektedir.

Yapılan çevresel ve sosyal etki değerlendirmesi çalışması dâhilinde belirlenen Proje'nin olası etkilerinin önemi ve etki yönetimine yönelik alınacak önlemler ile bunlar sonrasında kalan bir etki olup olmayacağı ile ilgili değerlendirmelerin sonuçları takip eden paragraflarda sunulmakta olup, değerlendirmeler Tablo X.1'de sunulan etki değerlendirmesi ve yönetimi tablosunda özetlenmektedir. Etkilerin belirlenmesi ve değerlendirilmesi ile alınacak önlemler ile ilgili detaylı bilgiler ÇED Raporu'nda yer almaktadır.

Tablo X.1. Projenin Olası Etkileri ve Etki Yönetim Planı

Çevresel ve Sosyal Unsurlar		Etkinin Önemi	Etki Yönetimi	Kalan Etkinin Önemi
Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması				
Arazi Kullanımı ve Mülkiyet/Sosyo-ekonomi		Orta	Alanın yatırım sonunda eski vasıf ve kapasitesine getirilmesine ilişkin hazırlanan Mera Alanı Geri Dönüşüm Projesi, T.C. Konya Valiliği İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü tarafından onaylanmış olup, alanın yatırım sonunda eski vasıf ve kapasitesine getirilmesi Mera Kanunu ve Mera Yönetmeliği hükümlerine ve Mera Alanı Geri Dönüşüm Projesi'ne uygun olarak sağlanacaktır; ayrıca Kurum ile Proje Sahibi arasında imzalanan Sözleşme hükümleri uygulanacaktır.	Düşük
			Proje'nin işletme aşaması başlangıcında Proje Sahibi, Proje'nin ölçeğine uygun bir şikayet mekanizması kuracak ve Proje ömrü boyunca bu mekanizmanın işlerliğini sağlayacaktır. Böylelikle, yöre halkı Proje kaynaklı olası şikayetlerini Proje Sahibi'ne iletebilecektir.	
Toprak Ortamı	Tarımsal Uygunluk, Otlatma Açısından Uygunluk, Bitkisel Toprak Kaybı	Düşük	İnşaat faaliyetlerinin bitkisel toprak üzerinde kalıcı bir etkiye neden olmaması amacı ile inşaat faaliyetleri öncesinde alandaki verimli bitkisel topraklar uygun derinlikte sıyrılacaktır.	Düşük
			Proje Alanı'ndan sıyrılan bitkisel topraklar, Proje Alanı'nın doğusunda ayrılacak Bitkisel Toprak Depolama Alanı'nda yüksekliği 2,5 metreyi geçmeyen yığınlar halinde geçici olarak diğer malzemelerden (ör: alt toprak, inşaat malzemeleri, vb.) ayrı bir şekilde depolanacaktır.	
			Bitkisel toprak depolama süresince hava sıcaklıklarının yüksek ve mevsimin yağışsız olması durumunda bitkisel topraklar üzerine sulama işlemi uygulanacaktır.	
			Kablo kanalları, kabloların kazılan kanallara yerleştirilmesini takiben eşzamanlı olarak kapatılacaktır. Kanallar öncelikle alt toprak ile doldurulacak ve sonrasında bitkisel toprak ile örtülmek sureti ile toprak ortamının restorasyonu sağlanacaktır.	
			Toprak ortamı üzerindeki etkilerin minimize edilmesi amacı ile iş makineleri, inşaat ekipmanı ve sahadaki personelin yalnızca belirlenmiş çalışma sahaları ve güzergâhları kullanmaları sağlanarak sıkışmaya ve kirliliğe maruz kalabilecek toprak miktarı en aza indirilecektir.	
			İnşaat aşamasında saha içerisinde kullanılacak iş makineleri ve araçlar için gerekli yakıt öncelikli olarak en yakın istasyondan temin edilecek; gerekmesi halinde sahada depolanması muhtemel olabilecek yakıtlar ise gerekli sızdırmazlık önlemlerinin alındığı alanlarda depolanacaktır.	
			Bitkisel toprağın sıyrılması, depolanması ve daha sonra tekrar kullanılması süreçlerinde Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği'nin ilgili hükümlerine uyulacaktır.	
			Proje kapsamında Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik hükümlerine uyulacaktır.	
			Proje'nin arazi hazırlık ve inşaat aşamalarında oluşacak atık ve atıksular, ilgili yönetmelikler uyarınca ve ÇED Raporu'nda tarif edilen yönetim uygulamaları doğrultusunda kontrollü bir şekilde depolanacak ve bertaraf edilecektir. Böylelikle, Proje kapsamında oluşacak atık ve atıksuların, toprak ortamı ile etkileşim içerisinde bulunması ve herhangi bir etkiye neden olması söz konusu olmayacaktır.	
	Erozyon Tehlikesi	Orta	Sahada uygun bir drenaj sistemi kurularak toprak ortamı ve civardaki su kaynakları üzerindeki olası etkiler en aza indirilecektir. Bu kapsamda sahada topoğrafik şartlara uygun olarak drenaj kanalları oluşturulacaktır.	Düşük
			İnşaat ve montaj çalışmalarının tamamlanmasını takiben bitkisel topraklar panellerin kurulacağı bölgeye ve tesis içerisinde peyzaj amaçlı ayrılmış diğer alanlara serilerek bu alanların restorasyonu sağlanacaktır.	
Katı Atık Oluşumu ve Yönetimi		Düşük	Proje kapsamında üretilecek atıklar, atık yönetim hiyerarşisine uygun bir şekilde yönetilecektir.	Düşük
			Atıklar sahada yalnızca geçici bir süre için depolanacak olup nihai bertaraf, tesis dışında gerçekleşecektir.	
			Atıkların geri dönüşümü, taşınması ve bertarafı, lisanslı firmalar ve/veya ilgili belediyeler aracılığı ile gerçekleştirilecektir.	
			Sahada herhangi bir şekilde atık yakma ya da gömme işlemi gerçekleştirilmesi, atıkların civardaki yollara ya da su kaynaklarına atılması kesinlikle söz konusu olmayacaktır.	
			Proje boyunca atıkların toplanması, geçici depolanması, taşınması ve bertarafı ile ilgili bütün faaliyetlerde, personel ya da halk sağlığını riske sokacak her türlü uygulamadan kaçınılacaktır.	
			Sahada geçici olarak depolanacak atıklar, sahadan uzaklaştırılmak üzere lisanslı ve atık tipine uygun taşıma araçlarına teslim edilecektir. Bu kapsamdaki işlemlere ilişkin bilgiler kayıt altında tutularak, kayıtlar idari binada tutulacaktır.	

Çevresel ve Sosyal Unsurlar		Etkinin Önemi	Etki Yönetimi	Kalan Etkinin Önemi
			Proje kapsamında oluşması muhtemel sınırlı miktardaki tehlikeli ve özel atık (ör: atık elektronik cihazlar/parçalar, kablolar, filtreler, boya ve çözücü/solvent gibi kimyasal maddeler ya da yağlar ile kirlenmiş ambalajlar, bez parçaları, koruyucu giysiler vb.), Geçici Depolama Alanı'nda ayrılmış özel bölümlerde, konteynerler içerisinde, tehlikesiz atıklardan ayrı bir şekilde depolanacaktır. Bu alan, geçirimsiz bir tabana sahip olacak, yüzey akış sularına ve yağmura karşı korunaklı hale getirilecek ve gerekli şekilde drenajı sağlanacaktır.	
			Özelliğine göre sınıflandırılarak geçici depolanan atıkların üzerinde tehlikeli ya da tehlikesiz atık ibaresi, atık kodu, depolanan atık miktarı ve depolama tarihi ile miktarı gösterilecektir. Geçici Depolama Alanı'nda alınacak önlemlerle atıklar birbirleriyle reaksiyona girmesi engellenecektir.	
Su Kaynakları		Düşük	Sınırlı miktardaki evsel nitelikli atıksu, inşaat ve işletme aşaması boyunca Proje Alanı'nda kurulacak uygun kapasitedeki tuvalet kabinine ait konteynerda ya da inşa edilecek sızdırmasız fosseptikte toplanarak KOSKİ ile yapılacak protokol kapsamında bertaraf edilecektir.	Düşük
			Tesis içerisinde kurulacak drenaj kanalları ile yüzey akış suları kontrol altına alınacaktır. Böylelikle Proje Alanı'ndan Apa mahallesi, Çarşamba Çayı ve Apa Barajı yönlerinde bir akış olması ve dolayısı ile yüzey (yerüstü) suyu kaynakları ile etkileşim olasılığı engellenecektir.	
Biyolojik Çevre	Geniş ve bölgesel yayılışlı endemik flora türleri	Düşük	Arazi hazırlık aşaması öncesinde faaliyetlerin (ör: bitki örtüsü temizliği, bitkisel toprak sıyırma, tesviye ve yapım) gerçekleştirileceği ve kalıcı yapıların (üniteler ve yollar) kurulacağı kesin çalışma alanları belirlenecektir.	Düşük
			Bitkisel toprak inşaat faaliyetleri başlamadan önce (arazi hazırlık aşaması) belirlenen sahalardan uygun yöntemlerle sıyrılacak ve sahanın doğusunda ayrılan Bitkisel Toprak Depolama Alanı'nda verimliliğini kaybetmeyeceği şartlarda depolanacaktır. Bitkisel topraklar inşaat faaliyetlerinin tamamlanması ile birlikte çalışma sahalarına geri serilecek ve bitki örtüsünün restorasyonu sağlanacaktır.	
			Paneller arasında zemin yapısına/eğimine bağlı olarak 3 ile 6 metre arasında mesafe bırakılacaktır.	
			Arazi hazırlık ve inşaat faaliyetlerinin türlerin üreme dönemleri (Nisan-Mayıs) dikkate alınarak planlanması ve bireylerin Proje Alanı dışındaki uygun alternatif alanlara kaçabilmesi için gerekli zaman ve enerjiyi sağlayacak şekilde tedrici olarak yapılması sağlanacaktır.	
			Hareket yeteneği az olan kirpilerin (*Erinaceus concolor*), çalışma sahalarından faaliyetler başlamadan önce toplanması ve toplanan bu bireylerin inşaat ve işletme safhasında herhangi bir faaliyetin/etkinin olmayacağı sahalara transfer edilmesi, bu türe ait popülasyonu üzerindeki etkilerin bertaraf edilmesini sağlayacaktır.	
	Testudo graeca (tosbağa)	Düşük	Tüm saha personeli, bu türlere ait bireylere rastlandığında toplayarak alternatif sahalara transferlerinin yapılması konusunda bilgilendirilecek ve bilinçlendirilecektir.	
	Diğer sürüngen türleri		Arazi hazırlık ve inşaat aşaması öncesinde popülasyon bollukları belirlenen kritik memeli türlerine ait bireyler, faaliyetler başlamadan tuzaklarla yakalanarak, Proje Alanı dışındaki ekolojik taşıma kapasitesi yüksek, benzer uygun alternatif alanlara transfer edilecektir.	
	Vormela peragusna (alaca sansar)			
	Spermophilus xanthophyrmnus (Anadolu Yer Sincabı)			
	Mesocricetus brandti (Türk Hamsterı)			
	Erinaceus concolor (Kirpi)			
	Diğer saptanan memeli türleri			
	Kuş türleri üzerine etki	Düşük		
	Karasal Habitat ve Ekosistemler	Düşük		

Çevresel ve Sosyal Unsurlar	Etkinin Önemi	Etki Yönetimi	Kalan Etkinin Önemi
Hava Kalitesi	Düşük	Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği Ek 1'de belirtilen araziye rüzgâr kesici levhalar yerleştirilmesi; savurma yapılmadan boşaltma ve doldurma yapılması ve çalışma yapılacak alanlarda toprak üst tabakasının %10 nemde muhafaza edilmesi gibi önlemler alınacaktır.	Düşük
		Egzoz muayeneleri düzenli olarak yapılan araçlar kullanılacaktır.	
Gürültü ve Titreşim Seviyesi	Orta	Arazi hazırlık ve inşaat faaliyetleri sırasında kullanılacak makine ve ekipmanların aynı noktada çalıştırılmaması ve santral alanına homojen bir şekilde dağılarak faaliyet göstermesi Proje'nin arazi hazırlık ve inşaat aşaması boyunca gürültü seviyesinin makul seviyelerde tutulmasını ve ÇGDYY'de tanımlanan ilgili sınır değerin aşılmamasını sağlayacaktır.	Düşük
		Makine ve ekipmanların Proje Alanı'nın Apa mahallesine yakın kesiminde (güney-güneydoğu yönünde) bir arada çalıştırılmaması sağlanarak, Apa mahallesinde çevresel gürültü seviyesinin yönetmelik sınır değerlerini aşmaması sağlanacaktır.	
		Proje kapsamında oluşacak gürültünün en aza indirilmesi için iş makinelerinin bakımları düzenli olarak yapılacak, araçların hız limitlerini aşmayacak şekilde kullanılması sağlanacaktır.	
		Apa mahallesinden gürültüye yönelik gelebilecek şikâyetlere karşı Proje Sahibi şikâyetleri değerlendirerek yöre halkının rahatsızlığının giderilmesine yönelik mümkün olan düzeltici eylemlerin yapılmasını sağlayacak bir irtibat personeli belirleyecektir.	
		Kazık çakma faaliyetleri öncesinde Apa mahallesi muhtarı aracılığı ile yöre halkı faaliyet ve süresi hakkında bilgilendirilecektir.	
Trafik Yükü	Orta	Dineksaray ve Apa mahalleleri arasındaki asfalt kaplı yol gerekmesi halinde Proje Sahibi tarafından iyileştirilebilecek ve yolun yapısının Proje süresince iyi koşulda olması sağlanacaktır. Bu yolun, Proje ömrü boyunca Proje kaynaklı faaliyetlere bağlı olarak zarar görmesi durumunda gerekli bakım ve iyileştirme çalışmaları Proje Sahibi tarafından yaptırılacaktır.	Düşük
		İlgili idare ile işbirliği içerisinde trafik güvenliği ile ilgili gereken her türlü önlem alınacaktır.	
		Proje Sahibi tarafından (lojistik firmaları da dahil) gerçekleştirilecek tüm taşıma işlemlerinde Karayolları Trafik Kanunu, Karayolu Taşıma Kanunu ve ona istinaden çıkarılan yönetmeliklere uyulması sağlanacaktır.	
Koruma Alanları	Etki yok	Proje kapsamında yapılacak fiziki ve inşai uygulamalar herhangi bir kültür varlığına rastlanılması halinde çalışmalar durdurularak anılan Kanunun 4. maddesi uyarınca ilgili makamlara haber verilecektir.	Etki yok
İnsan Sağlığı ve Güvenliği	Düşük	Tüm Proje personelinin Proje Sahibi'nin çevre politikası ile sağlık ve güvenlik politikalarına uyması sağlanacaktır.	Düşük
		Doğal olay ya da insan hatası kaynaklı durumların (ör: doğal afet, kaza, ekipman arızası, vb.) insan sağlığı ve güvenliği üzerinde oluşturabileceği risk ve tehlikelerin en aza indirilmesi amacı ile çalışma sahalarında güvenli çalışma ortamları oluşturulacak ve fiziksel tehlike ve risklerin öncelikli olarak engellenmesi sağlanacaktır.	
		Proje kapsamındaki iş sağlığı ve güvenliği önlemleri ve uygulamalarında ilgili Türk mevzuatı ve Proje Sahibi'nin ilgili plan ve prosedürlerine uyulacaktır.	
		Çalışanlar, yaptıkları işten kaynaklanabilecek tehlikelerle ilgili olarak bilgilendirilecek ve böylelikle daha güvenli bir çalışma ortamı yaratılmış olacaktır.	
		Çalışanlara İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik uyarınca gerekli eğitimler verilecektir. Bu kapsamda bir eğitim programı hazırlanacak, eğitim kayıtları tutulacak ve eğitimlerin sonrasında ölçme değerlendirme faaliyetleri gerçekleştirilecektir.	
		Tüm çalışanlara yapılan işin niteliğine uygun kişisel koruyucu donanım sağlanacak ve bunların kullanımına yönelik gerekli olan eğitimler verilecektir.	
		Çalışma sahalarına, o sahada yapılacak işin niteliği ve olası risklerine uygun uyarıcı sağlık ve güvenlik levhaları (ör: "Tehlike", "Giriş Yasaktır" vb.) yerleştirilecektir.	
		Proje Alanı'nda inşaat faaliyetlerinden kaynaklanabilecek olası yangınların önlenmesi için gerekli tüm önlemler alınacaktır. Saha içinde ve dışında kontrolsüz yangın oluşması engellenecektir.	
		Yangın riskinin olduğu alanlarda sigara içilmesi yasaklanacaktır. Tüm çalışanların yangın çıkması durumunda yapılacaklarla ilgili bilgi sahibi olmaları sağlanacaktır.	
		Proje çalışanları arasında ilk yardım eğitimi almış personel bulunacaktır. Müdahale gerektiren acil durumlarda, personel uygun yöntemlerle	

Çevresel ve Sosyal Unsurlar	Etkinin Önemi	Etki Yönetimi	Kalan Etkinin Önemi
		en yakın sağlık merkezine taşınacaktır.	
		Faaliyetlerde kullanılacak makine, ekipman ve aletlerin kullanım ve bakımlarında, Proje Sahibi tarafından onaylanan prosedürler ve tedarikçi firmaların teknik şartnamelerindeki gereklilikler uygulanacaktır.	
		Makine ve ekipmanların hareketli parçaları, uygun koruyucu sistemlerle (ör: metal siper, vb.) donatılarak, makine ya da ekipmanı kullanan kişinin yaralanma ya da zarar görme riski en aza indirilecektir.	
		Faaliyetler sırasında risk oluşturabilecek ve kontrol edilebilecek kişisel faktörler (ör: uzun saç, takı ve aksesuar kullanımı, giysi vb.) saha yönetimi tarafından getirilecek düzenlemelerle ortadan kaldırılacaktır. Proje çalışanları, eğitim programı kapsamında, söz konusu düzenlemeler hakkında bilgilendirilecektir.	
		Araç trafiği kaynaklı risk ve tehlikelere karşı sürücü ve operatörlere, trafik kurallarına uymaları ve kullandıkları araç ve ekipmanın kontrollerini yapmaları konusunda eğitim verilecektir. Proje Alanı ve çevresine gerekli trafik işaretleri yerleştirilecektir. Makine operatörleri ve diğer çalışanlar, bahse konu işaretlerle ilgili olarak bilgilendirilecek ve uyarılacaktır.	
		Proje'nin inşaat aşaması kapsamında oluşacak olan atıklar Atık Yönetimi Yönetmeliği kapsamında yönetilecek ve bu sayede çalışan ve halk sağlığına yönelik olumsuz etkiler en aza indirilecektir.	
		Hafriyat işlerinin gerçekleştirileceği alanlara yetkili personel dışındaki kişilerin girişine izin verilmeyecektir. Yükleme ve boşaltma faaliyetleri, faaliyeti gerçekleştirecek personele nezaret edecek kişiler ile birlikte yapılacaktır.	
		Proje Alanı'nın güvenliğini sağlamak üzere gerekli izinlere sahip kişi ve/veya kuruluşlar görevlendirilecektir (ör: özel güvenlik şirketleri/görevlileri). Bu kişi ve/veya kuruluşlar, tesis ve çevresini düzenli olarak gözetim altında tutacaktır. Proje kapsamındaki özel güvenlik uygulamaları ve görevlilerin yetkileri Özel Güvenlik Hizmetlerine Dair Kanun ve Özel Güvenlik Hizmetlerine Dair Kanun'un Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik hükümlerine uygun olacaktır.	
		Proje Alanı'nın güvenlik amaçlı izlemesi, güvenlik personellerine ek olarak saha sınırında uygun mesafelerde (ör: 30-40 metre) tüm sahanın etrafını gece ve gündüz izlemeyi sağlayacak şekilde kurulacak kapalı devre kamera sistemi ile sağlanacaktır.	
		Çalışma sahası inşaat faaliyetleri başlamadan önce çit ile çevrilerek, ziyaretçilerin, yöre halkının ve hayvanların sahaya erişimi kontrol altına alınacaktır. Personel ve üçüncü şahısların çalışma sahasına girişi, yetkili güvenlik personelinin görev yapacağı kapılardan, kontrollü bir şekilde gerçekleştirilecektir.	
İşletme Aşaması			
Su Kaynakları	Düşük	Yıkama yılda 1-2 kez su kullanımının minimize edilmesini sağlayan makinelerle yapılacaktır. Yıkama sularına herhangi bir kimyasal ilavesi söz konusu olmayacaktır.	Düşük
		Personelin sınırlı miktardaki içme suyu ihtiyacının damacanalarla ve benzer şekilde sınırlı miktardaki kullanma suyu ihtiyacının da gerekli anlaşmalar/protokoller kapsamında piyasadan satın alınmak sureti ile tankerlerle sahaya getirilecek sudan karşılanması planlanmaktadır. İçme ve kullanma suyu temini, İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik hükümlerine uygun olacaktır.	
		Tesiste içme ve kullanma suyu tüketimine bağlı olarak oluşacak personel kaynaklı evsel nitelikli atıksular, tuvalet kabinlerinde ya da sızdırmaz fosseptikte geçici olarak depolandıktan sonra KOSKİ ile yapılacak protokol kapsamında bertaraf edilecektir.	
		Yıkama işlemi su kullanımını minimize eden modern makinelerle yapılacaktır.	
		Tesiste işletme aşamasında herhangi bir kimyasal kullanımı olmayacaktır.	
Gürültü ve Titreşim Seviyesi	Düşük	Proje Sahibi, evirici, trafo ve diğer elektrikli ekipmanların seçiminde ekipmanların teknik bilgi formlarında yer alan gürültü düzeylerini dikkate alacaktır. Ayrıca, santralin işletilmesi sırasında Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği (ÇGDYY) hüküm ve sınır değerlerine uyulacaktır.	Düşük
Katı Atık Oluşumu Yönetimi	Düşük	Bkz. "Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması" önlemleri	Düşük
		Proje işletmeye alınmadan önce gerek modül yarı iletken materyalinin gerekse de camının geri kazanımına yönelik alternatifler araştırılarak "Arızalanmış ve Ömrünü Tamamlamış Modüllere ilişkin Yönetim Planı hazırlanacaktır	

Çevresel ve Sosyal Unsurlar	Etkinin Önemi	Etki Yönetimi	Kalan Etkinin Önemi
İnsan Sağlığı ve Güvenliği	Düşük	Tüm faaliyet alanı çit ile çevrilerek, çalışma sahalarına ziyaretçilerin, yöre halkının ve yaban hayatının erişimi kontrol altına alınacaktır. Personel ve üçüncü şahısların tesise girişi, yetkili güvenlik personelinin görev yapacağı kapılardan, kontrollü bir şekilde gerçekleştirilecektir.	Düşük
		Faaliyet alanının güvenliğini özel güvenlik görevlileri sağlayacaktır. Proje kapsamındaki özel güvenlik uygulamaları ve görevlilerin yetkileri Özel Güvenlik Hizmetlerine Dair Kanun ve Özel Güvenlik Hizmetlerine Dair Kanunun Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik hükümlerine uygun olacaktır.	
		Çalışanlar, yaptıkları işten kaynaklanabilecek tehlikelerle ilgili olarak bilgilendirilecek ve böylelikle daha güvenli bir çalışma ortamı yaratılmış olacaktır.	
		Proje çalışanlarına yapılan işin niteliğine uygun kişisel koruyucu donanım sağlanacak ve bu kapsamda gerekli olan eğitimler verilecektir.	
		Yalnızca yangın riskinin minimum olduğu, belirlenmiş alanlarda sigara içilmesine izin verilecektir.	
		Tüm ekipmanlar düzgün çalışma düzeninde çalıştırılacaktır.	
		Bakım ve onarım faaliyetlerinde Proje Sahibi tarafından onaylanan prosedürler ve tedarikçi firmaların teknik şartnamelerindeki gereklilikler uygulanacaktır.	
		Proje sahası ve çevresine gerekli sağlık ve güvenlik levhaları ve trafik işaretleri yerleştirilecektir. Çalışanlar, bahse konu işaretlerle ilgili olarak bilgilendirilecek ve uyarılacaktır.	
		Çalışanlara ve işletme ve bakım personeline İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usül ve Esasları Hakkında Yönetmelik kapsamında eğitimler verilecek ve eğitimlerin sonrasında ölçme değerlendirme faaliyetleri gerçekleştirilecektir.	
		İşletme ve bakım personeli ve üçüncü şahısların tesise girişi, güvenlik personelinin görev yapacağı kapılardan, kontrollü bir şekilde gerçekleştirilecektir.	
		Santralde elektrik performansı ve güvenliği açısından uluslararası standartları sağlayan ekipmanlar kullanılacaktır.	
		Santralin inşaat tamamlandıktan sonra tesis işletmeye alınmadan önce gerekli elektrik testleri yapılarak panellerin ve diğer ilgili ekipmanın elektrik bağlantılarının uygun şekilde yapıldığı kontrol edilecektir.	
		Güneş panelleri arasında minimum 3 metrelik mesafe korunarak olası bir yangın durumunda müdahalenin rahatlıkla yapılabileceği koşullar sağlanacaktır. Tesis için yol genişlikleri yeterli olacak şekilde planlanacaktır.	
		Panellerin altındaki bitki örtüsünün kontrolsüz bir şekilde büyümesine izin verilmeyecektir.	
		Santral işletmeye alınmadan önce Acil Durum Hazırlık ve Müdahale Planı hazırlanacaktır. Plan dahilinde yangın riskine karşı alınacak önlemler tarif edilecektir. Plan kapsamında belirlenecek sayı ve nitelikte yangına müdahale ekipmanı sahada hazır bulundurulacaktır. Tesiste görev alacak güvenlik personeline yangına müdahale konusunda eğitim verilecektir.	
		Olası bir yangına müdahalede ihtiyaç duyulacak miktarda suyun ve bunun kullanımı için gerekli ekipmanın (ör: pompa) her zaman erişilebilir olması sağlanacaktır.	
Kapanış Aşaması			
Arazi Kullanımı, Toprak Ortamı	Düşük	Proje işletme ömrünü tamamladıktan sonra, sahanın benzer amaçlarla (enerji üretimi, diğer endüstriyel faaliyetler) kullanımına yönelik bir planlama yapılmazsa, saha proje sahibi tarafından gerekli restorasyon çalışmalarının yapılması sureti ile eski haline döndürülecek ve proje öncesi arazi kullanımına (mera) uygun olarak terk edilecektir	Düşük
		Panel ayaklarının basınçlı kazık çakma makinesi kullanılarak yerleştirilmesi neticesinde kapanış aşamasında ayakların sökülmesi sırasında toprak ortamı üzerinde oluşacak etkiler de en aza indirilmiş olacaktır.	
		Toprak içerisine gömülü kablolar, alanın kapanış sonrası kullanımına uygun olduğu takdirde kanallar içerisinde bırakılacak ve bu kapsamda tekrar bir kazı-dolgu işlemi yapılmayacaktır.	

Emisyon Hesaplamaları

ÇED Raporu kapsamında bitkisel toprağın sökülmesi, yüklenmesi, bitkisel toprak depolama alanına nakliyesi ve bu alana boşaltılması ile kablo kanallarının kazılması ve geri doldurulması sırasında meydana gelecek kontrollü ve kontrolsüz toz emisyonlarına ilişkin hesaplar yapılmıştır. Çalışmaların hiçbir önlem alınmadan yapıldığı kontrolsüz durumda oluşması beklenen toz emisyonu değeri 0,85 kg/saat olarak hesaplanmıştır. Bu değer ilgili yönetmelikçe tanımlanan ve aşılması durumunda hava kalitesine katkı değerinin hesaplanmasını gerektiren 1 kg/saat sınır değerinin altında olduğu için ilave bir model çalışması yapılmamıştır.

Proje'nin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında hava kalitesinin korunmasına yönelik önlemler, bitki örtüsü kaldırılmış alanlarda uygulanacak erozyon tedbirlerini, toz bastırma yöntemlerini, tesis içi yolların tozumayı önleyecek malzemeler ile kaplanmasını ve araçların egzoz sistemlerinin düzenli bir şekilde kontrol edilmesini kapsayacaktır.

Bununla birlikte, arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları sırasında toz emisyonları kaynaklı etkilerin en aza indirilmesine yönelik toz oluşturucu faaliyetler toplamda 90 günlük bir süre zarfında aşamalı olarak gerçekleştirilecek, yağışsız günlerde yeterli sıklıklarda ve miktarda sulama yapılacak ve Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği Ek 1'de belirtilen savurma yapılmadan boşaltma ve doldurma yapılması, çalışma yapılacak alanlarda toprak üst tabakasının %10 nemde muhafaza edilmesi gibi önlemler alınacaktır. Ayrıca, iş makinelerinden kaynaklanacak emisyonun en aza indirilmesi için egzoz muayeneleri düzenli olarak yapılan araçlar kullanılacak; araçların hız limitlerini aşmayacak şekilde kullanılması sağlanacaktır.

Su Kullanımı ve Bertarafı

Proje'nin inşaat aşamasında temel olarak sahadaki personelin içme ve kullanma suyu ihtiyaçlarının (evsel) karşılanması ile toz bastırma (yağışsız günlerde) ve genel temizlik amaçlı su kullanımı olacaktır. Proje'nin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında sahada çalışacak 25 kişinin günlük su ihtiyacının en fazla 3,75 m³ olarak hesaplanmaktadır. Personelin içme suyu ihtiyacı damacanalarla, kullanma suyu ihtiyacı ise piyasadan satın alınmak sureti ile tankerlerle sahaya getirilerek karşılanacaktır. İçme ve kullanma suyu temini, İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik hükümlerine uygun olacaktır. Arazi hazırlık ve inşaat faaliyetleri sırasında oluşabilecek tozumanın önlenmesi içinse yağışsız günlerde günlük 2 m³ civarı su kullanılması öngörülmektedir.

Proje'nin işletme aşamasında ise su kullanımı sahadaki personelin içme ve kullanma suyu ihtiyaçlarının (evsel) karşılanması ve yeterli yağışın olmadığı durumlarda güneş panellerinin temizliği (yıkama) ile sınırlıdır. Bu tip santrallerde su kullanımı gerektiren herhangi bir proses (ör: soğutma işlemi) bulunmamaktadır (*ABD Sandia Ulusal Laboratuvarları, Temmuz 2013*). Buna göre, Apa GES Projesi'nin işletme aşamasında içme-kullanma ve panel temizliği amaçlı su kullanımı olacaktır. Yıkama işlemi için günlük sürekli bir su tüketimi söz konusu olmayacak olup bu tüketim dönemsel olarak (yılda iki sefer) gerçekleşecektir. Bununla birlikte yıllık 110 m³'lük bir tüketim günlük ortalama 300 litre seviyesinde bir su sarfiyatına denk gelmektedir.

İşletme aşamasında sahada çalışacak 7 güvenlik görevlisinin kişi başı günlük maksimum evsel su ihtiyacı 1,05 m³ olarak hesaplanmaktadır. Personelin içme suyu ihtiyacı damacanalarla, kullanma suyu ihtiyacı ise piyasadan satın alınmak sureti ile tankerlerle sahaya getirilerek karşılanacaktır.

Proje'nin arazi hazırlık ve inşaat aşamalarında gerçekleştirilecek toz bastırma işlemi sırasında toprak yüzeylere uygulanacak sular toprak tarafından emileceğinden ya da buharlaşma yolu ile kaybolacağından, bu kapsamda atıksu ya da yüzey akış suyu oluşumu söz konusu olmayacaktır.

Proje'nin gerçekleştirileceği bölgedeki su kaynaklarının korunmasına yönelik alınacak önlemler kapsamında sahada oluşacak sınırlı miktardaki evsel nitelikli atıksu, inşaat ve işletme aşaması boyunca Proje Alanı'nda kurulacak uygun kapasitedeki tuvalet kabinine ait konteynerda ya da inşa edilecek sızdırmasız fosseptikte toplanarak KOSKİ ile yapılacak protokol kapsamında bertaraf edilecektir. Proje kapsamında civardaki su kaynaklarına herhangi bir deşarj yapılmayacaktır.

İşletme aşamasında yıkama suyuna (saf su) herhangi bir kimyasal ya da ısı transfer akışkanı ilavesi planlanmadığından panel yüzeyinden akış yapacak sular yalnızca panel yüzeyinde normal şartlarda biriken partikül maddeyi barındırması öngörülmektedir. Sahada (yetkili kurumlardan ilgili mevzuat kapsamında gerekli izinlerin alınması sureti ile) kurulması halinde su saflaştırma ünitesinden çıkacak rejenerasyon suları, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği (SKKY) hükümlerine uygun bir şekilde bertaraf edilecektir. Yıkama suları toprak ortamına doğal akış yapacaktır. Bununla birlikte, tesis içerisinde kurulacak drenaj kanalları ile yüzey akış suları kontrol altına alınacaktır. Böylelikle Proje Alanı'ndan Apa mahallesi, Çarşamba Çayı ve Apa Barajı yönlerinde bir akış olması ve dolayısı ile yüzey (yerüstü) suyu kaynakları ile etkileşim olasılığı engellenecektir.

Atık Yönetimi

Arazi hazırlık ve inşaat aşamasında sahada 25 kişinin istihdam edilmesi planlanmaktadır. Buna göre, Proje Alanı'nda personel faaliyetleri sonucunda günlük oluşması öngörülen toplam belediye atığı miktarı 27 kg olarak hesaplanmaktadır. İşletme aşamasında ise sahada 7 kişinin istihdam edilmesi planlanmaktadır. Buna göre, Proje Alanı'nda personel faaliyetleri sonucunda günlük oluşması öngörülen toplam belediye atığı miktarı 7,6 kg olarak hesaplanmaktadır.

Proje'nin doğası ve ölçeği gereği, yukarıda da açıklandığı üzere atık üretimi kaynaklı önemli bir beklenmemektedir. Bununla birlikte, olası etkilerin önlenmesi ve/veya minimize edilmesi amacıyla atık hiyerarşisine ve ilgili mevzuata uygun önlemler alınacaktır.

Gürültü Kaynakları ve Seviyeleri

Proje'nin inşaat aşamasında farklı çalışma sahalarında oluşması beklenen gürültü seviyeleri en kötü hal yaklaşımı kapsamında hesaplanmıştır. Buna göre, Apa mahallesinde alıcı olarak değerlendirilen konut civarında oluşacak maksimum gürültü düzeyi 69,3 dBA olup bu değer, bütün inşaat ekipmanlarının ve makinelerinin aynı anda ve noktada maksimum ses gücü düzeyinde çalıştığı durumu temsil eden en kötü halde, en yakın alıcıya ulaşması öngörülen gürültü düzeyi, ÇGDYY kapsamında izin verilen gündüz çevresel gürültü sınır değerinin (70 dBA) altındadır. Yer etkisi, atmosferik emilim, topoğrafik koşullar, bitki örtüsü, vb. faktörler de dikkate alındığında gerçek koşullarda Apa mahallesinde Apa GES Projesi arazi hazırlık ve inşaat faaliyetleri kaynaklı oluşacak gürültünün yukarıda hesaplanan değerden daha düşük olması beklenmektedir.

Arazi hazırlık ve inşaat faaliyetleri sırasında kullanılacak makine ve ekipmanların aynı noktada çalıştırılmaması ve santral alanına homojen bir şekilde dağılarak faaliyet göstermesi Proje'nin arazi hazırlık ve inşaat aşaması boyunca gürültü seviyesinin makul seviyelerde tutulmasını ve ÇGDYY'de tanımlanan ilgili sınır değerin aşılmamasını sağlayacaktır. Bununla birlikte, makine ve ekipmanların Proje Alanı'nın Apa mahallesine yakın kesiminde (güney-güneydoğu yönünde) bir arada çalıştırılmaması sağlanarak, Apa mahallesinde çevresel gürültü seviyesinin yönetmelik sınır değerlerini aşmaması sağlanacaktır. Ayrıca, iş makinelerinin bakımları düzenli olarak yapılacak, araçların hız limitlerini aşmayacak şekilde kullanılması sağlanacak, Apa mahallesinden gürültüye yönelik gelebilecek şikâyetlere karşı Proje Sahibi şikayetleri değerlendirerek yöre halkının rahatsızlığının giderilmesine yönelik mümkün olan düzeltici eylemlerin yapılmasını sağlayacak bir irtibat personeli belirleyecektir. Kazık çakma faaliyetleri öncesinde Apa mahallesi muhtarı aracılığı ile yöre halkı faaliyet ve süresi hakkında bilgilendirilecektir. Santral ekipmanının seçiminde ekipmanların gürültü düzeyleri dikkate alınacaktır.

Proje'nin arazi hazırlık ve inşaat aşaması süresince çevresel izleme programına uygun bir şekilde gürültü izleme faaliyetleri gerçekleştirilecek, civardaki yerleşimlerde gürültü kaynaklı önemli bir etkinin olmadığı düzenli olarak kontrol edilecektir. İzleme faaliyetleri, ilgili yönetmelikte tanımlanan sınır değer ile herhangi bir uyumsuzluğa işaret ederse gürültü etkisini yönetmelik sınır değerlerinin altına indirecek düzeltici önlemler alınacak ve Proje kaynaklı gürültü etkisine karşı gereken hassasiyet gösterilecektir.

Kümülâtif Etki Değerlendirmesi

Konya ilindeki lisanslı projeler arasında Apa GES'in de dâhil olduğu 4 proje EPDK'dan önlisans almıştır; üretim lisansı almış bir proje bulunmamaktadır. Çumra ilçesinde Apa GES dışında toplam kapasiteleri 23 MW olan iki proje daha planlanmaktadır. İldeki diğer projeler Çumra ilçesi dışındadır. Lisanslı projelerin yanı sıra ilde çok sayıda lisanssız GES projesinin de bulunduğu bilinmektedir.

Apa GES'in sisteme bağlantısını sağlayacak Alibeyhüyüğü Trafo Merkezi, sahanın yaklaşık 18 km kuzeyinde (kuş uçuşu) yer almaktadır. Alibeyhöyüğü Trafo Merkezi'ne bağlanması planlanan diğer lisanslı projeler Apa GES ile birlikte Alibeyhöyüğü GES ve Alibey GES Projeleri, olarak bildirilmiştir. Alibeyhüyüğü Trafo Merkezi'ne bağlanması planlanan diğer lisanssız GES ve RES'lerin toplam üretim kapasitesi 44 MW olarak belirtilmiştir.

GES projelerinin arazi hazırlık ve inşaat aşaması etkileri tesis alanı ile sınırlı olmakta ve diğer enerji üretim tesisi projelerine göre nispeten kısa bir süre (birkaç ay) içerisinde tamamlanabilmektedir. Bu tip santrallerin uzun vadeli işletme dönemlerinde hava emisyonu, proses atıksuyu oluşumu, tehlikeli atık oluşumu gibi çevresel etkileri olmamaktadır. Ayrıca, işletme aşamasında da istihdam seviyeleri genellikle güvenlik personeli ile sınırlı olmak üzere düşüktür. Diğer taraftan çok sayıda GES projesinin aynı bölgede gerçekleştirilmesi gibi bir durumda, arazi kullanımı kaynaklı kümülatif bir etkiden söz edilmesi muhtemeldir. Ayrıca, görsel ve sosyo-ekonomik açıdan da kümülatif etkiler söz konusu olabilir.

Mevcut teknoloji altında gerçekleştirilen GES projelerinde alan kullanımı seçilen hücre tipine/teknolojiye göre değişmekte olup genellikle MW başına 1-2 hektarlık bir alan kullanımı söz konusu olmaktadır. Apa GES Projesi'nin gerçekleştirileceği ve Alibeyhüyüğü Trafo Merkezi'nin de içerisinde kaldığı Çumra ilçesi sınırı kümülatif etki alanı olarak düşünülürse, bu alanda toplamda 36 MW (Apa GES dahil) kurulu güce sahip lisanslı GES projesi bulunmaktadır. Lisanslı GES projelerinin hiç biri mevcut durumda işletmede değildir.

X.6. İşletme Faaliyete Kapandıktan Sonra Olabilecek ve Süren Etkiler ve Bu Etkilere Karşı Alınacak Önlemler

Apa GES Projesi, işletme ömrünü tamamladıktan sonra, sahanın benzer amaçlarla (enerji üretimi, diğer endüstriyel faaliyetler) kullanımına yönelik bir planlama yapılmazsa, saha Proje Sahibi tarafından gerekli restorasyon çalışmalarının yapılması sureti ile eski haline döndürülecek ve Proje öncesi arazi kullanımına (mera) uygun olarak terk edilecektir. Başka bir deyişle, Proje ömrü sonunda sahada gerçekleştirilecek kapanış ve rehabilitasyon faaliyetleri sayesinde alanın tekrar mera amaçlı kullanımı mümkün olacaktır. Bu kapsamda tahsis amacı değiştirilen alan için İl Mera Komisyonu tarafından belirlenen 20 yıllık ot bedeli Proje Sahibi tarafından ilgili mera gelirleri hesabına ödenmiştir. Ayrıca, alanın yatırım sonunda tekrar mera vasfına getirilmesi amacıyla İl Mera Komisyonu tarafından belirlenen teminat gereklilikleri sağlanmıştır. Alanın yatırım sonunda eski vasıf ve kapasitesine getirilmesine ilişkin hazırlanan Mera Alanı Geri Dönüşüm Projesi, T.C. Konya Valiliği İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü tarafından onaylanmış olup, alanın yatırım sonunda eski vasıf ve kapasitesine getirilmesinde Kurum ile Proje Sahibi arasında imzalanan Sözleşme hükümleri uygulanacaktır.

Bunlara ilaveten, tesis ile ilgili kapanış kararının alınmasını takiben Proje Sahibi tarafından günün şartlarına uygun olarak gerçekleştirilecek kapanış çalışmalarını ve rehabilitasyonun nasıl yapılacağını tarif eden bir plan hazırlanacak, kapanış faaliyetleri bu plana uygun olarak gerçekleştirilecektir.

Arazi Islahı

Güneş enerjisi santrali projelerinde saha, mevcut arazi kullanımı üzerinde kalıcı ve geri döndürülemez etkilere neden olmadan arazi hazırlık ve inşaat aşaması öncesinde temin edilir ve işletme süresi boyunca kullanılır. Bu sayede, işletme süresi sonunda, arazinin eski kullanımına döndürülmesi mümkündür (*Maidstone Borough Konseyi, Ocak 2014*).

Apa GES Projesi'nin öngörülen işletme ömrü (25 yıl) sonunda santralin bulunduğu alandaki ıslah (rehabilitasyon) çalışmaları panellerin, eviricilerin ve panel ayaklarının sökülmesi ve idari ofisler, güvenlik kulübeleri, trafo istasyonu, drenaj kanalları gibi yapısal unsurların kaldırılmasını içerecektir. Bu ünitelerin alandan tekrar kullanılmak/geri kazanılmak ya da bertaraf edilmek üzere uzaklaştırılmasını takiben alandaki topoğrafya doğal biçimine uygun hale getirilecektir. Toprak içerisine gömülü kablolar, alanın kapanış sonrası kullanımına uygun olduğu takdirde kanallar içerisinde bırakılacak ve bu kapsamda tekrar bir kazı-dolgu işlemi yapılmayacaktır.

Mevcut zemin değerlendirmeleri kapsamında panel ayaklarının önemli bir kısmının basınçlı kazık çakma makinesi kullanılarak yerleştirilmesi, taşlık ve kayalık zonlarda ise beton uygulamalarına başvurulması planlanmaktadır. Ayakların kazık çakma makinesi kullanılarak zemine yerleştirilmesi durumunda kapanış aşamasında ayakların sökülmesi sırasında toprak ortamı üzerinde oluşacak etkiler de en aza indirilmiş olacaktır. Bununla birlikte, saha koşullarına bağlı olarak beton uygulaması yapılacak yerlerde söküm işlerinin tamamlanması ve yıkıntı atıklarının sahadan uzaklaştırılmasını takiben alanın restorasyonu, tesis ile ilgili kapanış kararının alınmasını takiben Proje Sahibi tarafından hazırlanacak kapanış ve rehabilitasyon çalışmalarını tarif eden bir plan doğrultusunda sağlanacak ve saha Proje öncesi ve çevre arazi kullanımları ve peyzaj özellikleri ile uyumlu olacak şekilde terk edilecektir.

Kullanılan Malzemelerin Bertarafı Gibi Diğer Çalışmalar

Proje'nin kapanış aşamasında fotovoltaik paneller ve diğer yer üstü yapı ve ekipmanların sökülmesine bağlı olarak atık oluşumu gerçekleşecektir. Bu kapsamda, fotovoltaik paneller ve diğer ekipmanın yanı sıra inşaat aşamasına benzer şekilde sınırlı miktarda hafriyat atığı, yıkıntı ve moloz malzemeleri, hurda metal, vb. atıkların üretimi söz konusu olacaktır.

Kapanış aşamasında sökülecek paneller ve diğer atıklar, yürürlükte olan mevzuat uyarınca bertaraf edilecektir. Fotovoltaik panelleri oluşturan cam, yarı-iletken malzeme ve metallerin, günün teknolojisine uygun şekilde tekrar kullanımı ya da geri dönüşümü alternatifi değerlendirilecektir. Ülkemizde güneş enerjisi santrallerinin kurulumu henüz gelişme aşamasındadır. Bununla birlikte Avrupa ve Amerika'da önümüzdeki yıllarda çok sayıda santralin ömrünü tamamlaması beklenmekte olduğundan panellerin geri dönüşümüne ve panelleri oluşturan metal ve cam gibi kıymetli bileşenlerin geri kazanılmasına yönelik teknoloji araştırmaları büyük bir hızla devam etmektedir. *Massachusetts Temiz Enerji Merkezi, Haziran 2015. Zemine Monte Fotovoltaik Sistemler*). Söz konusu geri dönüşüm/kazanım alternatiflerinin Apa GES'in Proje ömrü içerisinde netleşmesi muhtemel görünmektedir. Böylelikle, Proje kapsamında kullanılacak panellerin günün teknolojisine ve mevzuat gerekliliklerine uygun olarak bertarafı edilmesi ile çevresel açıdan herhangi bir sorun yaratmadan Proje'nin kapanışı sağlanabilecektir.

Diğer taraftan Proje'de fotovoltaik teknolojisi olarak ince film güneş hücrelerinin tercih edilmesi durumunda, kapanış faaliyetleri, hücrelerde metal salınımına neden olacak bir hasar yaratmayacak yöntemlerle sökülecek ve bertaraf edilecektir. Olası bir hasar durumunda gerçekleştirilecek eylemler, tesisin kapanışı ve alanın rehabilitasyonuna yönelik hazırlanacak plan kapsamında ele alınacaktır. Kapanış aşamasında fotovoltaik panellerin ve diğer ekipmanın yanı sıra inşaat aşamasına benzer şekilde sınırlı miktarda oluşacak hafriyat atığı, yıkıntı ve moloz malzemeleri, hurda metal, vb. atıklar da yürürlükte olan mevzuat uyarınca bertaraf edilecektir. Kapanış sırasında tüm yer üstü yapılar uygun şekilde sökülerek bertaraf edileceğinden kapanış sonrasında çevredeki alıcılar tarafından gözlemlenebilecek bir proje yapısı kalmayacak olup süren bir görsel etki olması öngörülmemektedir.

X.7. Projenin Alternatifleri

Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası'na göre Proje Alanı'nın konumlandığı Konya ilinin özellikle güney kesimleri de Akdeniz Bölgesi'ne oldukça yakın bir konumda yer almakta olup, yüksek güneş enerjisi potansiyeli taşımaktadır. İlin güneyinde yer alan Çumra ilçesi Türkiye'de güneş enerjisi ile elektrik üretimi için oldukça uygun bir konumdadır.

Proje için seçilmiş Konya ili, Çumra ilçesi Apa mahallesinde konumlanan sahanın özellikleri, mevcut fotovoltaik güç sistemlerinin teknolojik özellikleri, pazardaki yeri, kullanım yaygınlığı, maliyetlerin sürekli düşüş eğiliminde oluşu, çevresel etkilerinin nispeten sınırlı oluşu, kurulum ve işletim kolaylığı, vb. özellikleri ile birlikte dikkate alındığında, Apa GES Projesi kapsamında elektrik üretiminin fotovoltaik teknolojisine dayalı bir sistem ile yapılması en uygun alternatif olarak değerlendirilmiştir.

Apa GES Projesi kapsamında kullanılacak fotovoltaik teknolojisi ve diğer sistem bileşenlerinin seçimi ile ilgili alternatif değerlendirme çalışmaları devam etmektedir. Fizibilite çalışmaları kapsamında uzmanlarca yapılan değerlendirmeler, kristal silisyum güneş hücresi çeşitlerinden polikristalin hücreler üzerine yoğunlaşmış olup, alternatif olarak monokristalin hücreler ve ince film hücreler de analiz edilmiştir. Teknoloji alternatiflerinin değerlendirilmesi kapsamında ayrıca merkezi ve dizi evirici alternatifleri ile destek yapısına göre sabit yapılı sistemler ve güneş izleyici (takip) sistemler de dikkate alınmıştır.

Farklı teknoloji alternatiflerinin, teknik, ekonomik, çevresel ve operasyonel açılardan çeşitli avantajları ve dezavantajları vardır. Mevcut teknolojik şartlar altında polikristal alternatifi daha ön plana çıkmakla birlikte, fotovoltaik sektöründe her geçen gün yaşanan teknolojik gelişmelerle birlikte ilerleyen süreçte yapılacak ilave alternatif analizlerinde tüm etkenler ayrıntılı bir şekilde dikkate alınarak, Apa GES Projesi için en uygun teknoloji ve sistem alternatifi seçilecektir.

Sahanın özellikleri, ilin güneş enerjisi potansiyeli, güneş enerjisi ile elektrik üretiminin çevresel boyutları ve Proje'nin ekonomik faydaları düşünüldüğünde, Proje kapsamında kurulacak GES ile elektrik enerjisi üretimi, planlanan projenin gerçekleştirilmediği durumdaki koşulları temsil eden eylemsizlik alternatifine göre daha iyi bir alternatif olarak değerlendirilmektedir. Proje'nin ÇED Raporu kapsamında geliştirilen etki azaltıcı önlemler alınarak çevresel etkilerinin etkin bir şekilde yönetiminin sağlanması yolu ile gerçekleştirilmesi durumunda faaliyetin faydaları en üst düzeye çıkarılmış olacaktır.

X.8. İzleme Programı

Çevresel izleme programı, arazi hazırlık ve inşaat ve kapanış aşamaları için, özel etki tipleri dikkate alınarak ayrı ayrı şekillendirilmiştir. Bu kapsamda hazırlanan program, izleme konusu; izleme yapılacak yer; izlenecek parametreler; kullanılacak izleme yöntemleri (ör: kullanılacak ekipman, vs.); izleme sıklığı/sürekliliği; izleme nedeni; finansman kaynağı ve kurumsal sorumluluk bileşenlerinden oluşmaktadır.

Çevresel izleme programının uygulanmasında temel sorumluluk Proje Sahibi olan LE Güneş Elektrik Üretim A.Ş.'ye aittir. Çevresel izleme programı kapsamında önerilen izleme yöntemleri hem görsel tetkik, yerinde ölçüm, kayıt tutma, vb. gibi Proje Sahibi'nin sahada kendi personeli içerisinden oluşturacağı bir izleme-denetleme ekibi tarafından gerçekleştirilebilecek uygulamalardan oluşmakta, hem de örnekleme, laboratuvar analizi (yeterlilik belgesi sahibi akredite laboratuvarlarca), yerinde ölçüm, flora ve fauna unsurlarının izlenmesi, sosyo-ekonomik çalışmalar, vb. gibi Proje Sahibi'nin yetkilendirilmiş bağımsız kurum, kuruluş ve uzmanları görevlendirmesi gereken çalışmaları içermektedir. Proje Sahibi, çevresel izleme programı sonuçlarını raporlandırmak sureti ile kayıt altına alacaktır. Hazırlanan raporlar, istemesi halinde T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın ilgili yerel ve merkezi birimlerine, Bakanlığın öngöreceği sıklıklarda sunulabilecektir.

Apa GES Projesi'nin arazi hazırlık ve inşaat aşaması nispeten kısa bir süre içerisinde tamamlanacaktır. Bu nedenle, arazi hazırlık ve inşaat izleme çalışmaları bahse konu süreye uygun sıklıklarla yürütülecektir. Proje'nin işletme aşaması için 25 yıllık bir süre öngörülmekte olup, işletme aşamasındaki çevresel ve sosyal uygulamaların/önlemlerin etkinliğinin ve performansının yeterli bir süre boyunca (ör: işletmenin ilk birkaç yılı içerisinde) yapılacak izleme çalışmaları ile doğrulanmasını takiben T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın da onaylaması halinde ÇED Raporu kapsamında geliştirilen çevresel izleme programı (ör: izleme sıklıkları) uygun şekilde düzenlenebilecektir.

X.9. Halkın Katılımı

Proje Alanı'nın yer aldığı, tahsis amacı T.C. Konya Valiliği'nce değiştirilen (bkz. Ek-1.1.2) mera vasıflı arazi Apa mahallesinde kayıtlıdır. Planlanan GES Projesi kapsamında kullanılacak arazilerin bu yerleşimde yer alması ve santrale en yakın konumdaki yerleşimin de yine Apa mahallesi olması nedenleri ile Apa mahallesinde ikamet eden kişiler/topluluklar, gerekli önlemlerin alınmaması durumunda Proje'den öncelikli olarak etkilenmesi ve Proje'nin faydalarından ve yaratacağı fırsatlardan da öncelikli olarak yararlanması muhtemel halk olarak değerlendirilmektedir. Apa mahallesinin yanı sıra Apasaraycık ve Dineksaray mahallerinin de daha sınırlı bir seviyede de olsa Proje ile etkileşim içerisinde olması söz konusu olabilecektir.

Apa GES Projesi kapsamında ÇED Başvurusu 16/05/2016 tarihinde yapılmıştır. Yapılan başvurunun ÇED Yönetmeliği kapsamında incelenmesi ve uygun bulunması neticesinde başvuru dosyasındaki bilgiler dikkate alınarak 4 ayrı Bakanlığa ek olarak Konya Valiliği ve Konya Büyükşehir Belediye Başkanlığı bünyesindeki 10 ayrı kurumdan oluşan bir Komisyon kurulmuştur. Bakanlık, Halkın Katılımı Toplantısı ve kapsam belirleme için görüş verme tarihini belirten bir yazıyı ve ÇED Başvuru Dosyasını, Komisyon üyelerine 23/05/2016 tarihli yazısı ile bildirmiştir.

Proje kapsamındaki Halkın Katılımı Toplantısı 16/06/2016 tarihinde saat 14:00'te Apa mahallesinde yer alan çay ocağında T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Konya Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Konya Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, Proje Sahibi LE Güneş Elektrik Üretim A.Ş. ve ÇED Raporu'nu hazırlayan ENCON Çevre Danışmanlık Ltd. Şti. temsilcileri ve Apa mahallesi sakinlerinin katılımı ile yapılmıştır. Toplantı, Konya Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nün Proje, ÇED Yönetmeliği kapsamındaki gereklilikler, Halkın Katılımı Toplantısı'nın amacı ve işlevi ve ÇED süreci hakkında halka vermiş olduğu bilgilerle başlamıştır. Sonrasında ÇED Raporu'nu hazırlayan ENCON Çevre Danışmanlık Ltd. Şti. temsilcilerinin yapmış olduğu sunuş ile Proje ve Proje'ye ilişkin çevresel ve sosyal etki değerlendirme süreci hakkında yöre halkı ve diğer katılımcılar bilgilendirilmiştir. Bunun ardından, halkın, proje hakkındaki görüş, soru ve önerileri alınmış ve toplantı tutanağı tutulmuştur.

Halkın Katılımı Toplantısı'nda yöre halkının sorularının ve görüşlerinin genel olarak Proje'nin mera alanları üzerindeki etkileri ile diğer çevresel etkileri ile faaliyetin yöre halkı olası faydaları üzerinde yoğunlaştığı görülmüştür. Proje Sahibi ve toplantıya sağlayan Komisyon üyesi kurumların temsilcileri yöre halkının bu hususlardaki sorularına toplantı esnasında mümkün olduğu ölçüde yanıt vermiştir.

Halkın Katılımı Toplantısı öncesi ve sonrasında ilgili Komisyon üyeleri Proje ile ilgili yazılı görüşlerini Bakanlığa iletmiştir. Bakanlık ÇED Raporu Özel Formatı'nı hem ÇED Başvuru Dosyası'nın halkın görüşüne açılması sürecinde hem de Halkın Katılımı Toplantısı'nda yöre halkı ve diğer paydaşlar tarafından bildirilen görüş ve öneriler ile Komisyon üyesi kurum/kuruluşların görüş ve önerileri doğrultusunda belirlemiştir. Bu ÇED Raporu, söz konusu Özel Format'a uygun olarak hazırlanmıştır. Proje'nin olası çevresel ve sosyal etkilerinin başarılı bir şekilde yönetilebilmesi ve Proje'nin tüm paydaşlarca kabul edilebilir bir çerçevede gerçekleştirilmesi için ÇED Raporu'nun hazırlanması aşamasında başta yöre halkı olmak üzere tüm Proje paydaşlarının ÇED sürecine katılımının sağlanması ve görüşlerinin Proje'nin planlama aşamasından itibaren dikkate alınarak ÇED sürecine uygun bir şekilde yansıtılması hedeflenmiştir.

EKLER

EKLER LİSTESİ

Ek-1 Resmi Belgeler ve Yazışmalar

Ek-1.1 Taşınmaz ile ilgili Belgeler
Ek-1.1.1 Taşınmaza ait Önceki Tapu Kaydı
Ek-1.1.2 T.C. Konya Valiliği, İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'nün Mera Kanunu Uygulamaları Konulu Yazısı
Ek-1.1.3 Taşınmaza ait Güncel Tapu Kaydı
Ek-1.1.4 Proje Sahibi'nin T.C. Konya Büyükşehir Belediyesi, İmar ve Şehircilik Dairesi Başkanlığı'na 07.02.2017 tarihinde yapmış olduğu 1/100.000 Çevre Düzeni Planı Değişikliği Önerisine ilişkin Başvuru Yazısı
Ek-1.1.5 T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Mekansal Planlama Genel Müdürlüğü'nün ÇDP Değişikliği Konusunda Konya Büyükşehir Belediye Başkanlığı'na İletmiş Olduğu Görüş Yazısı
Ek-1.2 Önlisans Belgesi
Ek-1.3 TEİAŞ'ın Bağlantı ve Sistem Kullanımı Görüşü
Ek-1.4 Çumra Belediye Başkanlığı, Emlak ve İstimlak Müdürlüğü'nün Proje Alanı'nın İmar Durumu ile ilgili Görüşü
Ek-1.5 MİGEM'in Apa GES Proje Alanı'nda Herhangi bir Maden Hakkının Bulunmadığına Dair Yazısı
Ek-1.6 Çumra Belediyesi Fen İşleri Müdürlüğü'nün Evsel Nitelikli Atıksuların Bertarafı ile ilgili Yazısı
Ek-1.7 EPDK'nın Tahsis Amacı Değişikliği ile ilgili Sürecin Başlatılmasına ilişkin T.C. Konya Valiliği'ne İletmiş Olduğu Yazı
Ek-1.8 T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Konya Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü'nün Görüş Yazısı

Ek-2 Harita ve Çizimler

Ek-2.1 Proje Alanı ve Çevresini Gösterir 1/25.000 ölçekli Topoğrafik Harita
Ek-2.2 T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Tarafından Onaylanan Konya-Karaman Planlama Bölgesi 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı ve Proje Yeri'nin Plan Üzerinde Gösterimi
Ek-2.3 Konya Büyükşehir Belediyesi Meclisi Tarafından Onaylanan Konya ili 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı (İlgili Pafta, Lejant ve Plan Hükümleri) ve Proje Yeri'nin Plan Üzerinde Gösterimi
Ek-2.4 Proje Alanı'nın Bulunduğu Bölgede Yapılmış 1/5.000 Ölçekli Uygulama İmar Planı
Ek-2.5 Proje Alanı'nın Bulunduğu Bölgede Yapılmış 1/1.000 Ölçekli Uygulama İmar Planı

Ek-3 Laboratuvar Analiz Sonuç Raporları

Ek-4 Ekosistem Değerlendirme Raporu

Ek-5 Güneş Ölçüm İstasyonu ile ilgili Belgeler

Ek-5.1 Güneş Ölçüm İstasyonu Kurulum Raporu
Ek-5.2 Güneş Ölçüm İstasyonu Sonuç Raporu

Ek-6 Meteoroloji Bülteni

Ek-7 Acil Durum Hazırlık ve Müdahale Çerçeve Planı

Ek-8 Drenaj Tasarım Raporu

EK-1

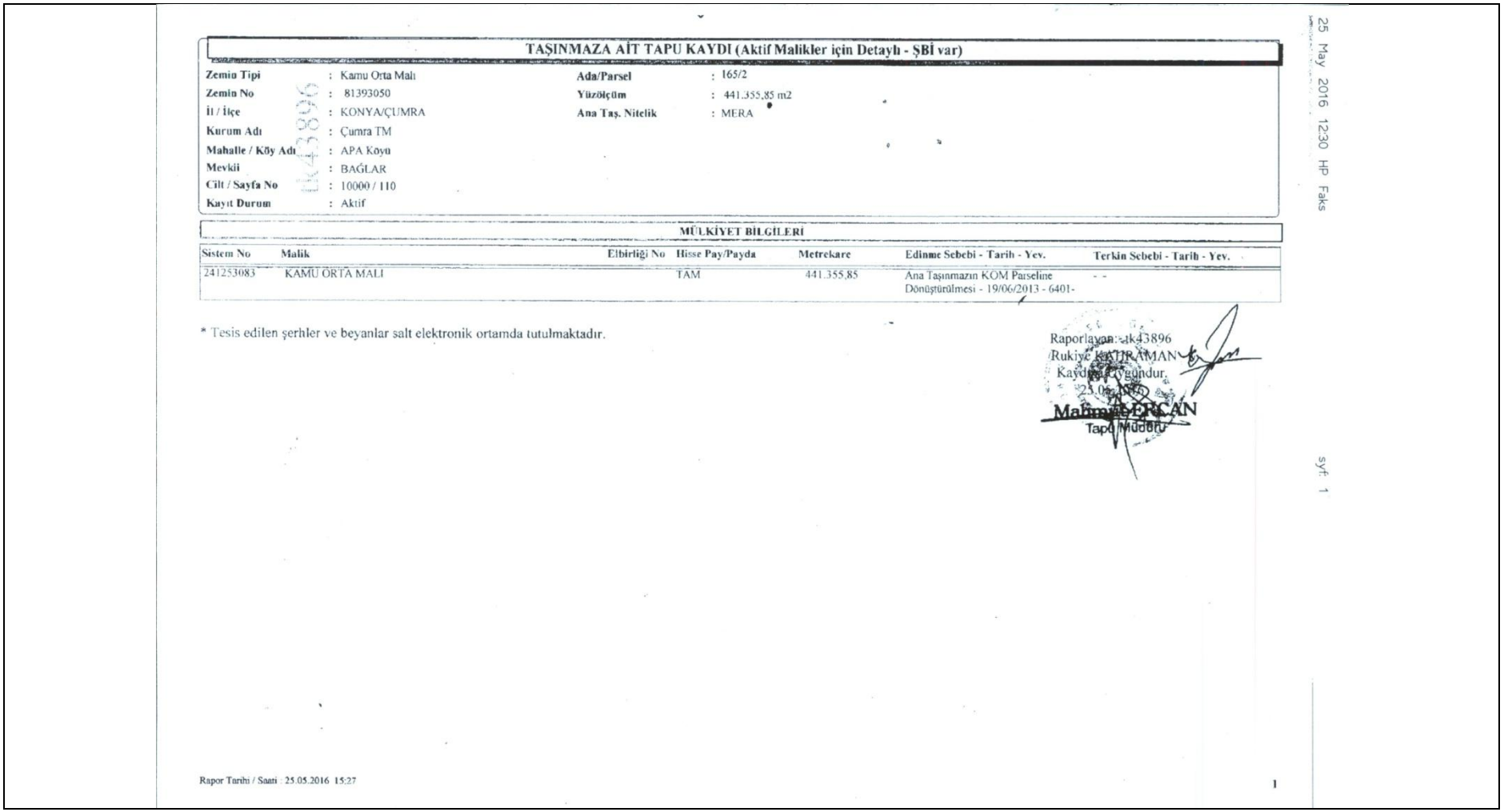
RESMİ BELGELER VE YAZIŞMALAR

Ek-1. Resmi Belgeler ve Yazışmalar

Ek-1.1 Taşınmaz ile ilgili Belgeler
Ek-1.1.1 Taşınmaza ait Önceki Tapu Kaydı
Ek-1.1.2 T.C. Konya Valiliği, İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'nün Mera Kanunu Uygulamaları Konulu Yazısı (Alan için Tahsis Amacı Değişikliğinin Uygun Görüldüğüne İlişkin)
Ek-1.1.3 Taşınmaza ait Güncel Tapu Kaydı
Ek-1.1.4 Proje Sahibi'nin T.C. Konya Büyükşehir Belediyesi, İmar ve Şehircilik Dairesi Başkanlığı'na 07.02.2017 tarihinde yapmış olduğu 1/100.000 Çevre Düzeni Planı Değişikliği Önerisine ilişkin Başvuru Yazısı
Ek-1.1.5 T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Mekansal Planlama Genel Müdürlüğü'nün ÇDP Değişikliği Konusunda Konya Büyükşehir Belediye Başkanlığı'na İletmiş Olduğu Görüş Yazısı
Ek-1.2 Önlisans Belgesi
Ek-1.3 TEİAŞ'ın Bağlantı ve Sistem Kullanımı Görüşü
Ek-1.4 Çumra Belediye Başkanlığı, Emlak ve İstimlak Müdürlüğü'nün Proje Alanı'nın İmar Durumu ile ilgili Görüşü
Ek-1.5 MİGEM'in Apa GES Proje Alanı'nda Herhangi bir Maden Hakkının Bulunmadığına Dair Yazısı
Ek-1.6 Çumra Belediyesi Fen İşleri Müdürlüğü'nün Evsel Nitelikli Atıksuların Bertarafı ile ilgili Yazısı
Ek-1.7 EPDK'nın Tahsis Amacı Değişikliği ile ilgili Sürecin Başlatılmasına ilişkin T.C. Konya Valiliği'ne İletmiş Olduğu Yazı
Ek-1.8 T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Konya Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü'nün Görüş Yazısı

Ek-1.1. Taşınmaz ile ilgili Belgeler

Ek-1.1.1. Taşınmaza Ait Önceki Tapu Kaydı (Tahsis Amacı Değişikliği ve Hazine Adına Tescil Öncesi)



TAŞINMAZA AİT TAPU KAYDI (Aktif Malikler için Detaylı - ŞBİ var)

Zemin Tipi	: Kamu Orta Malı	**Ada/Parsel**	: 165/2
Zemin No	: 81393050	**Yüzölçüm**	: 441.355,85 m2
İl / İlçe	: KONYA/ÇUMRA	**Ana Taş. Nitelik**	: MERA
Kurum Adı	: Çumra TM		
Mahalle / Köy Adı	: APA Köyü		
Mevkii	: BAĞLAR		
Cilt / Sayfa No	: 10000 / 110		
Kayıt Durum	: Aktif		

MÜLKİYET BİLGİLERİ

Sistem No	Malik	Elbirliği No	Hisse Pay/Payda	Metrekare	Edinme Sebebi - Tarih - Yev.	Terkin Sebebi - Tarih - Yev.
241253083	KAMU ORTA MALI		TAM	441.355,85	Ana Taşınmazın KOM Parseline Dönüştürülmesi - 19/06/2013 - 6401-	- -

* Tesis edilen şerhler ve beyanlar salt elektronik ortamda tutulmaktadır.

Raporlayan : tk43896
Rukiye KATIRAMAN
Kaydın aynıdır.
25.05.2016
Mahmut ERCAN
Tapu Müdürü

Rapor Tarihi / Saati : 25.05.2016 15:27

1

25 May 2016 12:30 HP Faks

syf: 1

Ek-1.1.2. T.C. Konya Valiliği, İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'nün Mera Kanunu Uygulamaları Konulu Yazısı (Alan için Tahsis Amacı Değişikliğinin Uygun Görüldüğüne İlişkin) (1/2)

T.C.
KONYA VALİLİĞİ
İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü

Sayı : 21542074 E.8-294
Konu : Mera Kanunu uygulamaları

04/01/2017

LE GÜNEŞ ELEKTRİK ÜRETİM ANONİM ŞİRKETİNE
(Hafta Sokak No:9)
GOP 06700 ANKARA

Çumra ilçesi, Apa mahallesi sınırları içerisinde bulunan 165 ada 2 parsel nolu mera vasıflı taşınmazın 261.922,67 m²' lik kısmının LE Güneş Elektrik Üretim A.Ş. tarafından Apa GES üretim tesisinin kurulması amacıyla, 4342 sayılı Mera Kanununun 14. maddesinin (ğ) bendi kapsamında, yapılan tahsis amacının değiştirilerek hazine adına tescil edilmesi talebi, İl Mera Komisyonunun 17/10/2016 tarih ve 891 karar sayılı toplantısında görüşülmüş tahsis amacı değişikliğinin uygun olduğuna karar verilmiş ve Valilik Makamının 26/10/2016 tarih ve 11076-57921sayılı Olurları ile de uygun görülmüştür.

Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu tarafından LE Güneş Elektrik Üretim A.Ş. ne 21/04/2016 tarihinden itibaren 30 ay süreyle (Lisans No: ÖN/6225-24/3498 Lisans Tarihi : 21/04/2016 tarihinden itibaren 30 ay süreyle) Apa GES Üretim Tesisinin yatırıma başlanabilmesi için Ön Lisans verilmiş olup, Mera Yönetmeliğinin 9. maddesinde " ….. Ayrıca tahsis amacı değiştirilen yerlerin Hazine adına tescilleri şerhli olarak ruhsat süresince gerçekleştirilir. ….. " hükmü yer almakta olup, tahsis amacı değiştirilen alanın 21/10/2018 tarihinde (sözleşme ve Ön Lisans sonu) tekrar özel siciline kaydedilmek üzere şerh düşülerek hazine adına tescil edilmesi ve tapu suretlerinin birer örneğinin İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğüne gönderilmesi Çumra Kaymakamlığına (İlçe Malmüdürlüğü) bildirilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Mehmet ÜNAL
Mera Komisyonu Başkanı
Vali Yardımcısı

EKLER:
1-Valilik Oluru (1 Sayfa)
2-Komisyon Kararı (1 Adet 12 Sayfa)
3-Defterdarlık görüşü (1 Sayfa)
4-Kroki ve koordine özet çizelgesi (1 Takım)

DAĞITIM:
G ereği :
Çumra Kaymakamlığına
(İlçe Malmüdürlüğü)

Bilgi :
LE Güneş Elektrik Üretim Anonim Şirketi-Eksiz

174 ALO GIDA
Mamuriye Mh. Larende Cd. No:38 42040 Meram/KONYA
Telefon : 0 332 322 34 60 (4 Hat) Faks : 0 332 322 43 15
Ayrıntılı Bilgi : Üzeyir TOMBUL (Dahili -1154)
Elk.Ağ : www.konyatarim.gov.tr

Ek-1.1.2. T.C. Konya Valiliği, İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'nün Mera Kanunu Uygulamaları Konulu Yazısı (Alan için Tahsis Amacı Değişikliğinin Uygun Görüldüğüne İlişkin) (2/2)

T.C.
KONYA VALİLİĞİ
İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü

Sayı : 21542074-51-291
Konu : Mera Kanunu uygulamaları

04./01/2017

LE GÜNEŞ ELEKTRİK ÜRETİM ANONİM ŞİRKETİNE
(Hafta Sokak No:9)
GOP 06700 ANKARA

Çumra ilçesi, Apa mahallesi sınırları içerisinde bulunan 165 ada 2 parsel nolu mera vasıflı taşınmazın 261.922,67 m²' lik kısmının LE Güneş Elektrik Üretim A.Ş. tarafından Apa GES üretim tesisinin kurulması amacıyla, 4342 sayılı Mera Kanununun 14. maddesinin (ğ) bendi kapsamında, yapılan tahsis amacının değiştirilerek hazine adına tescil edilmesi talebi, İl Mera Komisyonunun 17/10/2016 tarih ve 891 karar sayılı toplantısında görüşülmüş tahsis amacı değişikliğinin uygun olduğuna karar verilmiş ve Valilik Makamının 26/10/2016 tarih ve 11076-57921sayılı Olurları ile de uygun görülmüştür.

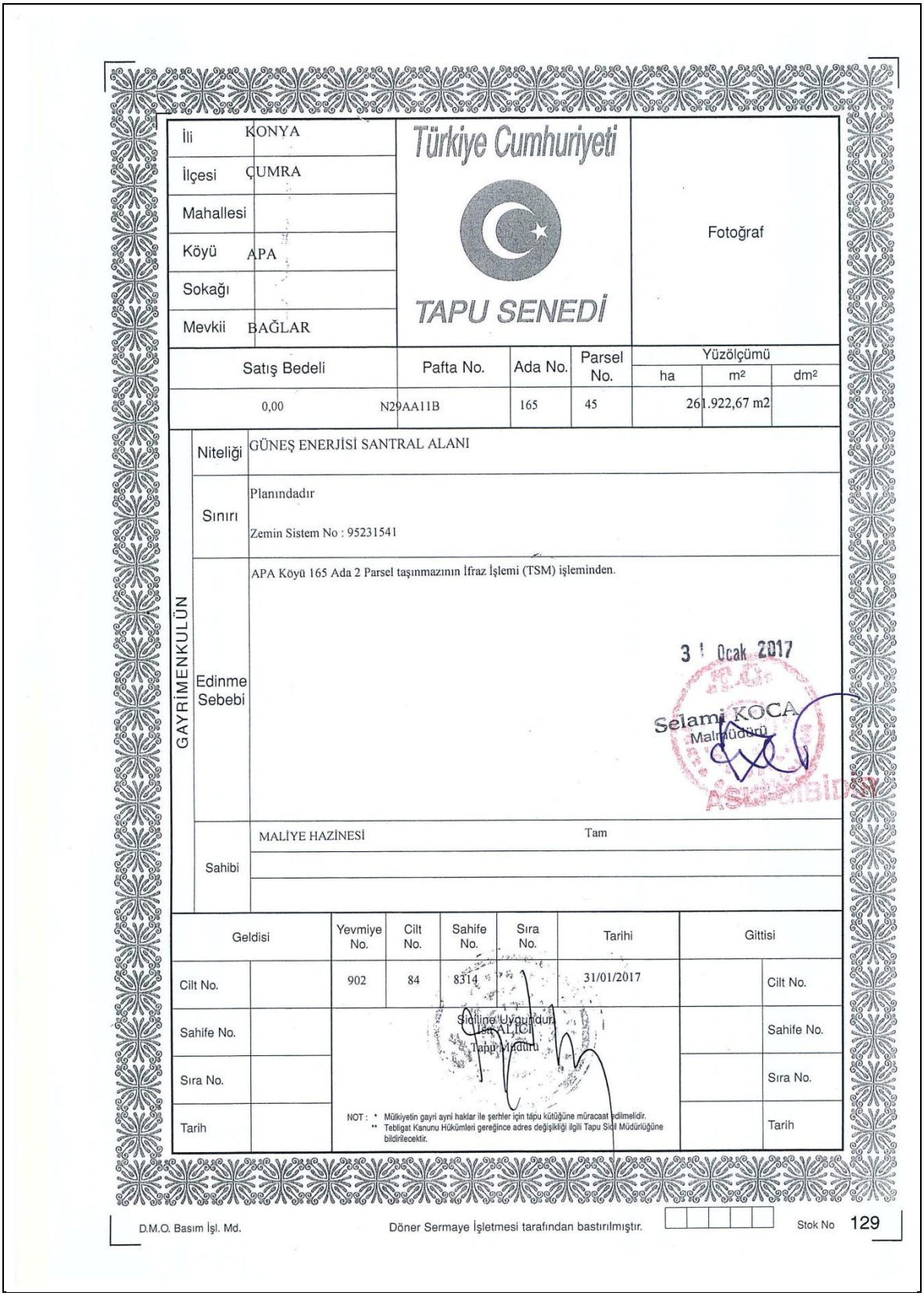
4342 sayılı Mera Kanununun 14. maddesinin birinci fıkrasının (ğ) bendi hükmü gereği tahsis amacı değiştirilen alanların, sözleşme süresi bitim tarihi olan 21/10/2018 tarihinde (Lisans No: ÖN/6225-24/3498 Lisans Tarihi : 21/04/2016 tarihinden itibaren 30 ay süreyle) tekrar özel siciline kaydedilmek üzere şerh düşülerek hazine adına tescil edilmesi ve tapu suretinin birer örneğinin İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğüne gönderilmesi Konya Defterdarlığına (Milli Emlak Müdürlüğü) bildirilmiştir. Sözleşmenin ve Mera Geri Dönüşüm Projesinin onaylı birer sureti ekte gönderilmekte olup, çalışmaların mera kanunu, ilgili mevzuatları, sözleşme ve mera geri dönüşüm projesinde belirtilen hükümler doğrultusunda yürütülmesini ve her yıl yenilenecek olan teminat miktarının belirlenmesi için arazi incelemesi yapacak ekibin gerekli arazi incelemesini yapabilmesi için her yıl Ekim ayının 15-25'i arasında İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü ile irtibata geçilmesini rica ederim.

Mehmet ÜNAL
Mera Komisyonu Başkanı
Vali Yardımcısı

EKLER:
1-Sözleşme Aslı (1 Adet – 4 Sayfa)
2- Mera Geri Dönüşüm Projesi (1 Takım)

1 7 4 ALO GIDA
Mamuriye Mh. Larende Cd. No:38 42040 Meram/KONYA
Telefon : 0 332 322 34 60 (4 Hat) Faks : 0 332 322 43 15
Ayrıntılı Bilgi : Üzeyir TOMBUL (Dahili -1154)
Elk.Ağ : www.konyatarim.gov.tr

Ek-1.1.3. Taşınmaza ait Güncel Tapu Kaydı



İli: KONYA
İlçesi: ÇUMRA
Mahallesi:
Köyü: APA
Sokağı:
Mevkii: BAĞLAR

Türkiye Cumhuriyeti

TAPU SENEDİ

Fotoğraf

Satış Bedeli	Pafta No.	Ada No.	Parsel No.	Yüzölçümü ha	Yüzölçümü m²	Yüzölçümü dm²
0,00	N29AA11B	165	45	261.922,67 m2		

GAYRİMENKULÜN

Niteliği	GÜNEŞ ENERJİSİ SANTRAL ALANI
Sınırı	Planındadır Zemin Sistem No : 95231541
Edinme Sebebi	APA Köyü 165 Ada 2 Parsel taşınmazının İfraz İşlemi (TSM) işleminden. 31 Ocak 2017 Selami KOCA Malmüdürü
Sahibi	MALİYE HAZİNESİ — Tam

Geldisi		Yevmiye No.	Cilt No.	Sahife No.	Sıra No.	Tarihi	Gittisi	
Cilt No.		902	84	8314		31/01/2017		Cilt No.
Sahife No.		Siciline Uygundur Tapu Müdürü						Sahife No.
Sıra No.								Sıra No.
Tarih								Tarih

NOT : * Mülkiyetin gayri ayni haklar ile şerhler için tapu kütüğüne müracaat edilmelidir.
** Tebligat Kanunu Hükümleri gereğince adres değişikliği ilgili Tapu Sicil Müdürlüğüne bildirilecektir.

D.M.O. Basım İşl. Md. Döner Sermaye İşletmesi tarafından bastırılmıştır. Stok No 129

Ek-1.1.4. Proje Sahibi'nin T.C. Konya Büyükşehir Belediyesi, İmar ve Şehircilik Dairesi Başkanlığı'na 07.02.2017 tarihinde yapmış olduğu 1/100.000 Çevre Düzeni Planı Değişikliği Önerisine ilişkin Başvuru Yazısı (1/3)

LE Güneş Elektrik

Limak

08.02.2017
3352

Tarih : 07.02.2017/ 038
Konu : Konya Büyükşehir Belediyesi 1/100.000 Çevre Düzeni Planı Değişikliği Önerisi

T.C. KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
İmar ve Şehircilik Dairesi Başkanlığı

KONYA

İlgi : 50516134 – 622.03 – 474 – 2984 / 22486 sayılı Konya Büyükşehir Belediyesi, İmar ve Şehircilik Dairesi Başkanlığı'nın, Çevresel Etki Değerlendirmesi, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü'ne yazılmış olan yazısı (EK 1).

Şirketimiz tarafından, Konya ili, Çumra ilçesi, Apa mahallesi 165 ada 2 no'lu parselde Güneş Enerjisi Santrali kurmak amacıyla Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) 'na daha önce önlisans başvurusu yapılmıştır.

Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu tarafından yapmış olduğumuz başvurumuz değerlendirilmiş ve uygun bulunmuştur. Bu anlamda projenin tesis edilebilmesi için gerekli olan Önlisans, EPDK tarafından 21/04/2016 tarih ve ÖN/6225-24/3498 Lisans No ile tarafımıza teslim edilmiştir.

TEİAŞ tarafından düzenlenen, Katkı Payı Yarışmalarında LE Güneş Elektrik Üretim A.Ş. , 3. Pakette kazanılan 13.10 MWe (1.602.000 TL/MW) kapasite üzerine toplamda 20.986.200 TL tutarında Katkı Payı Bedeli ödenerek 22.07.2016 tarihinde TEİAŞ ile Katkı Payı Anlaşması imzalanmıştır.

Şirketimiz, Elektrik Üretim Önlisansının alınmasına müteakip Lisans süreçlerini başlatmış, 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu Lisans Yönetmeliği'nde yer alan yükümlülükleri sırası ile yerine getirmektedir.

Bu anlamda, Mera Vasıflı bahse konu 165 ada 2 no'lu taşınmazın Mera Vasfı değiştirilerek Maliye Hazine'sine kaydı yapılmıştır. Güncel Tapu kaydına göre bu parsel; 165 ada 2 no'lu parselin ifraz edilmesi ile 165 ada 45 parsel olarak değişmiştir.

Çevresel Etki Değerlendirmesi, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü'nün ilgili taşınmaz için istemiş olduğu ÇED Kurum Görüşü'ne istinaden **İlgi** yazınız ile taşınmazın 1/100.000 ölçekli Konya ili Çevre Düzeni Planına göre; "Mera Vasıflı Alanlar" olarak planlandığını belirtilmiştir. Bu sebeple bahsi geçen taşınmaz üzerine GES yapılmasının uygun olmadığı görüşü Kurumunuz tarafından Çevresel Etki Değerlendirmesi, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü'ne gönderilmiştir.

Proje sahası ile ilgili Konya İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü ile yapılmış çalışmalar neticesinde; İl Mera Komisyonunun 17/10/2016 tarihinde yapılan toplantısında görüşülmüş ve 891 sayılı kararı ile (EK 2) tahsis amacı değişikliğinin uygun olduğuna karar verilmiş, akabinde Valilik Makamının 26/10/2016 tarih ve 11076-57921 sayılı Olurları ile de uygun görülmüştür. Mera Vasfı değiştirilerek

LE Güneş Elektrik Üretim A.Ş.
İrtibat : Kerim Cüneyt Çimen Tel: 0 505 711 63 87
Hafta Sokak No: 9 GOP 06700 Ankara Tel: 0 312 466 88 00 Fax : 0 312 446 88 10

Ek-1.1.4. Proje Sahibi'nin T.C. Konya Büyükşehir Belediyesi, İmar ve Şehircilik Dairesi Başkanlığı'na 07.02.2017 tarihinde yapmış olduğu 1/100.000 Çevre Düzeni Planı Değişikliği Önerisine ilişkin Başvuru Yazısı (2/3)

LE Güneş Elektrik

Limak

Konya Defterdarlığı ve Çumra Mal Müdürlüğü'nden EK 3'de yer alan proje sahası Güncel Tapu'su edinilmiş, Hazineye devri tamamlanmıştır.

Bahse konu taşınmazın **İlgi** yazınızda belirtilen konu hususunda, 1/100.000 Çevre Düzeni Planı değişikliği önerimizi bilgilerinize arz ederiz.

Saygılarımızla,

LE Güneş Elektrik Üretim A. Ş.

LE GÜNEŞ
ELEKTRİK ÜRETİM A.Ş
Hafta Sokak No: 9 G.O.P - ANKARA
Tel: 0(312) 446 88 00

EKLER :

1. İlgi yazınız
2. Konya İl Gıda Tarım Ve Hayvancılık Müdürlüğü yazısı
3. Güncel Tapu
4. Önlisans
5. 1/5000 Ölçekli Genel Vaziyet Planı
6. Konya İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü ile yapılmış Mera Tahsisi Sözleşmesi
7. TEİAŞ Katkı Payı Anlaşması
8. 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı Teklifi

LE Güneş Elektrik Üretim A.Ş.
İrtibat : Kerim Cüneyt Çimen Tel: 0 505 711 63 87
Hafta Sokak No: 9 GOP 06700 Ankara Tel: 0 312 466 88 00 Fax : 0 312 446 88 10

Ek-1.1.4. Proje Sahibi'nin T.C. Konya Büyükşehir Belediyesi, İmar ve Şehircilik Dairesi Başkanlığı'na 07.02.2017 tarihinde yapmış olduğu 1/100.000 Çevre Düzeni Planı Değişikliği Önerisine ilişkin Başvuru Yazısı (Ek) (3/3)



Ek-1.1.5. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Mekansal Planlama Genel Müdürlüğü'nün ÇDP Değişikliği Konusunda Konya Büyükşehir Belediye Başkanlığı'na İletmiş Olduğu Görüş Yazısı

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
MEKANSAL PLANLAMA GENEL MÜDÜRLÜĞÜ - İç Anadolu, Doğu Anadolu, Güneydoğu Anadolu, Ve Ege Havzaları Planlama Şube Müdürlüğü
03/04/2017 20:57 - 65842636-305.02-E.5929
10246047

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI
Mekansal Planlama Genel Müdürlüğü

Sayı : 65842636-305.02
Konu : Görüş ve Teklifler

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYE BAŞKANLIĞI
(İmar ve Şehircilik Dairesi Başkanlığı)

İlgi: 17.03.2017 tarih ve 7441 sayılı yazınız.

İlgide kayıtlı yazı ile Konya ili, Çumra ilçesi, Apa mahallesi, 165 ada, 2 nolu parselde Yenilenebilir Enerji Üretim Alanı (Güneş Enerji Santrali) ve Akşehir ilçesi, Adsız mahallesi, 129 ada, 16 ve 23 nolu parseller ile 136 ada, 1 ve 2 nolu parsellerde Sanayi Alanı oluşturulması amaçlı çevre düzeni planı değişikliğine ilişkin Genel Müdürlüğümüz görüşü talep edilmektedir.

İlgide kayıtlı yazı ve ekleri incelenmiş olup söz konusu taleplere ilişkin iş ve işlemlerin Konya-Karaman Planlama Bölgesi 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı'nın (ÇDP) hükümlerine uygun olarak gerçekleştirilmesi gerektiğinden;

- Çumra ilçesi, Apa mahallesi, 165 ada, 2 nolu parselde kayıtlı taşınmaz ÇDP'de "Tarım Arazisi" olarak tanımlanan alan içerisinde kalmakta olup "Yenilenebilir Enerji Üretim Alanı" talebine ilişkin iş ve işlemlerin ÇDP'nin *"**7.25.** Bu plan kapsamındaki alanlarda, ihtiyaç olması halinde güvenlik, sağlık, eğitim, bölge parkı/büyük kentsel yeşil alanlar v.b. gibi sosyal donatı alanları; kent veya bölge/havza bütününe yönelik her türlü atık bertaraf tesisleri ve bunlarla entegre geri kazanım tesisleri, arıtma tesisleri, belediye hizmet alanı, mezbaha, karayolu, demiryolu, havaalanı, baraj, enerji iletimi, yenilenebilir enerji üretim ve doğalgaz depolama gibi teknik altyapı alanları, organize sanayi bölgeleri, endüstri bölgeleri ve serbest bölgeler, yapılabilir. Bu kullanımlara ilişkin imar planları, ÇED Yönetmeliği kapsamında kalanlar için Çevresel Etki Değerlendirmesi Olumlu veya Çevresel Etki Değerlendirmesi Gerekli Değildir kararının bulunması; ÇED Yönetmeliği kapsamı dışında olanlar için ise, ilgili kurum ve kuruluşların uygun görüşü olması kaydı ile bu planda değişikliğe gerek olmaksızın, kurum ve kuruluşların görüşlerine uyularak ilgili idaresince hazırlanır ve onaylanır. Onaylanan planlar sayısal ortamda veri tabanına işlenmek üzere Bakanlığa gönderilir. Söz konusu tesisler/tesis alanları amacı dışında kullanılamaz. ..."* hükmü uyarınca ilgili kurum ve kuruluşların uygun görüşleri doğrultusunda ÇDP'de değişiklik yapılmaksızın yürütülmesi mümkündür.

- Akşehir ilçesi, Adsız mahallesi, 129 ada, 16 ve 23 nolu parseller ile 136 ada, 1 ve 2 nolu parseller kayıtlı taşınmaz ÇDP'de genel arazi kullanım kararları itibariyle "Tarım Alanı" olarak tanımlanan alan içerisinde kalmakta olup "Sanayi Alanı" talebinin ise ÇDP'nin 8.2.2. Sanayi Alanları başlığı altında düzenlenen ***"8.2.2.8.** Bu planın onayından sonra, ihtiyaç duyulabilecek olan sanayi alanları, planın koruma kullanma dengelerini gözeten ilke kararları kapsamında, öncelikle 5403 sayılı kanun kapsamındaki, toprak niteliğinin düşük olduğu alanlarda, Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın ve ilgili kurum ve kuruluşların uygun görüşleri alınarak, Organize Sanayi Bölgesi statüsünde veya minimum 50 hektar alana sahip olacak sanayi alanları şeklinde oluşabilecektir. İlgili idaresince belirlenecek bu tür alanlar Bakanlığın görüşüne sunulacaktır. Talebin uygun görülmesi halinde Bakanlıkça bu planda değişiklik yapılır."* plan hükmü çerçevesinde min. 50 ha olacak şekilde Mekansal Planlar Yapım Yönetmeliği'nin 20. maddesi kapsamında Bakanlığımıza teklif olarak sunulması sonrasında gerekli değerlendirme yapılabilecektir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Y. Erdal KAYAPINAR
Bakan a.
Genel Müdür

Adres: Mustafa Kemal Mahallesi, Eskişehir Devlet Yolu (Dumlupınar Bulvarı) 9. km. No: 278 Çankaya/ANKARA
Elektronik ağ: www.csb.gov.tr
Ayrıntılı bilgi için irtibat: Biken ÇİFTCİ, Şehir Plancısı
Tel: 0 (312) 410 10 00 (21 39)
e-posta: biken.ciftci@csb.gov.tr

Bu belge 5070 sayılı elektronik imza kanununa göre güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrak teyidine http://evrakdogrulama.csb.gov.tr adresinden Belge Num.:65842636-305.02-E.5929 ve Barkod Num.:10246047 bilgileriyle erişebilirsiniz.

Ek-1.2. Önlisans Belgesi (1/3)



T.C. ENERJİ PİYASASI
DÜZENLEME KURUMU

ÖNLİSANS

Bu önlisans kapsamındaki üretim tesisi Yenilenebilir Enerji Kaynağı kullanmaktadır.

(5346 Sayılı Kanunda yer alan, "Bu Kanun kapsamındaki yenilenebilir enerji kaynakları" tanımı çerçevesinde olan üretim tesisleri için)

Lisans No : ÖN/6225-24/3498

Tarih : 21/04/2016

Bu önlisans, **Le Güneş Elektrik Üretim Anonim Şirketi**'ne, Konya İli, Çumra ilçesinde kurulması planlanan **Apa GES** üretim tesisinin yatırımına başlanabilmesi için gerekli onay, izin, ruhsat ve benzerlerinin alınabilmesi amacıyla 21/04/2016 tarihinden itibaren 30 ay süreyle, 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu ve ilgili mevzuat uyarınca Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu'nun 21/04/2016 tarihli ve 6225-24 sayılı Kararı ile verilmiştir.

Mustafa YILMAZ
Başkan

Ek-1.2. Önlisans Belgesi (2/3)

ÖZEL HÜKÜMLER

Bu önlisans Le Güneş Elektrik Üretim Anonim Şirketi'ne aşağıda bilgileri verilen üretim tesisi için aşağıda belirtilen koşullarda verilmiştir.

1- Üretim tesisine ilişkin bilgiler

Proje/Tesis Adı	: Apa GES
İli	: Konya
İlçesi	: Çumra
Tesis tipi	: Güneş
Tesis toplam kurulu gücü	: 13,1 MW
Yıllık elektrik enerjisi üretim miktarı	: 26.200.000 kWh/yıl
Sisteme bağlantı noktası ve gerilim seviyeleri	: 154/31,5 kV Alibeyhöyüğü TM'ye OG seviyesinden

2- Bildirim adresi: Hafta Sokak No:9 Gaziosmanpaşa 06700 Ankara

3- Önlisansın yürürlüğe girmesi ve süresi

Bu önlisans, 21/04/2016 tarihinde yürürlüğe girer ve önlisans sahibinin bu önlisans kapsamındaki hak ve yükümlülükleri, önlisansın yürürlük tarihinden itibaren geçerlilik kazanır. Bu önlisans, yürürlük tarihinden itibaren 30 ay için geçerlidir.

4- Tüzel kişilikte yüzde on (halka açık şirketlerde yüzde beş) ve üzerinde doğrudan veya dolaylı pay sahibi olan gerçek ve tüzel kişiler

Doğrudan pay sahibi ortaklar	Pay Miktarı (%)
Batuhan ÖZDEMİR	26,88
Turhan Serdar BACAKSIZ	26,88
Ebru ÖZDEMİR KIŞLALI	23,12
Mehmet Serhan BACAKSIZ	23,12

5- Tesis yerine ait pafta adı/adları ile santral sahası köşe koordinatları ve/veya ünite koordinatları

1/25.000 lik pafta adı: N29-A1, N29-A4

Üretim Tesisi Sahası Köşe Koordinatları:

	E	N
K1	459452,522	4137005,089
K2	460156,538	4136812,575
K3	460156,538	4136576,334
K4	460128,701	4136581,583

	E	N
K8	459527,296	4136500,865
K9	459447,965	4136563,984
K10	459447,965	4136657,947
K11	459396,561	4136722,064

ÖN/6225-24/3498 1/2

Ek-1.2. Önlisans Belgesi (3/3)

K5	460025,083	4136559,339	K12	459345,591	4136786,748
K6	459968,969	4136598,217	K13	459345,591	4136956,542
K7	459860,202	4136638,143	K14	459440,330	4136956,542

6- **Mevzuata uyma yükümlülüğü**

Önlisans/Lisans sahibi, Elektrik Piyasasına ilişkin İlgili Mevzuat ile lisans kapsamındaki faaliyetin gerektirdiği diğer mevzuat hükümlerine uymak ile yükümlüdür.

ÖN/6225-24/3498 2/2

Ek-1.3. TEİAŞ'ın Bağlantı ve Sistem Kullanımı Görüşü (1/2)

EPD

TAAHHÜTLÜ

ENERJİ PİYASASI DÜZENLEME KURUMU
04.06.2015
BGNNAM03 (PIN:31141)

TEİAŞ
TÜRKİYE ELEKTRİK İLETİM ANONİM ŞİRKETİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
Planlama ve Stratejik Yönetim Dairesi Başkanlığı
İletim Planlama ve Koordinasyon Müdürlüğü

Sermaye 5 Milyar ₺
Vergi D.. Hitit V.D
Vergi No: 879 030 4314
ASO: 5887
ATO: 165458

Sayı : 60830501-102.01-E.52981
Konu : Apa GES Bağlantı ve Sistem Kullanımı

25/05/2015

ENERJİ PİYASASI DÜZENLEME KURUMU
(Elektrik Piyasası Dairesi Başkanlığı)

İlgi : a) Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu Başkanlığı'nın 02/03/2015 tarihli ve 13721 sayılı yazısı,
b) Meram Elektrik Dağıtım A.Ş.'nin 15/04/2015 tarihli ve 41421 sayılı yazısı.

İlgi (a) ve (b) yazılarda aşağıdaki tablodaki bilgiler verilerek 16 kA kısa devre arıza akım limitinin aşılıp aşılmadığı sorulmaktadır.

Şirket Adı	LE Güneş Elektrik Üretim A.Ş.
Santral Adı	Apa GES
Kurulu Gücü	13,1 MW
Bulunduğu İl	Konya
Bağlanacak / Yönlendirilecek Bara	154/33,6 kV Alibeyhöyüğü TM'nin OG Barası
OG Baraya Bağlı/Bağlanacak Diğer Santraller ve Kurulu Güçleri	• 44 MW'lık Lisanssız (GES+RES) Üretim Kapasitesi

Bilindiği üzere "Rüzgar ve Güneş Enerjisine Dayalı Üretim Tesisi Kurmak Üzere Yapılan Önlisans Başvurularına İlişkin Yarışma Yönetmeliği" kapsamında sisteme bağlanacak güneş santrallerini belirlemeye yönelik 3. Paket dahilindeki 1-Konya bölgesi GES başvurularının yer aldığı yarışma sonunda Alibeyhöyüğü

1 / 2

Adres: Nasuh Akar Mah.Türkocağı Cad.No:12 (06520) Balgat/ÇANKAYA/ANKARA
Telefon: 0 (312) 203 82 57 Faks: 0 (312) 2038264
Elektronik Ağ: www.teias.gov.tr

Umut Sencer TURNA
Tel: 0 312 203 82 63
a.teias.gov.tr

5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu'na uygun olarak Güvenli Elektronik İmza ile üretilmiştir.
Evrak teyidi https://ebys.teias.gov.tr/sorgu adresinden CO5O-UD3G-89EL kodu ile yapılabilir

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Ek-1.3. TEİAŞ'ın Bağlantı ve Sistem Kullanımı Görüşü (2/2)

GES, Apa GES, Alibey GES ve ME-SE GES projeleri yarışmayı kazanmıştır. Bu projelerden Apa GES ile beraber Alibeyhöyüğü GES ve Alibey GES'in sistem bağlantı noktaları Alibeyhöyüğü TM'dir. Ayrıca Teşekkülümüzde yer alan bilgiler doğrultusunda 3 MW'lık Alibeyhüyüğü RES'in Alibeyhöyüğü TM'nin OG barasına yönlendirileceği bilinmektedir. Bu bilgiler dahilinde 13,1 MW'lık Apa GES'in adı geçen diğer santrallerle birlikte Alibeyhöyüğü TM'nin OG barasına yönlendirilmesi durumunda santrallerin toplam kurulu gücü 50 MW'ı aştığından Alibeyhöyüğü TM'de iki OG bara (33,6 kV) oluşturulması ve OG baralara mevcut 154/ 33,6 kV 100 MVA trafoya ilave 154/33,6 kV 50 MVA trafo konulması gerekmektedir.

Santrallerin tamamının devrede olduğu nihai durumda, santrallerin OG baralara aşağıda verilen tablodaki gibi yönlendirildiğinde söz konusu TM'nin OG baralarındaki kısa devre arıza akım limit değeri olan 16 kA aşılmamaktadır.

Ayrıca oluşacak iki OG baranın hiçbir zaman paralel çalıştırılmaması gerekmektedir.

154/33,6 kV Bara A (100 MVA)	**Kurulu Güç (MW)**	**154/33,6 kV Bara B (50 MVA)**	**Kurulu Güç (MW)**
Alibeyhüyüğü RES	3	Apa GES	13,1
Lisanssız (GES+RES) Üretim Kapasitesi	44	Alibeyhöyüğü GES	18
		Alibey GES	5

Bilgi ve gereğini arz/rica ederiz.

İbrahim BALANUYE
Genel Müdür Yrd. V.

Mehmet Sinan YILDIRIM
Yönetim Kurulu Başkanı
Genel Müdür V.

DAĞITIM :

Gereği :
- Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
(Elektrik Piyasası Dairesi Başkanlığı)
- Meram Elektrik Dağıtım A.Ş.
(Sancak Mahallesi Yeni İstanbul Caddesi No:92
Selçuklu/KONYA)

Bilgi :
- Yük Tevzi Dairesi Başkanlığına
- İşletme Dairesi Başkanlığına
- 9. Bölge Müdürlüğüne (Konya)

2 / 2

Adres: Nasuh Akar Mah.Türkocağı Cad.No:12 (06520) Balgat/ÇANKAYA/ANKARA
Telefon: 0 (312) 203 82 57 Faks: 0 (312) 2038264
Elektronik Ağ: www.teias.gov.tr

Umut Sencer TURNA
Tel: 0 312 203 82 63
a.teias.gov.tr

5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu'na uygun olarak Güvenli Elektronik İmza ile üretilmiştir.
Evrak teyidi https://ebys.teias.gov.tr/sorgu adresinden CO5O-UD3G-89EL kodu ile yapılabilir

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Ek-1.4. Çumra Belediye Başkanlığı, Emlak ve İstimlak Müdürlüğü'nün Proje Alanı'nın İmar Durumu ile ilgili Görüşü (1/2)

T.C.
ÇUMRA BELEDİYE BAŞKANLIĞI
Emlak ve İstimlak Müdürlüğü

Sayı : **28974671**-310.99- 139/1912 **09/03/2016**

Konu : İmar Durumu

LE GÜNEŞ ELEKTRİK ÜRETİM A.Ş.
Hafta Sok. no: 9 GOP 06700 - **ANKARA**

İlgi : 16.02.2016 tarihli dilekçeniz.

İlgi dilekçede Apa Mahallesi 165 ada 1 ve 2 parsel, 234 ada 1 parsel, 235 ada 1 parsel nolu taşınmazlara Güneş Enerjisi Santrali kurmak amacıyla İmar durumu başvurunuz incelendiğinde; söz konusu mera vasıflı taşınmazlardan 234 ada 1 parsel, 235 ada 1 parsel, 165 ada 1 parseller Uygulama İmar Planı sahası dışında, 165 ada 2 parsel Kısmen Uygulama İmar Planı sahası içinde, kısmen de İmar dışı sahadadır. İlgili parseller Mera vasıflı olduğundan 4342 sayılı Mera Kanununa tabiidir. Talebe ilişkin İmar Planı müracaatı halinde Büyükşehir Belediyesi ve Belediyemizce mevzuat hükümleri gereğince değerlendirilecektir.

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

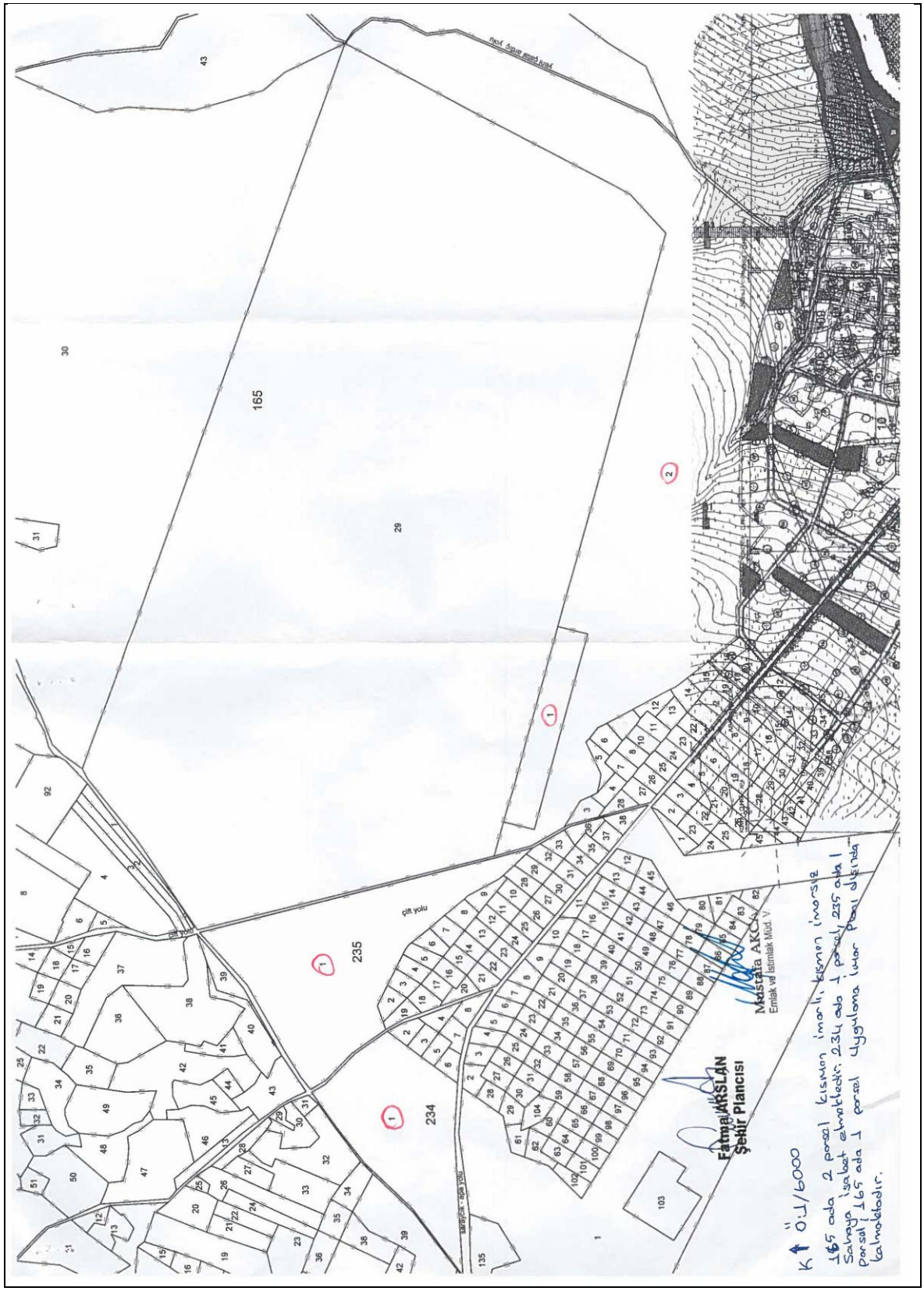
Ek: 1 adet İmar Durumu

Dr. Mehmet OĞUZ
Belediye Başkanı

İzzetbey Mah. Alparslan Türkeş Cad.No:41 42500 Çumra / KONYA
Tel: (0332) 447 1230-124 Fax: (0332) 447 3993
E-posta : imar @ cumra.bel.tr

Ayrıntılı bilgi için: M. AKCA/Eml. İst.Md. V.
Elektronik Ağ: www.cumra.bel.tr

Ek-1.4. Çumra Belediye Başkanlığı, Emlak ve İstimlak Müdürlüğü'nün Proje Alanı'nın İmar Durumu ile ilgili Görüşü (2/2)



Ek-1.5. MİGEM'in Apa GES Proje Alanı'nda Herhangi bir Maden Hakkının Bulunmadığına Dair Yazısı (1/2)

T.C.
ENERJİ VE TABİİ KAYNAKLAR BAKANLIĞI
Maden İşleri Genel Müdürlüğü

Sayı : 91510499-101-E.432006 26/09/2016
Konu : GES Projesi

ENCON ÇEVRE DANIŞMANLIK LTD. ŞTİ.
Reşit Galip Caddesi No: 120 06700
Gaziosmanpaşa/ANKARA

İlgi : 24.06.2016 tarihli ve 79825 sayılı yazınız.

İlgide kayıtlı yazınızda özetle; Konya ili, Çumra ilçesi, Apa mahallesi, Bağlar mevkiinde LE Güneş Elektrik Üretim A.Ş. tarafından gerçekleştirilmesi planlanan Apa Güneş Enerjisi Santrali Projesi ile ilgili kurum görüşümüzün tarafınıza iletilmesi talep edilmiştir.

Genel Müdürlüğümüz bilgi işlem kayıtlarında 29.06.2016 tarihinde yapılan incelemede, Konya ili, Çumra ilçesi dahilinde kurulması planlanan GES Projesi kurulması planlanan alan üzerinde, herhangi bir maden hakkının bulunmadığı tespit edilmiş olup, proje alanında herhangi bir yürüyen hak olmadığı tespit edildiğinden, projenin sağlayacağı kamu yararları düşünülerek ekte verilen koordinatlar dahilinde 26.2 hektarlık alanda, kurulması planlanan GES Projesinin gerçekleşmesinde sakınca bulunmadığına karar verilmiştir.

Bu nedenle, Konya ili, Çumra ilçesi dahilinde kurulacak olan GES Projesine ait ekte belirtilen koordinatlar dahilinde ve **Pafta No: N29-a4,N29-a1 ile toplam 26.2 hektarlık** alan Genel Müdürlüğümüz kayıtlarında madenciliğe kapalı alan haline getirilmeyerek, **ER:3342810 sayılı GES** özel izin alanı olarak Genel Müdürlüğümüz bilgi işlem kayıtlarına işlenmiştir. Bu alanlara yapılacak olan maden ruhsat müracaatlarına 3213 sayılı Maden Kanununun 7. maddesi 3. fıkrası gereği ilgili Kurumlardan izin alınması için 1 (bir) yıl süre verilecek ve ilgili Kurumlardan gerekli izinlerin alınmasına müteakip ruhsat düzenlenecektir. Ayrıca düzenlenecek ruhsatlar için proje alanı dahilinde faaliyette bulunma talebi halinde, Genel Müdürlüğümüzden / YEGM'den izin alınmasına müteakip faaliyette bulunulabilecektir.

Bilgilerinizi rica ederim.

e-imzalıdır
Murat Halit DURCEYLAN
Bakan a.
Daire Başkanı V.

Ek: Pafta ve koordinat listesi

Adres: Mevlana Bulvarı No: 76 Beştepe/ANKARA
Telefon: 03122128000 **Faks:** 03122138451 **E-posta:** migem@migem.gov.tr
Nil ŞAHİN CELALOĞLU

5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu'na uygun olarak Güvenli Elektronik İmza ile üretilmiştir.
Evrak teyidi **https://mebays.migem.gov.tr/sorgu/sorgula.aspx** adresinden **BA5B-V29T-8V6P** kodu ile yapılabilir.

Ek-1.5. MİGEM'in Apa GES Proje Alanı'nda Herhangi bir Maden Hakkının Bulunmadığına Dair Yazısı (2/2)



Belirtilen Sahanın Alanı: 26.2 Hektar
Bu bilgiler 29.06.2016 10:07:53 tarihi ile geçerlidir.
KULLANICI :Murat Bayat
PAFTALAR:N29A4,N29A1
POLİGON 1
Y1: 459453 X1: 4137005
Y2: 460157 X2: 4136813
Y3: 460157 X3: 4136576
Y4: 460129 X4: 4136582
Y5: 460025 X5: 4136559
Y6: 459969 X6: 4136598
Y7: 459860 X7: 4136638
Y8: 459527 X8: 4136501
Y9: 459448 X9: 4136564
Y10: 459448 X10: 4136658
Y11: 459397 X11: 4136722
Y12: 459346 X12: 4136787
Y13: 459346 X13: 4136957
Y14: 459440 X14: 4136957

ERİŞİMNO : POLİGONNO : MADENGRUBU : RUHSATSAFHASI: SAHATÜRÜ İHALE DURUMU: İHALE SONUCU:
3332618: 90: KISITLI MADEN GRUBU: : Kısıtlanan Alan :

Ek-1.6. Çumra Belediyesi Fen İşleri Müdürlüğü'nün Evsel Nitelikli Atıksuların Bertarafı ile ilgili Yazısı

GE16.070

T.C.
ÇUMRA BELEDİYE BAŞKANLIĞI
Fen İşleri Müdürlüğü

Sayı : 28147983-250-275-6652 11.10.2016
Konu : Fosseptik çekimi (Evsel Nitelikli Atık suların Bertarafı)

ENCON ÇEVRE DANIŞMANLIK LTD.ŞTİ.
Reşit Galip Caddesi No:120 06700 Gaziosmanpaşa/ANKARA

İlgi: Ercon Çevre Danışmanlık Ltd. Şirketinin 04/10/2016 tarih ve E16-208 Sayılı yazısı.

İlgi Tarih sayılı yazınızda bahse konu olan evsel nitelikli sıvı atık sularınız, tesisinizin evsel atık sıvı çukurlarınızın doluluk durumunu Çumra Belediyemize bildirmeniz halinde evsel sıvı atıklarınız vidanjörle taşınarak kanalizasyon şebekelerine boşaltılacaktır. Fosseptik çukurların temizlenmesinde görev yapan vidanjörün (1) seferlik çekim ücreti 10 tonluk araç için 75.00- TL dir.

Bilgilerinize rica ederim.

Hüseyin ALAGÖZ
Belediye Başkan Yard.

İzzetbey Mahallesi Alparslan Türkeş Caddesi No:41 Çumra - KONYA
Telefon: 0332 447 12 30 Fax: 0332 447 39 93 www.cumra.bel.tr

Ek-1.7. EPDK'nın Tahsis Amacı Değişikliği ile ilgili Sürecin Başlatılmasına ilişkin T.C. Konya Valiliği'ne İletmiş Olduğu Yazı

BENNB6REF

T.C. ENERJİ PİYASASI DÜZENLEME KURUMU

T.C.
ENERJİ PİYASASI DÜZENLEME KURUMU
Kamulaştırma Dairesi Başkanlığı

Sayı : 49675930-752.99 E.28058 02/06/2016
Konu : Tahsis Amacı Değişikliği – Apa GES

KONYA VALİLİĞİNE
(İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü)

Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu'nun 21/04/2016 tarihli ve 6225-24 sayılı Kararı ile; Le Güneş Elektrik Üretim Anonim Şirketi'ne, Konya İli, Çumra İlçesinde kurulması planlanan Apa GES üretim tesisinin yatırımına başlanabilmesi için gerekli onay, izin, ruhsat ve benzerlerinin alınabilmesi amacıyla 21/04/2016 tarihinden itibaren 30 ay süreyle, 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu ve ilgili mevzuat uyarınca, 21/04/2016 tarihli ve ÖN/6225-24/3498 numaralı ön lisans verilmiştir.

Konya İli, Çumra İlçesinde kurulması planlanan Apa GES üretim tesisi için gerekli olan mera nitelikli taşınmazın 4342 sayılı Mera Kanununun 14 üncü maddesinin birinci fıkrasının (ğ) bendi gereğince tahsis amacının değiştirilmesi gerekmektedir.

Bu nedenle, Le Güneş Elektrik Üretim Anonim Şirketi tarafından Konya İli, Çumra İlçesinde kurulması planlanan Apa GES üretim tesisi için gerekli olan mera nitelikli taşınmazın, 4342 sayılı Mera Kanununun 14 üncü maddesinin birinci fıkrasının (ğ) bendi gereğince tahsis amacının değiştirilmesi hususunda gereğini rica ederim.

e-imza
Elif Ferdal KARAKAŞ
Başkan a.
Daire Başkanı

Ek :
1- Önlisans
2- Mera Listesi
3- Tescil Bildirimi
4- Tapu Kaydı
5- Genel Yerleşim Planı

Evrakı Doğrulamak İçin : https://www8.epdk.org.tr/Dogrula/NNB6REF Pin: 28512

Adres: İşçi Blokları Mahallesi Muhsin Yazıcıoğlu Caddesi
No:51/C 06530 Yüzüncüyıl/Çankaya/ANKARA
Telefon No: 03122014675 Faks No: 03122014100
e-Posta: İnternet Adresi: http://www.epdk.org.tr/

Bilgi için: Cem UZUN
Yönetim Hizmetleri Uzmanı
cuzun@epdk.org.tr
Telefon No: (0312)2014120
Faks No: (0312)2014100

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Ek-1.8. T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Konya Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü'nün Görüş Yazısı

T.C
KÜLTÜR VE TURİZM BAKANLIĞI
Konya Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü

SAYI : 25225848. 42.720/1892 21./07/2016
KONU:Apa Güneş Enerjisi Hk.

ÇEVRE ve ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI
(Çevresel Etki Değerlendirilmesi, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü)

İlgi: 23.05.2016 tarihli ve 000045-220.01-E.8585 sayılı yazınız.

İlgi yazıda, Konya İli, Çumra İlçesi Apa Mahallesi, Bağlar Mevkii 165 ada 2 nolu parselde Le Elektrik Üretim A.Ş. tarafından yapılması planlanan Apa Güneş Enerjisi Santrali Projesi hakkında, Çed Yönetmeliği Ek-III de yer alan Çed genel formatı çerçevesinde hazırlanan dosya ile ilgili olarak Çed Yönetmeliğinin 8.Maddesi gereğince Çed sürecinin başlatıldığı,söz konusu proje için 165 ada 2 nolu parselle ilgili olarak kurum görüşümüzün bildirilmesi istenmektedir.

İlgi yazı gereği, Müdürlüğümüz arşiv kayıtlarının incelenmesi ve yerinde yapılan inceleme neticesinde hazırlanan uzman raporunda Konya İli, Çumra İlçesi, Apa Mahallesi 165 ada 2 nolu parsel üzerinde 2863 sayılı yasanın 3.ve6.maddeleri kapsamında taşınır-taşınmaz herhangi bir Kültür varlığına rastlanılmadığı belirtilmektedir.

Ancak 2863 sayılı kanunun 4. Maddesi gereği; söz konusu alanlar üzerinde yapılacak inşai ve fiziki uygulamalar sırasında taşınır ya da taşınmaz kültür varlığına rastlanılması halinde en geç üç gün içerisinde ilgili Mülki Amirliğe veya Müze Müdürlüğü'ne haber verilmesi yasal zorunluluktur.

Bilgilerinize arz ederim.

Muammer KOYUNCU
Koruma Bölge Kurulu Müdürü

21.07.2016 Arkeolog: Ali H.ATALAR

Adres : Şemsi Tebrizi Mah. Vali İzzetbey Cad. No: 1 Tel: 0.332.350 93 19 Faks: 0.332.352 03 08 Karatay/KONYA
E-Posta: konyakurul@kultur.gov.tr İrtibat: Arkeolog- Ali H.ATALAR
E-Posta: kulturbabiat@ttmail.com.

EK-2

HARİTA VE ÇİZİMLER

Ek-2. Harita ve Çizimler

Ek-2.1 Proje Alanı ve Çevresini Gösterir 1/25.000 ölçekli Topoğrafik Harita

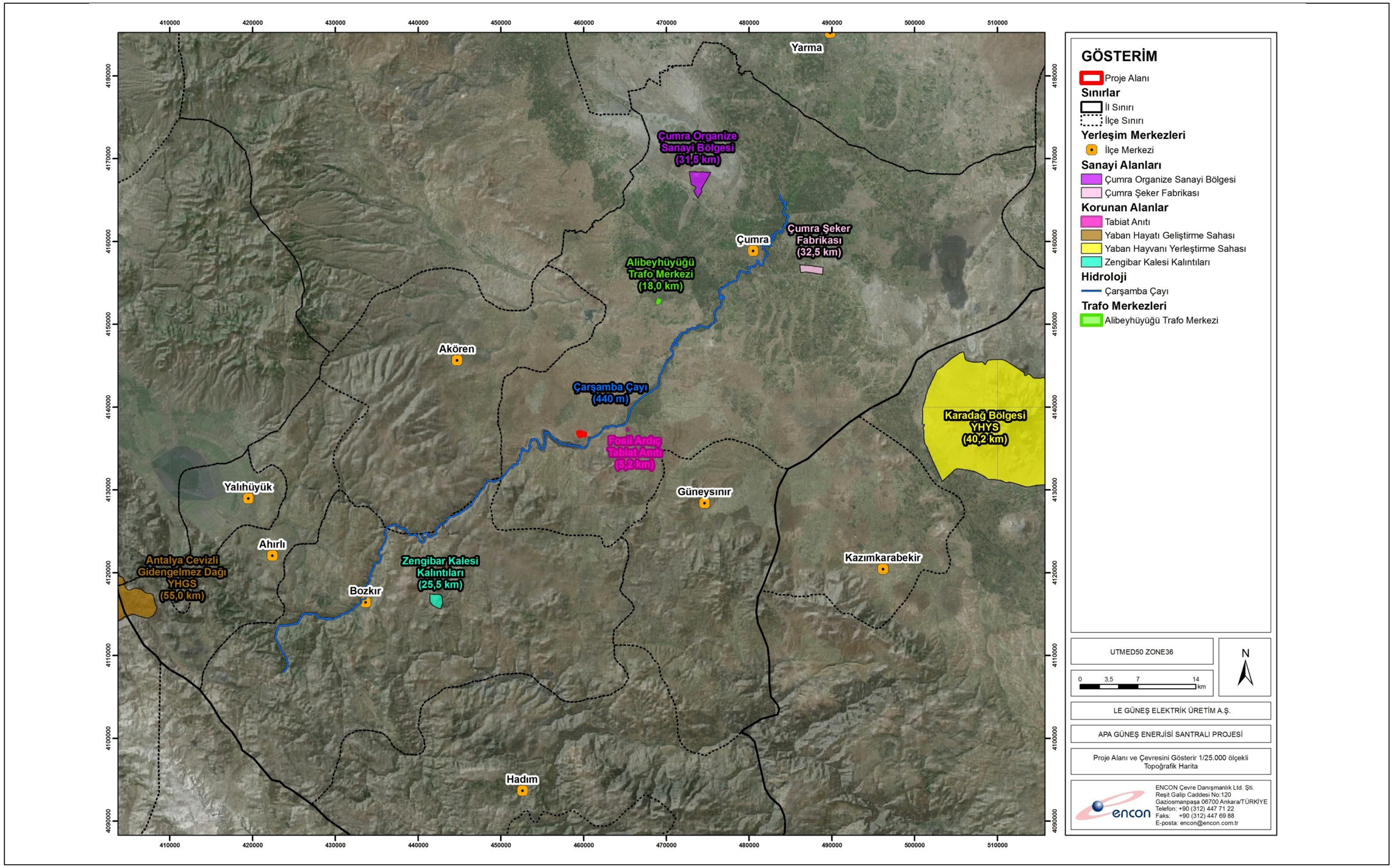
Ek-2.2 T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Tarafından Onaylanan Konya-Karaman Planlama Bölgesi 1/100.000 Ölçekli Onaylı Çevre Düzeni Planı (İlgili Onaylı Pafta, Lejant ve Plan Hükümleri)

Ek-2.3 Konya Büyükşehir Belediyesi Meclisi Tarafından Onaylanan Konya ili 1/100.000 Ölçekli Onaylı Çevre Düzeni Planı (İlgili Pafta, Lejant ve Plan Hükümleri)

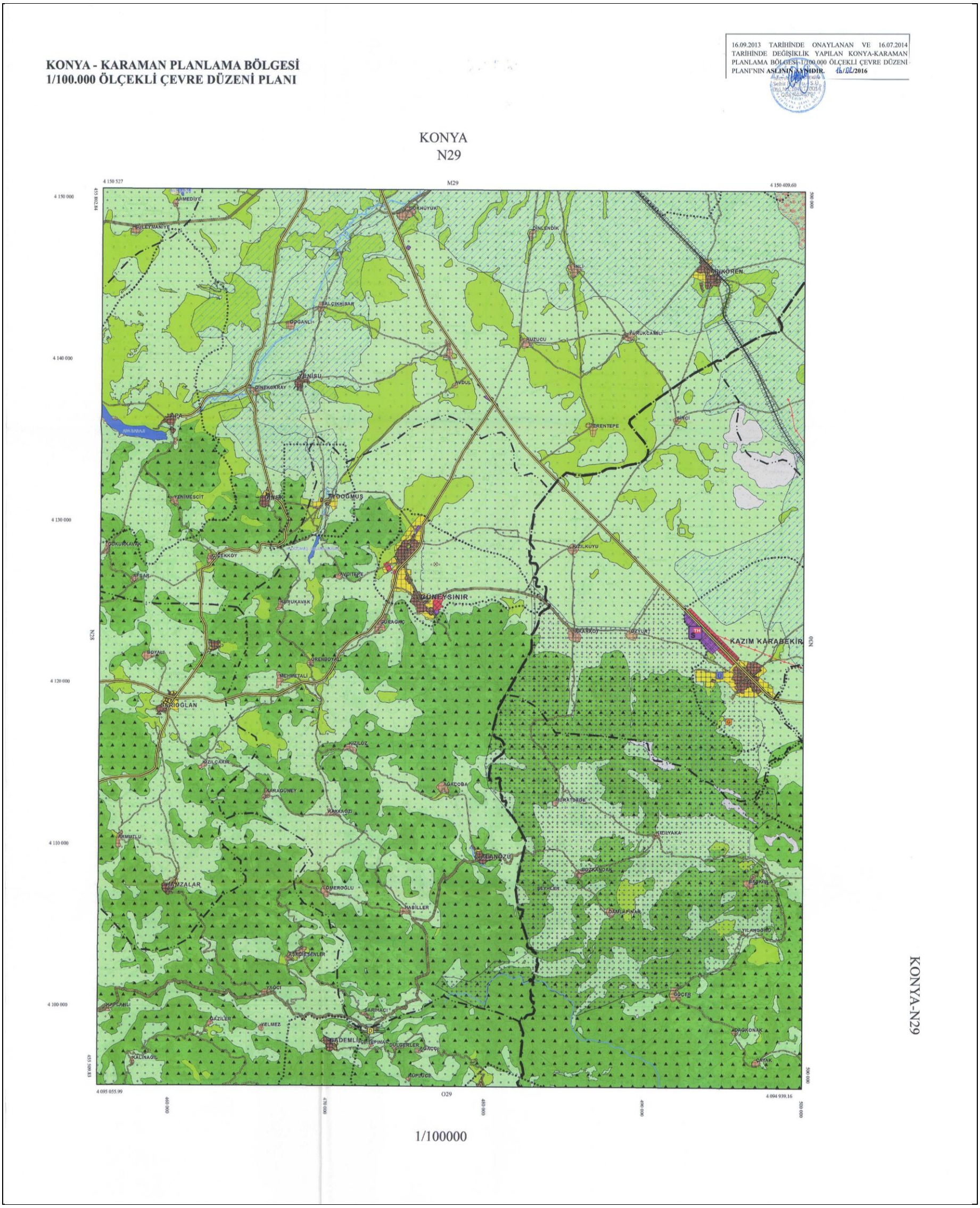
Ek-2.4 Proje Alanı'nın Bulunduğu Bölgede Yapılmış 1/5.000 Ölçekli Nazım İmar Planı

Ek-2.5 Proje Alanı'nın Bulunduğu Bölgede Yapılmış 1/1.000 Ölçekli Uygulama İmar Planı

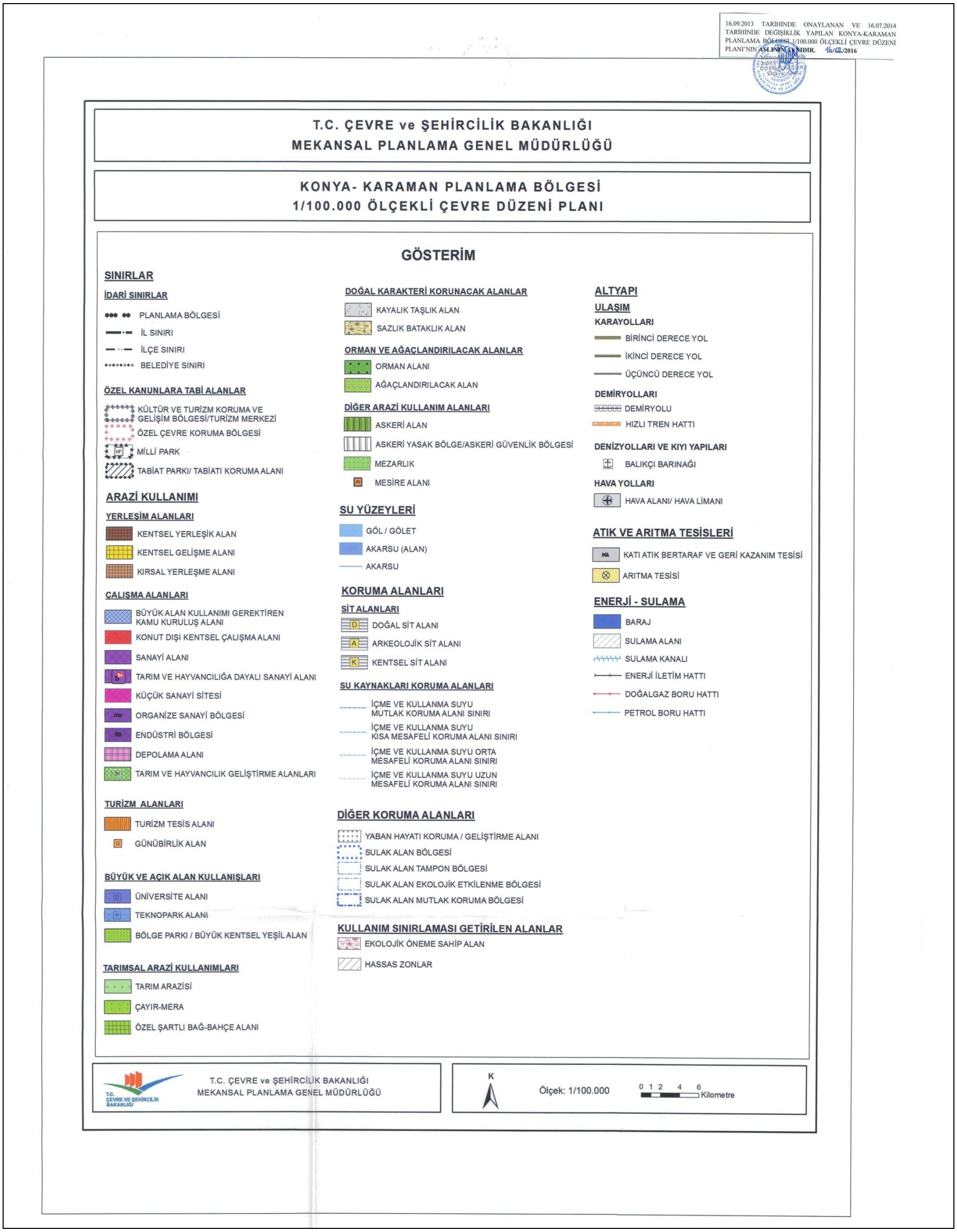
Ek-2.1. Proje Alanı ve Çevresini Gösterir 1/25.000 ölçekli Topoğrafik Harita



Ek-2.2. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Tarafından Onaylanan Konya-Karaman Planlama Bölgesi 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı (İlgili Onaylı Pafta)



Ek-2.2. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Tarafından Onaylanan Konya-Karaman Planlama Bölgesi 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı (Onaylı Lejant)



Ek-2.2. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Tarafından Onaylanan Konya-Karaman Planlama Bölgesi 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı (ilgili Onaylı Plan Hükümleri)

16.09.2013 TARİHİNDE ONAYLANAN VE 16.07.2014 TARİHİNDE DEĞİŞİKLİK YAPILAN KONYA-KARAMAN PLANLAMA BÖLGESİ 1/100.000 ÖLÇEKLİ ÇEVRE DÜZENİ PLANI'NIN **ASLININ AYNIDIR.** 16/02/2016

KONYA-KAR

DSİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ VE İZSU GENEL MÜDÜRLÜĞÜ'NÜN GÖRÜŞÜ ALINACAKTIR.

8.19.4.ENERJİ ÜRETİM ALANLARI VE ENERJİ İLETİM TESİSLERİ

8.19.4.1 YENİLENEBİLİR ENERJİ (RÜZGAR, GÜNEŞ, JEOTERMAL, HİDROELEKTRİK) ÜRETİM ALANLARINDA, İLGİLİ KURUM VE KURULUŞLARDAN ALINAN İZİNLER VE ENERJİ PİYASASI DÜZENLEME VE DENETLEME KURULUNCA VERİLECEK LİSANS KAPSAMINDA, ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI'NIN UYGUN GÖRÜŞÜNÜN ALINMASI KOŞULUYLA, 1/100.000 ÖLÇEKLİ ÇEVRE DÜZENİ PLANI DEĞİŞİKLİĞİNE GEREK KALMAKSIZIN, İLGİLİ KURUM VE KURULUŞ GÖRÜŞLERİ DOĞRULTUSUNDA HAZIRLANAN NAZIM VE UYGULAMA İMAR PLANLARI, İLGİLİ İDARESİNCE ONAYLANIR VE PLANLAR BİLGİ İÇİN BAKANLIĞA GÖNDERİLİR.

8.19.4.2 ENERJİ İLETİM TESİSLERİNDE, ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI'NIN UYGUN GÖRÜŞÜ ALINMASI KOŞULUYLA, 1/100.000 ÖLÇEKLİ ÇEVRE DÜZENİ PLANI DEĞİŞİKLİĞİNE GEREK KALMAKSIZIN, İLGİLİ KURUM VE KURULUŞ GÖRÜŞLERİ DOĞRULTUSUNDA HAZIRLANAN NAZIM VE UYGULAMA İMAR PLANLARI, İLGİLİ İDARESİNCE ONAYLANIR VE PLANLAR BİLGİ İÇİN BAKANLIĞA GÖNDERİLİR.

8.19.4.3 BU PLANDA TERMİK SANTRAL OLARAK GÖSTERİLEN ALANLARDA VAR OLAN ONAYLI PLANLAR GEÇERLİDİR. BU ALANLARDA İLAVE YAPILAŞMA VE YENİLEMELERDE BU PLANIN İLKE VE KARARLARINA AYKIRI OLMAYACAK BİÇİMDE YAPILAŞMA KARARLARININ ÜRETİLMESİ ZORUNLUDUR.

8.19.5.ATIK BERTARAF, DEPOLAMA VE GERİ KAZANIM TESİSİ ALANLARI

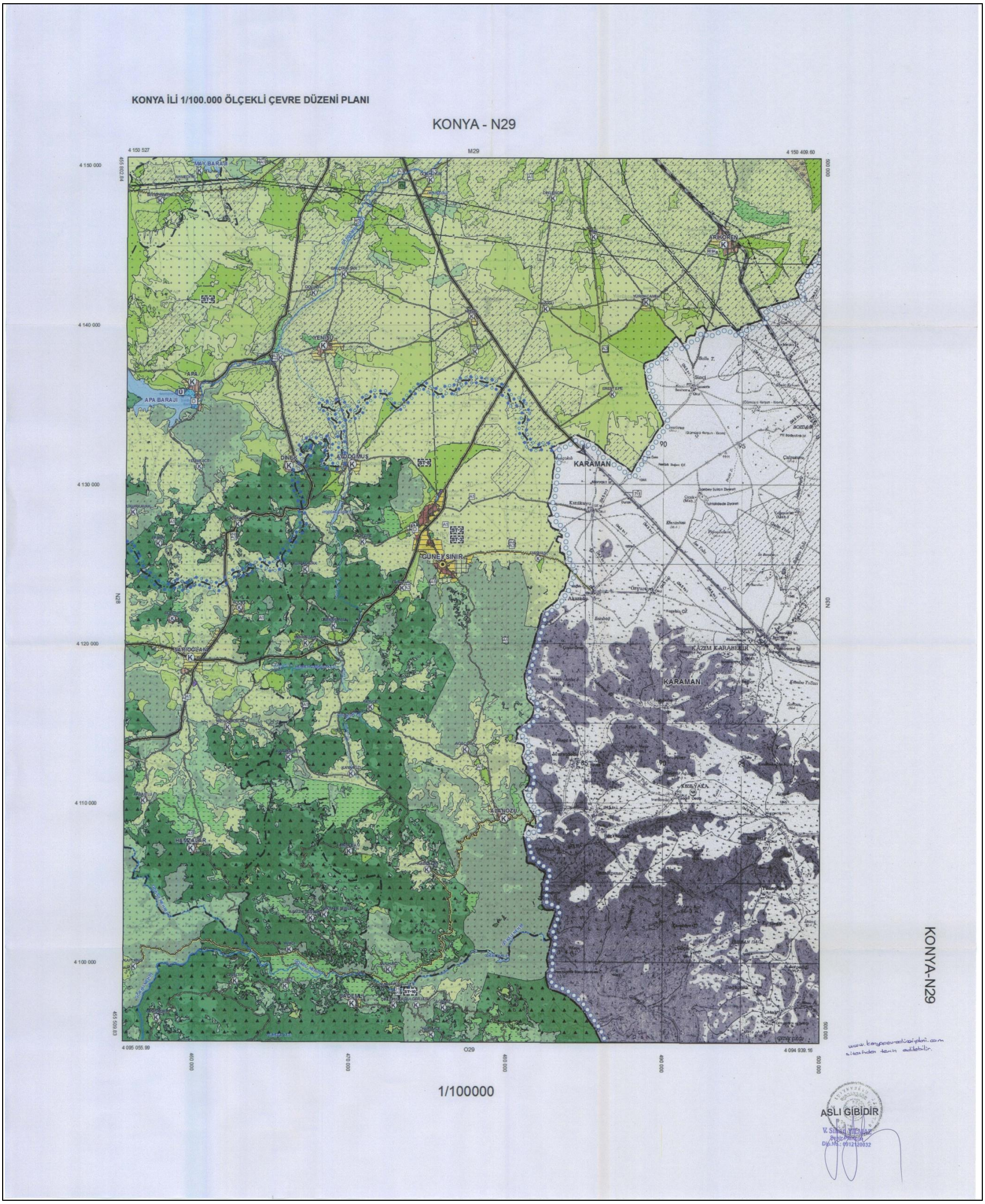
8.19.5.1. BU PLAN KAPSAMINDAKİ ALANLARDA, HER TÜRLÜ ATIKLARIN KAYNAĞINDA AYRI TOPLANMASI, TRANSFER İSTASYONLARININ KURULMASI, GERİ KAZANIM İLE İLGİLİ İŞLEMLERİN YÜRÜTÜLMESİ, DEPOLAMA ALANLARINA TAŞINMASI VE BERTARAF EDİLMESİ GİBİ İŞ VE İŞLEMLERİ KAPSAYAN ATIK YÖNETİMİ SİSTEMİNİN KURULMASI İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR, BAKANLIK, VALİLİKLER VE BELEDİYELER TARAFINDAN YAPILACAKTIR.

8.19.5.2. BU TESİSLERİN UYGULANMASINA YÖNELİK OLARAK ÖNERİLEN BİRLİK MODELLERİ KATI ATIK YÖNETİM SİSTEMİNİN KURULMASINI ÜSTLENEBİLİR. YÖNETİM SİSTEMİ KURULUNCAYA KADAR KATI ATIKLARIN KONTROLÜ YÖNETMELİĞİ KOŞULLARI GEÇERLİDİR.

8.19.5.3. YAKMA VEYA DÜZENLİ DEPOLARININ YANISIRA FİZİKSEL/ KİMYASAL/ BİYOLOJİK ÖNİŞLEM ÜNİTELERİNİ İÇEREN ENTEGRE ATIK BERTARAF VEYA GERİ KAZANIM TESİSLERİNİN YER SEÇİMİNDE, ATIĞIN EN YAKIN VE EN UYGUN OLAN TESİSTE BERTARAF EDİLMESİ İLKESİ

47

Ek-2.3. Konya Büyükşehir Belediyesi Meclisi Tarafından Onaylanan Konya ili 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı (ilgili onaylı pafta)



Ek-2.3. Konya Büyükşehir Belediyesi Meclisi Tarafından Onaylanan Konya ili 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı (Lejant)



Ek-2.3. Konya Büyükşehir Belediyesi Meclisi Tarafından Onaylanan Konya ili 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı (ilgili Plan Hükümleri 1/6)

tuzlu su bataklıkları, sulak çayırlar, sazlıklar ve turbalıklar ile bu ekosistemleri ekolojik olarak destekleyen kumul, kumsal, çalılık, ağaçlık, subasar orman gibi habitatlarda insanların balıkçılık, sazcılık, turba çıkarımı, ormancılık, toplayıcılık, tarım ve hayvancılık gibi ekonomik faaliyetlerinin geleneksel olarak sürdürülmesine izin verilen bölgedir.

1.72. **Mania Planı:** Askeri amaçlı ya da sivil taşımacılık amaçlı havaalanlarının çevresinde, uçuş güvenliğinin sağlanmasının yanı sıra alan çevresinde yaşayanların iniş ve kalkışlardan olumsuz etkilenmesini en aza indirmek amacıyla hazırlanan ve alt ölçekli planlarda yapılaşma koşulları açısından belirleyici olan planlardır.

1.73. **Maden Çıkarım ve İşletme Alanı:** "Maden Kanunu" ve ilgili yönetmelik hükümlerine tabi olan ve gruplara ayrılarak tanımlanmış madenler, madenlerin işletme tesisleri ile geçici tesisler ve ocakların bulunduğu alanlardır.

1.74. **Enerji Üretim Alanı:** Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu tarafından verilen lisans ve/veya ilgili kurumlardan alınan izinler sonrasında kurulmuş olan enerji üretim tesislerinin yer aldığı alandır.

1.75. **Enerji İletim Tesisi:** Enerji üretim tesislerinin 36 kv üstü gerilim seviyesinden bağlı olduğu noktalardan itibaren iletim şalt sahalarının orta gerilim fiderleri de dahil olmak üzere dağıtım tesislerinin bağlantı noktalarına kadar olan tesislerdir.

1.76. **Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanı:** Hidrolik, rüzgar, güneş, jeotermal, biyokütle, biyokütleden elde edilen gaz (çöp gazı dahil), dalga, akıntı enerjisi ve gel-git gibi fosil olmayan enerji kaynaklarının bulunduğu ve bu kaynakların enerjiye dönüştürülmesinin olanaklı olduğu alandır.

1.77. **Katı Atık Tesisleri Alanı:** Üreticisi tarafından atılmak istenen ve toplumun huzuru ile özellikle çevrenin korunması bakımından, düzenli bir şekilde bertaraf edilmesi gereken katı maddeleri ve arıtma çamurunun "Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" uyarınca belirlenen kurallara uygun olarak depolandığı veya bertaraf edildiği tesislerin kurulduğu/kurulacağı alandır.

1.78. **Tehlikeli Atık Bertaraf Tesisi Alanı:** "Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği"nde tanımlanan atıkların, aynı yönetmelikte tanımlanan kurallara uygun olarak bertarafının sağlandığı tesislerin kurulduğu/kurulacağı alandır.

1.79. **Atıksu Tesisleri Alanı:** Evsel ve endüstriyel atıksuların "Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği" uyarınca belirlenen kurallara uygun biçimde arıtıldığı ve bertaraf edildiği tesislerin kurulduğu/kurulacağı alandır.

1.80. **Akaryakıt, Şarj ve Servis İstasyonu:** İmar planlarında akaryakıt istasyonu olarak belirlenen alanlarda istasyonlar arası mesafe ve diğer kriterlerle ilgili mevzuata uyulması şartıyla yapılan; bünyelerinde kullanıcıların asgari ihtiyaçlarını karşılayacak oto-market, çay ocağı, büfe, oto elektrik, lastikçi, yıkama yağlama gibi fonksiyonlar ile elektrikli araç şarj yerlerinin de bulunabileceği, akaryakıt ve servis istasyonları, CNG otogaz istasyonları, LPG otogaz istasyonları, hidrojen üretim ve dolum istasyonlarıdır.

ASLI GİBİDİR
V. Sinan YILMAZ
Şehir Plancısı
Dip.No.: 091212 0032

12

Ek-2.3. Konya Büyükşehir Belediyesi Meclisi Tarafından Onaylanan Konya ili 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı (ilgili Plan Hükümleri 2/6)

2. İLKELER

2.1. Koruma İlkeleri:

2.1.1. İçme ve kullanma suyu ile tarımsal sulama amacıyla kullanılan ve kullanılacak olan barajların, rezervuarların, su toplama havzalarının, yeraltı su kaynakları ile kaynak çevresinde belirlenen kaynak koruma alanlarının korunması, kirlenmenin önlenmesi, suların her alanda dengeli ve verimli kullanımının sağlanması.

2.1.2. Kültür ve tabiat varlıkları ile sit niteliği taşıyan alanların korunmasının sağlanması.

2.1.3. Orman sayılan yerler ve sahip olduğu doğal bitki örtüsü ile orman özelliği gösterdiği belirlenen ağaçlık alanların ve fundalık, meşelik alanların doğal karakterinin korunması.

2.1.4. İlgili mevzuat doğrultusunda mera olarak belirlenmiş olan alanlar ile hayvan otlatmak amacıyla kullanılan çayır ve otlak alanlarının, koruma-kullanma dengesi gözetilerek korunması.

2.1.5. Sulama yatırımları gerçekleştirilmiş alanlar ile ilgili kuruluşların yatırım programında yer alan sulama alanlarının korunması.

2.1.6. Bölgesel özellikler nedeniyle yetişen özel ürünlerin bulunduğu tarım toprakları ile nitelikli tarım toprakları başta olmak üzere, tarımsal amaçlarla kullanılan, kullanılabilecek olan toprakların korunması.

2.1.7. Ulusal ve uluslararası mevzuatla belirlenmiş/belirlenecek hassas alan ve ekosistemlerin, biyolojik çeşitliliğin korunması.

2.1.8. Flora ve fauna açısından zengin sulak alanlar, akarsular, göller, lagünler, kumullar ve kıyıların korunması.

2.1.9. Yaban hayatının, nesli tehlike altında olan türlerin, yaşama ve üreme alanlarının korunması.

2.1.10. Göl ve Akarsu kıyı ekosistemlerinin korunması.

2.1.11. Belirlenen ve belirlenecek olan yenilenebilir enerji kaynak alanlarının korunması.

2.1.12. Obruklar ve Peri Bacası oluşumları gibi Jeolojik Miras niteliğine sahip alanların korunması.

2.2. Geliştirme İlkeleri:

2.2.1. Kentsel ve kırsal mekânsal gelişme gereksinimlerinin "Koruma-Kullanma Dengesi" gözetilerek, sosyal, ekonomik, kültürel ve mekânsal açıdan büyüme ve gelişmeyi sağlayacak biçimde karşılanması.

2.2.2. Kentsel veya kırsal gelişme alanlarının, doğal eşikler de dikkate alınarak, verimli tarım alanlarına, su kaynaklarına, doğal ve kültürel kaynak değerlerine ve yenilenebilir enerji kaynak alanlarına zarar vermeyecek biçimde geliştirilmesi.

ASLI GİBİDİR
V. Sinan YILMAZ
Şehir Plancısı
Dip.No.: 091212003

13

Ek-2.3. Konya Büyükşehir Belediyesi Meclisi Tarafından Onaylanan Konya ili 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı (ilgili Plan Hükümleri 3/6)

2.2.3. Kentsel yerleşmelerin, sosyal ve teknik altyapı standartları yüksek, sağlıklı yaşanabilir yoğunlukta gelişmesinin sağlanması.

2.2.4. Kırsal yerleşmelerin, yaşam kalitesini geliştirmeye yönelik sosyal ve ekonomik kararlarla desteklenerek geliştirilmesi.

2.2.5. Endüstriyel gelişmelerin "Organize Sanayi Bölgeleri" içine yönlendirilmesi, düzensiz gelişmiş endüstriyel alanlara organize nitelik kazandırılması.

2.2.6. Sanayi tesislerinin kurulmasında ve işletilmesinde orta ve yüksek teknolojiye geçişin sağlanması.

2.2.7. Sektörel gelişmelerin, yerel potansiyeller de dikkate alınarak, dengeli kalkınmayı gözetecek biçimde geliştirilmesi.

2.2.8. Tarıma Dayalı Sanayi ve Tarıma Bağlı Sanayi tesislerinin geliştirilmesinde, yerel üretim ve birikimlerin değerlendirilmesi.

2.2.9. Organik tarımın ve iyi tarım uygulamalarının desteklenmesi, geliştirilmesi.

2.2.10. Bölgesel iklim ve toprak özelliklerinin sağladığı avantajla, yöreye özel ürün olarak yetiştiriciliği yapılan türlerin korunarak geliştirilmesi.

2.2.11. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının ve bu kaynakların üretime yönlendirilmesinin desteklenmesi.

2.3. Planlama İlkeleri:

2.3.1. Kentsel ve kırsal gelişme yönlerinin ve alanlarının, hedef yıla ilişkin nüfus kabulleri ve gelişme potansiyelleri doğrultusunda belirlenmesi ve etaplar halinde yapılaşmaya açılması.

2.3.2. Mekansal kullanım kararlarının, koruma kararları ve sektörel gelişme eğilimleri dikkate alınarak ve düzensiz yapılaşmayı önleyecek biçimde verilmesi.

2.3.3. Endüstriyel gelişmelerin mevzii kararlarla korunacak alanlar içinde yapılaşmasını önleyecek kararların geliştirilmesi, mevcut tesislerin çevresel etkilerinin kontrol altına alınması.

2.3.4. Katı atıklardan kaynaklanan çevre kirliliğinin kısa süre içinde giderilmesi amacıyla, katı atık bertaraf ve geri kazanım tesislerinin, su temini ve atıksu geri kazanım tesislerinin yapılması ve işletilmesinin sağlanması.

2.3.5. Kullanım kararlarının sürdürülebilir enerji kaynak alanlarını olumsuz etkilemeyecek, kaynak verimliliğini azaltmayacak biçimde verilmesi.

2.3.6. İlgili mevzuat doğrultusunda farklı kurumlar tarafından onaylanmış plan kararları ile bütünleşmenin sağlanması.

2.3.7. Her ölçekteki planlama kararlarının verilmesinde, afet zararlarının azaltılmasına yönelik kararlara öncelik verilmesi.

ASLI GİBİDİR
V. Sinan YILMAZ
Şehir Plancısı
Dip.No.: 0912[illegible]32

14

Ek-2.3. Konya Büyükşehir Belediyesi Meclisi Tarafından Onaylanan Konya ili 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı (ilgili Plan Hükümleri 4/6)

3.11. Bu planda gösterilmiş olsun veya olmasın, Çevre Düzeni Planının onama tarihinden önce mevzuata uygun olarak hazırlanmış ve onaylanmış mevzii imar planları geçerlidir. Ancak, Alt Bölge Planlarında, bu planlara ilişkin değişiklik önerisi geliştirilmesi durumunda bu kararlara uyulması zorunludur.

3.12. Bu planın onayından önce, mevzuata uygun olarak hazırlanmış ve ilgili idaresince onaylanmış olan mevzii imar planlarında Çevre Düzeni Planı'nın ilkelerine aykırı plan değişikliği yapılamaz.

3.13. Bu planın onayından önce mevzuata uygun biçimde onaylanmış mevzii imar planlarıyla kurulmuş, mevcut sanayi tesislerinin bulunduğu alanlardan, bulundukları yöredeki tarım ve hayvancılık sektöründe üretimi destekleyen tesislerin üretim kapasitesi artırımı, teknoloji yenilemesi ve mamul ürün çeşitlenmesi amaçlı ilave alan gereksinmelerini karşılamak amacıyla mevcut plan ile bütünleşen ilave imar planları, ilgili kurum ve kuruluşların uygun görüşleri alınarak, Çevre Düzeni Planı değişikliği yapılmaksızın Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından onaylanabilir.

3.14. Büyük ölçekli kamu yatırımlarının güzergahları ve yer seçimlerinin gösterimleri ölçeğin elverdiği düzeyde şematiktir. Bu kararlar, ilgili kurum ve kuruluşlar tarafından yapılacak teknik etüt ve projelendirme çalışmaları ile kesinlik kazanacaktır. Kesin proje aşamasında gerçekleşen değişimler ve bu planın onayından sonra karara bağlanmış olan kamusal yatırımlar için bu planda ve alt ölçekli planlarda gerekli değişiklikler yapılacaktır.

3.15. Kamusal ihtiyaç olması halinde, kentsel ve bölgesel sosyal altyapı alanları, kentsel ve bölgesel yeşil ve spor alanları, kent veya bölge/havza bütününe yönelik her türlü atık bertaraf tesisleri, karayolu, demiryolu, baraj, yenilenebilir enerji üretimine ilişkin kullanımlar, planın ilkelerine aykırı olmamak koşuluyla ilgili kurum ve kuruluşların görüşleri alınarak, Alt Bölge Planı'nda düzenlenebilir. Bu alanlar belirlenen yapım amacı dışında kullanılamazlar.

3.16. Kentsel yerleşik alanlar ve kentsel gelişme alanları dışında gereksinim duyulması halinde; TOKİ tarafından üretilecek toplu konut alanlarına ve Özelleştirme İdaresi Başkanlığı'nca yürütülen projelere ilişkin başvurular ilgili kurum ve kuruluş görüşleri alınarak 1/100.000 ölçekli çevre düzeni planı değişikliği için Konya Büyükşehir Belediyesi görüşüne sunulur. Talep, bu planın ilkeleri doğrultusunda irdelenir, talebin uygun görülmesi halinde planda bu amaçla değişiklik yapılabilir.

3.17. İhtiyaç duyulması halinde, Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından yer seçimi uygun bulunan, "Akaryakıt, Şarj ve Servis İstasyonları"na ilişkin alt ölçekli planlar, ilgili mevzuat ve kurum/kuruluşların görüşleri doğrultusunda, Çevre Düzeni Planı değişikliği yapılmaksızın onaylanabilir.

3.18. Yayla yerleşimleri kırsal yerleşimlerin bir parçası olarak ele alınacak, bu alanlarda da kırsal yerleşimler için uygulanan hükümler uygulanacaktır.

3.19. Bu planda gösterimi yapılmış olan akarsular ile gösterimi bulunmayan kuru dere yatakları çevresinde oluşması muhtemel taşkın olasılıklarına karşı, 4373 sayılı "Taşkın Sulara ve Su Baskınlarına Karşı Koruma Kanunu" ve ilgili yönetmeliklerin hükümlerine uyulması zorunludur. Bu kapsamda, 1/5000 ve

ASLI GİBİDİR
V. Sinan YILMAZ
Şehir Plancısı
Dip. No: 091220032

16

Ek-2.3. Konya Büyükşehir Belediyesi Meclisi Tarafından Onaylanan Konya ili 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı (ilgili Plan Hükümleri 5/6)

4.30.13. Yöresel özelliklere bağlı olarak yerleşmeleri ve doğal ve kültürel özellikleri korunacak alanları, gürültü, sarsıntı, hava kirliliği açısından olumsuz yönde etkileyen, kentsel yerleşmelerin çevresinde ve turizm açısından önemli alanlar ve ulaşım akslarının çevresinde silüeti olumsuz yönde etkileyen bölgelerde, maden çıkarım ve işletme alanları oluşturulamaz. Bu alanlara yönelik tanımlamalar ve mevcut tesislerin rehabilite edilmesine yönelik kararlar, alt bölge planlarında belirlenir.

4.30.14. Maden işlemeye yönelik tesislerin, zorunlu durumlar dışında maden çıkarım alanları içinde ya da yakınında düzenlenmesi sağlanacaktır.

4.31. Doğalgaz Boru Hatları:

4.31.1. Alt ölçekli planlar yapılırken doğalgaz boru hatları için ilgili kurum/kuruluş görüşlerinin alınması ve bu doğrultuda söz konusu hatlar ve etkileşim alanları ile ilgili önlemleri içeren plan kararları verilmesi esastır. İlgili kurum/kuruluştan aksine bir görüş alınmadığı takdirde uyulması gerekli planlama koşulları ve güvenlik kriterleri aşağıdaki gibidir.

4.31.1.1. Kamulaştırılarak BOTAŞ adına mülkiyet ya da irtifak hakkı tesis edilmiş olan güzergah şeridi üzerinde, yapılaşmaya kesinlikle izin verilmeyecektir.

4.31.1.2. Boru hattı kamulaştırma şeridi üzerinde yapı niteliği taşımayan yaya ve trafik yolları geçişleri ve boru ekseni üzerinde süreklilik arz etmeyecek yol, su, elektrik v.s. gibi teknik altyapı projeleri için BOTAŞ izninin alınması gereklidir. İzin başvurularına geçiş projeleri eklenecektir. BOTAŞ ek güvenlik önlemleri önerdiğinde, bu tedbirler alınmadan inşaat uygulamasına geçilemez.

4.31.1.3. Kamulaştırma şeridi üzerinde gerçekleştirilecek kamusal kullanıma açık yeşil alan, bina niteliği taşımayan açık tesisler, projelerin BOTAŞ tarafından uygun bulunmasından sonra yapılabilir.

4.32. İçme Suyu Depoları ve Boru Hatları:

4.32.1. Yerleşmelere yönelik alt ölçekli planlama çalışmalarında, ölçeğin gerektirdiği düzeyde ve kapsamda KOSKİ genel Müdürlüğü'nün görüşü alınarak içme suyu kaynakları, depoları ve hatlarına ilişkin bilgilerin alınması ve plan kararlarının bu veriler de dikkate alınarak geliştirilmesi esastır.

4.32.2. Yerleşmelere içme suyu taşıyan ana boru hatlarının geçtiği alanlarda yapılacak alt ölçekli planlama çalışmalarında, KOSKİ Genel Müdürlüğü ve ilgisine göre DSİ Genel Müdürlüğü'nün görüşü alınacaktır.

4.33. Enerji Üretim Alanları ve Enerji İletim Tesisleri:

4.33.1. Yenilenebilir enerji (rüzgar, güneş, jeotermal, hidroelektrik) üretim alanı içerikli hazırlanacak nazım ve uygulama imar planları, 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı değişikliğine gerek kalmaksızın, ilgili kurum ve kuruluş görüşleri alınarak ilgili ilçe belediyeleri ve Konya Büyükşehir

ASLI GİBİDİR
V. Sinan YILMAZ
Şehir Plancısı
Dip.No.: 091212032

54

Ek-2.3. Konya Büyükşehir Belediyesi Meclisi Tarafından Onaylanan Konya ili 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı (ilgili Plan Hükümleri 6/6)

Belediyesi tarafından onaylanabilir. Ancak Alt Bölge Planı ile bu konuda ayrıcalıklı kararlar üretilmiş alanlar dışında, Çevre Düzeni Planı ile koruma kararı geliştirilmiş alanlarda ve kentsel, yarı kırsal ve kırsal yerleşim alanları ile diğer kentsel kullanım kararı geliştirilmiş alanlarda bu hüküm uygulanmaz.

4.33.2. Enerji iletim tesislerinde, 1/100.000 ölçekli çevre düzeni planı değişikliğine gerek kalmaksızın, ilgili kurum ve kuruluş görüşleri doğrultusunda hazırlanan nazım ve uygulama imar planları, ilgili ilçe belediyeleri ve Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından onaylanabilir.

4.33.3. Alt ölçekli planlama çalışmalarında; TEİAŞ'ın (Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi) yetki ve sorumluluğunda bulunan 36 kv. üstündeki enerji iletim tesisleri (iletim hatları ve trafo merkezleri) ile ilgili faaliyetlere ilişkin TEİAŞ Genel Müdürlüğü'nün görüşü alınacak ve "Elektrik Kuvvetli Akım Yönetmeliği"ndeki hükümlere göre uygulama yapılacaktır.

4.33.4. Enerji iletim hatlarına ilişkin ilgili idaresince tanımlanan, mevzuatla belirlenen yaklaşma sınırları minimum mesafeler olarak kabul edilecektir.

4.34. Katı Atık Tesisleri Alanı:

4.34.1. Çevre düzeni planı bütünü içinde her türlü atıkların toprakta, suda ve havada kirliliğe neden olmayacak biçimde toplanması, düzenli depolanması ve bertaraf edilmesi sağlanacaktır.

4.34.2. Çevre Düzeni Planı içinde her türlü atıkların kaynağında ayrı toplanması, bunların depolama alanlarına taşınması, transfer istasyonlarının kurulması, geri kazanım ile ilgili işlemlerin yürütülmesi ve bertaraf edilmesi gibi iş ve işlemleri kapsayan atık yönetimi sisteminin kurulması zorunludur. Yönetim sistemi kuruluncaya kadar ilgili mevzuat hükümleri doğrultusunda uygulama yapılacaktır.

4.34.3. Katı atık transfer, bertaraf ve geri kazanım tesislerine ilişkin yer seçimleri ve alt ölçekli plan çalışmaları, bu planın koruma ilkeleri ve ilgili kurum ve kuruluşların görüşleri doğrultusunda, çevre düzeni planı değişikliği yapılmaksızın, Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından yapılarak onaylanabilir. Yapılaşma koşulları ve alan çevresinde alınacak önlemler alt ölçekli planlarda belirlenecektir.

4.35. Tehlikeli Atık Bertaraf Tesisi:

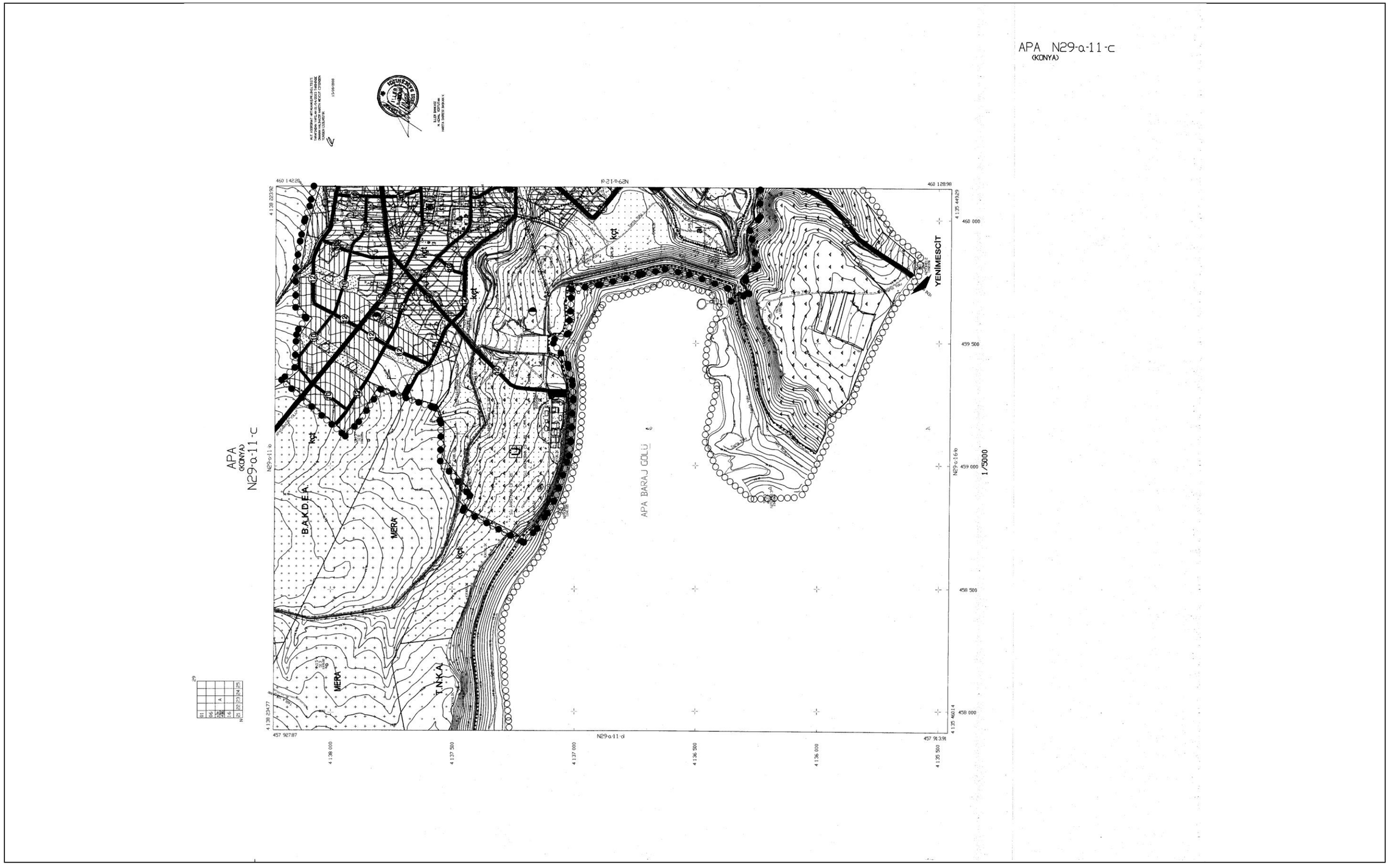
4.35.1. Çevre düzeni planı bütünü içinde her türlü tehlikeli atıkların ilgili mevzuatta belirtilen standartları sağlayacak şekilde bertaraf edilmesi zorunludur.

4.35.2. Tehlikeli atıkların depolama işlemi sırasında alınan önlemlerin yeterli olduğu veya atığın özelliği sebebi ile depolama işleminde çevrenin

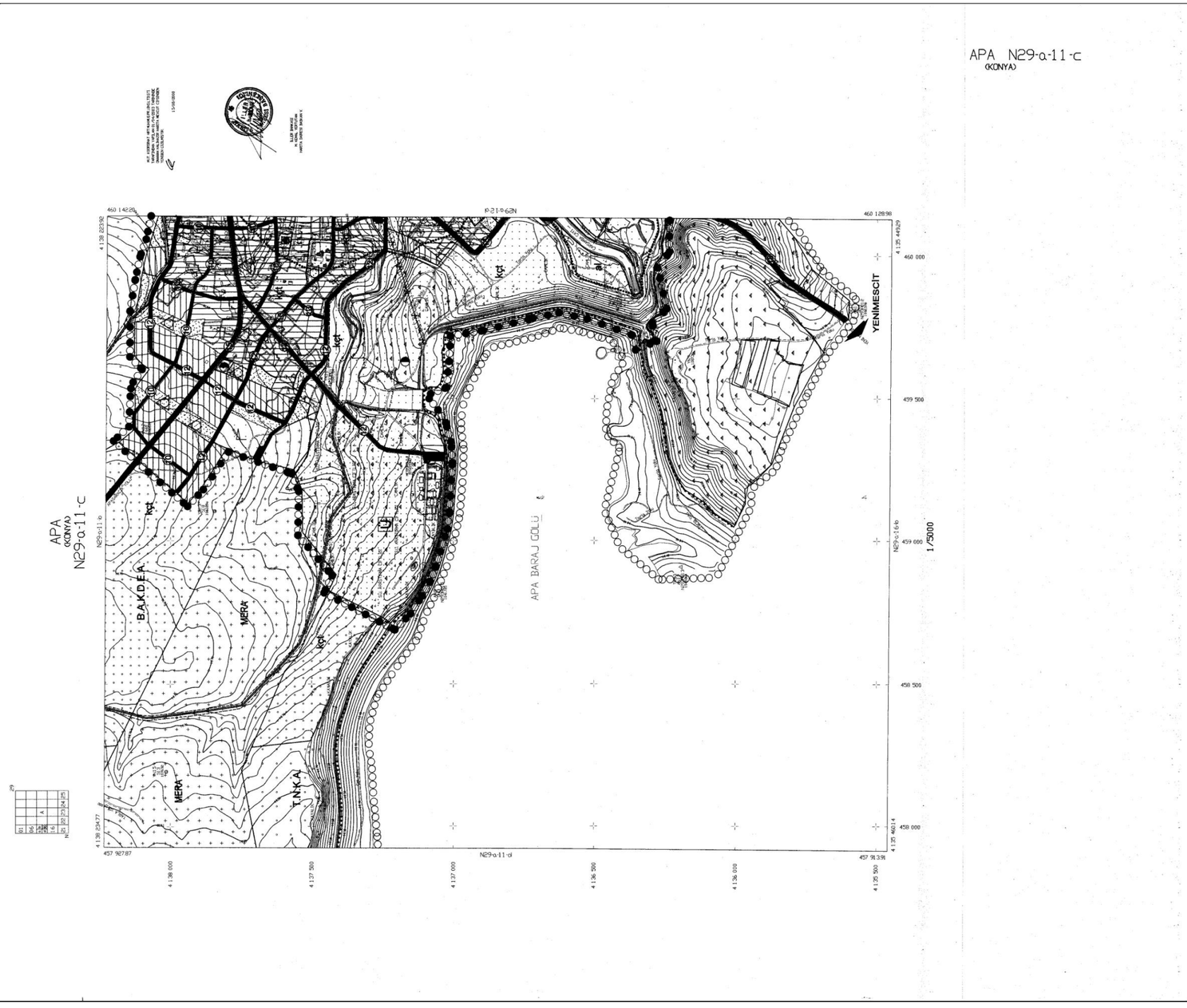
55

V. Sinan YILMAZ
Şehir Plancısı
Dip.No.: 0913120032

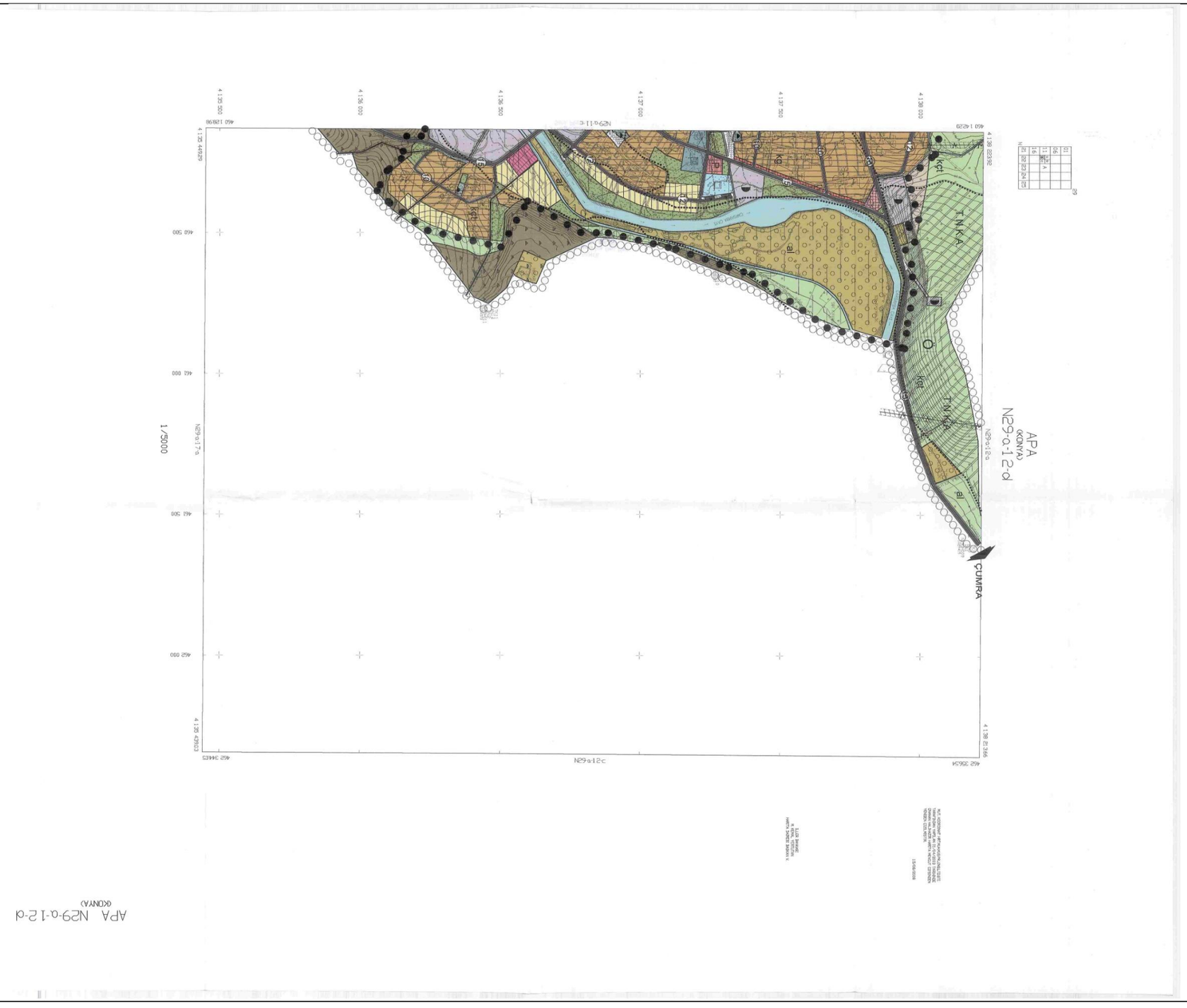
Ek-2.4. Proje Alanı'nın Bulunduğu Bölgede Yapılmış 1/5.000 Ölçekli Nazım İmar Planı (1/6)



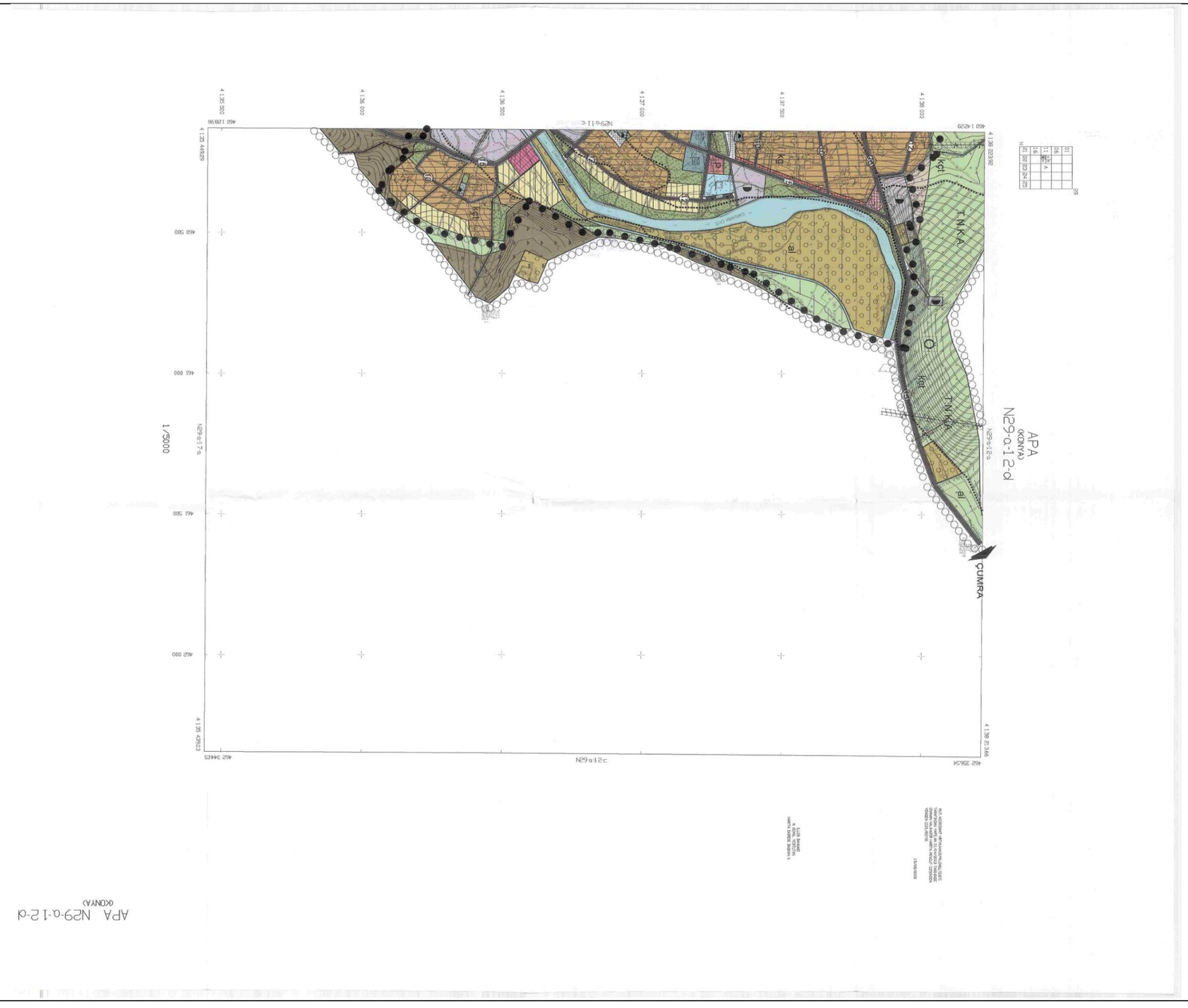
Ek-2.4. Proje Alanı'nın Bulunduğu Bölgede Yapılmış 1/5.000 Ölçekli Nazım İmar Planı (2/6)



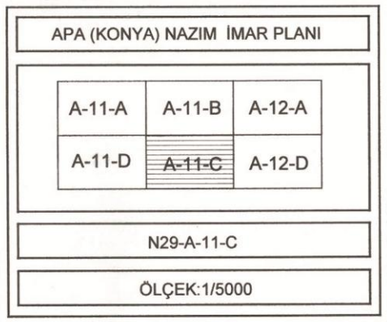
Ek-2.4. Proje Alanı'nın Bulunduğu Bölgede Yapılmış 1/5.000 Ölçekli Nazım İmar Planı (3/6)



Ek-2.4. Proje Alanı'nın Bulunduğu Bölgede Yapılmış 1/5.000 Ölçekli Nazım İmar Planı (4/6)



Ek-2.4. Proje Alanı'nın Bulunduğu Bölgede Yapılmış 1/5.000 Ölçekli Nazım İmar Planı (5/6)



Apa Kanlı 6 adet paftadan ibaret
1/5000 ölçekli Nazım imar planı 3194 sayılı
İmar kanunun 8. Maddesi gereğince 06.06.2008 tarih
2008/6 sayılı Belediyesi Meclis Kararıyla onanmıştır

SINIR
Planlama Harita İnş. Dan. Hay.
Tur. Elk. Tic. Ltd. Şti.
İrfan Cad. Yancar İş Merkezi Kat: 3 No: 96
Tel: 0476 226 14 52 IĞDIR
Iğdır V.D 769 033 4348
Serbülent ÜNEY
Şehir Plancısı

Hüseyin AKMIRZA
mec. üyesi

mehmet SELEK
mec. üyesi

İsmail KAYA
mec. üyesi

Yusuf AKMIRZA
mec. üyesi

Ali KUNT
mec. üyesi

Celalettin ÇOLAK
mec. üyesi

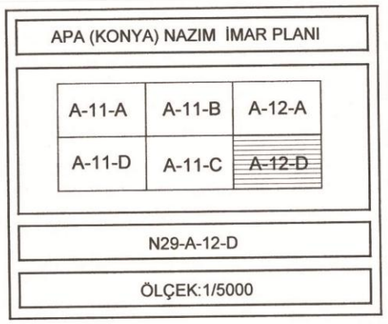
Hüseyin SELEK
mec. üyesi

İLLER BANKASI
İmar Planlama Dai.Bşk.lığı
GÖRÜLMÜŞTÜR
26 AGUSTOS 2008
Hülya ESEN
Şehir Plancısı

Füsun TAŞKINSU
Şehir Plancısı
İm. Pl. Dai. Bşk
İm.Pl. Şb. Md

Murat AY[illegible]ÜNET
APA BELİ[illegible]BAŞKANI

Ek-2.4. Proje Alanı'nın Bulunduğu Bölgede Yapılmış 1/5.000 Ölçekli Nazım İmar Planı (6/6)

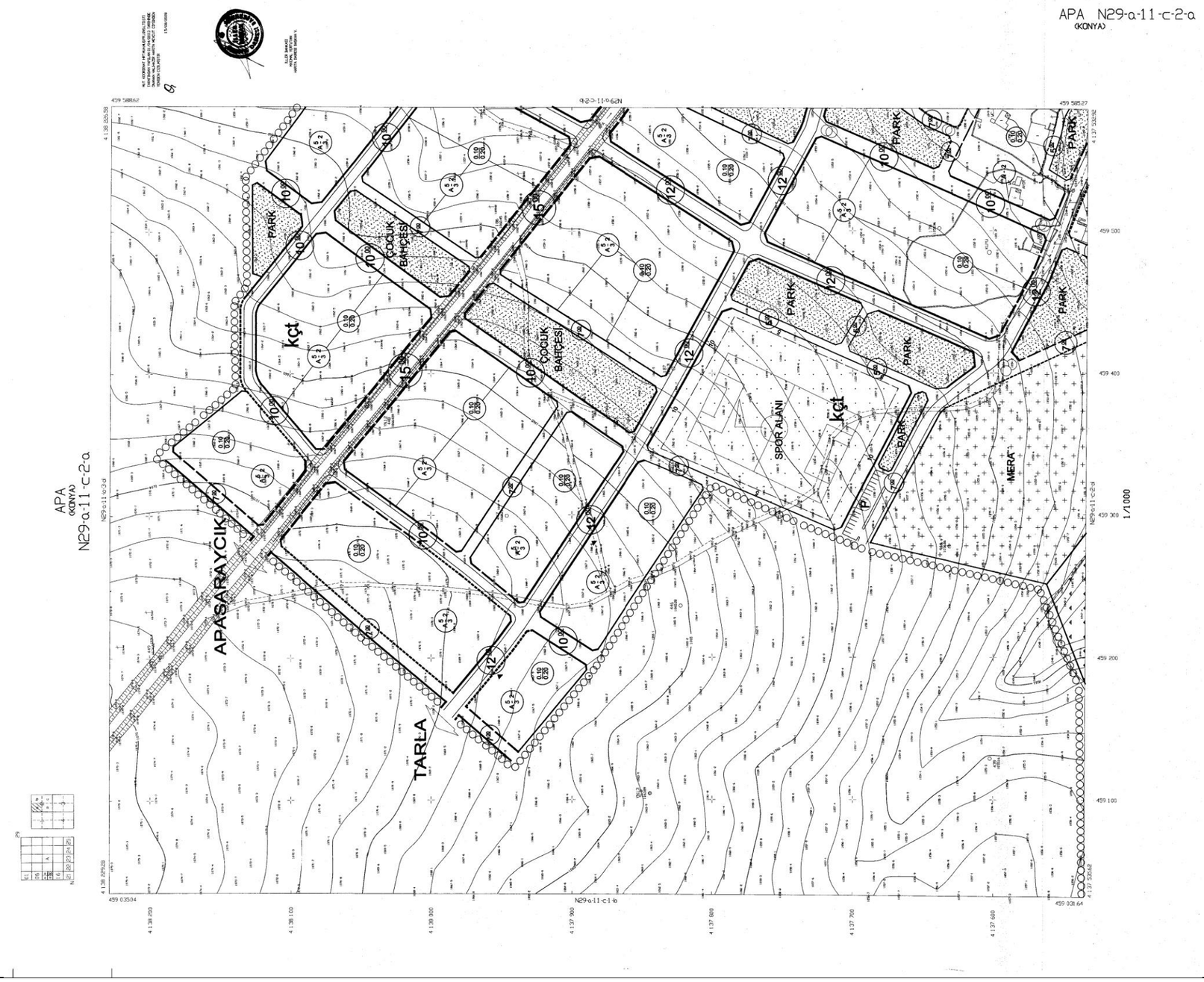


SINIR
Planlama Harita İnş. Dan. Hay.
Tur. Elk. Tic. Ltd. Şti.
İrfan Cad. Yancar İş Merkezi Kat: 3 No: 96
Tel: 0476 226 14 52 IĞDIR
Iğdır V.D 769 033 4348
Serbülent GÜNEY
Şehir Plancısı

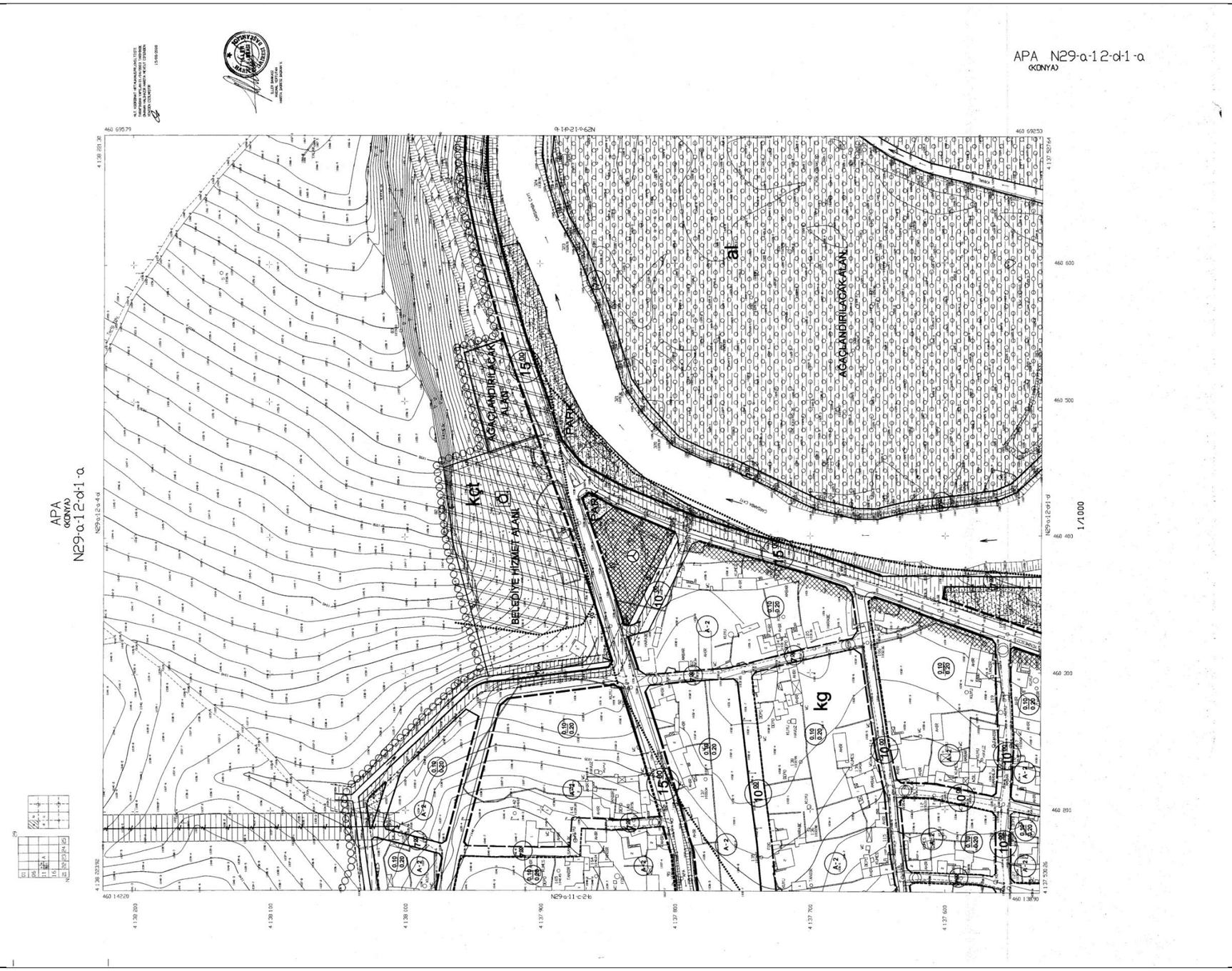
İLLER BANKASI
İmar Planlama Dai.Bşk.lığı
GÖRÜLMÜŞTÜR
26 AGUSTOS 2008
Hülya ESEN
Şehir Plancısı

Füsun TAŞKINSUY
Şehir Plancısı
İm. Pl. Dai. Bşk.
İm.Pl. Sb. Md.

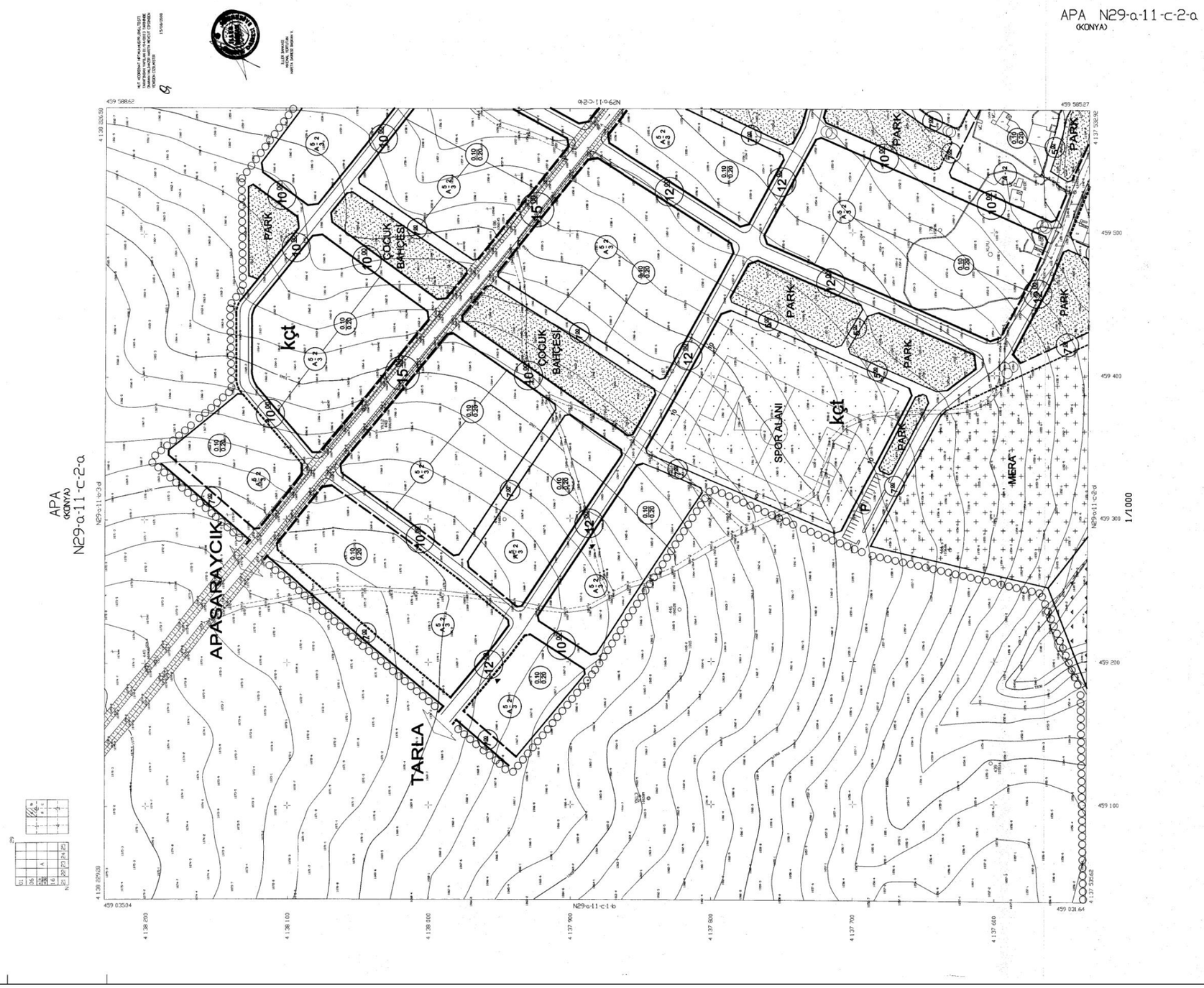
Ek-2.5. Proje Alanı'nın Bulunduğu Bölgede Yapılmış 1/1.000 Ölçekli Uygulama İmar Planı (1/9)



Ek-2.5. Proje Alanı'nın Bulunduğu Bölgede Yapılmış 1/1.000 Ölçekli Uygulama İmar Planı (2/9)



Ek-2.5. Proje Alanı'nın Bulunduğu Bölgede Yapılmış 1/5.000 Ölçekli Uygulama İmar Planı (3/9)



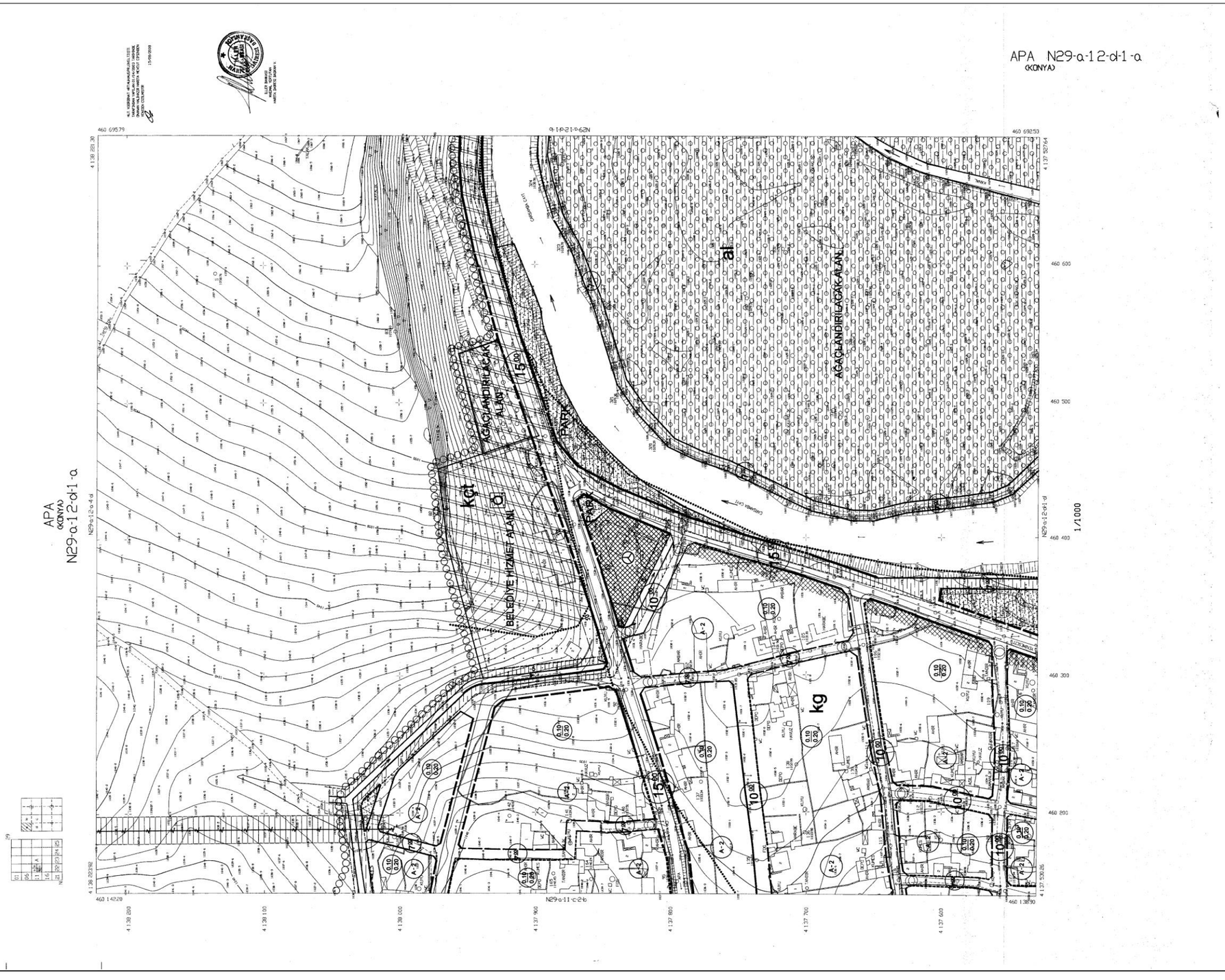
Ek-2.5. Proje Alanı'nın Bulunduğu Bölgede Yapılmış 1/1.000 Ölçekli Uygulama İmar Planı (4/9)



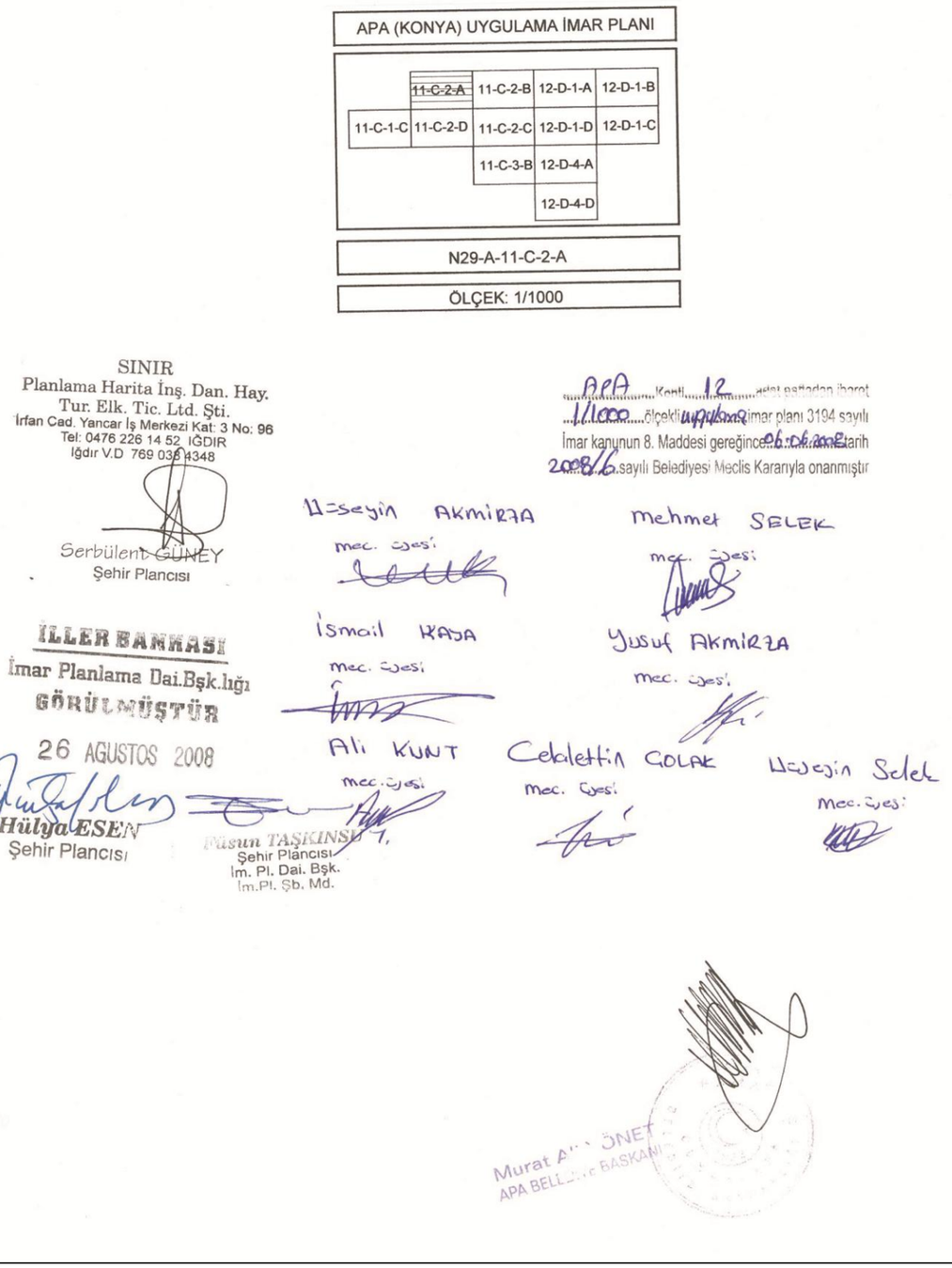
Ek-2.5. Proje Alanı'nın Bulunduğu Bölgede Yapılmış 1/1.000 Ölçekli Uygulama İmar Planı (5/9)



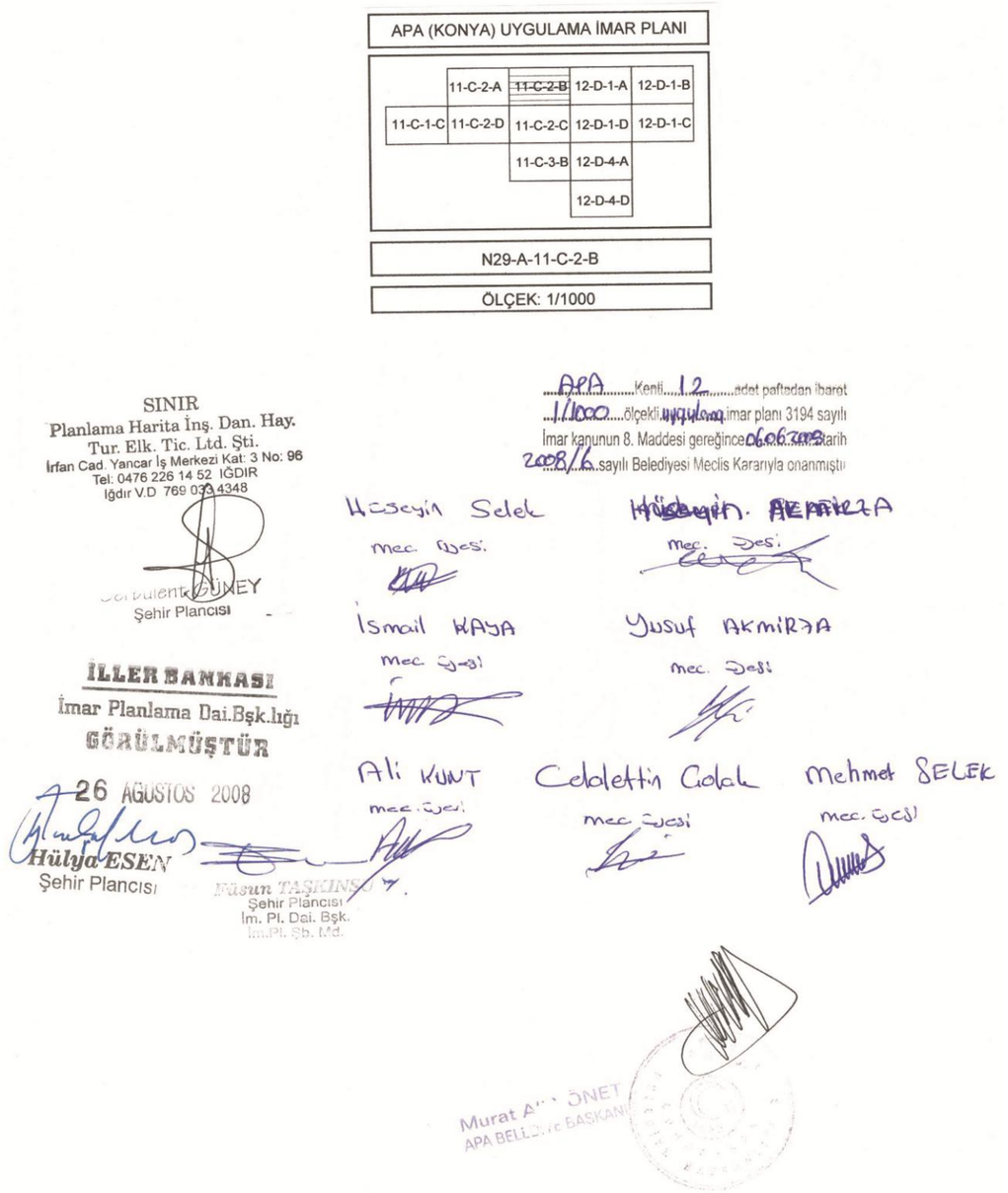
Ek-2.5. Proje Alanı'nın Bulunduğu Bölgede Yapılmış 1/1.000 Ölçekli Uygulama İmar Planı (6/9)



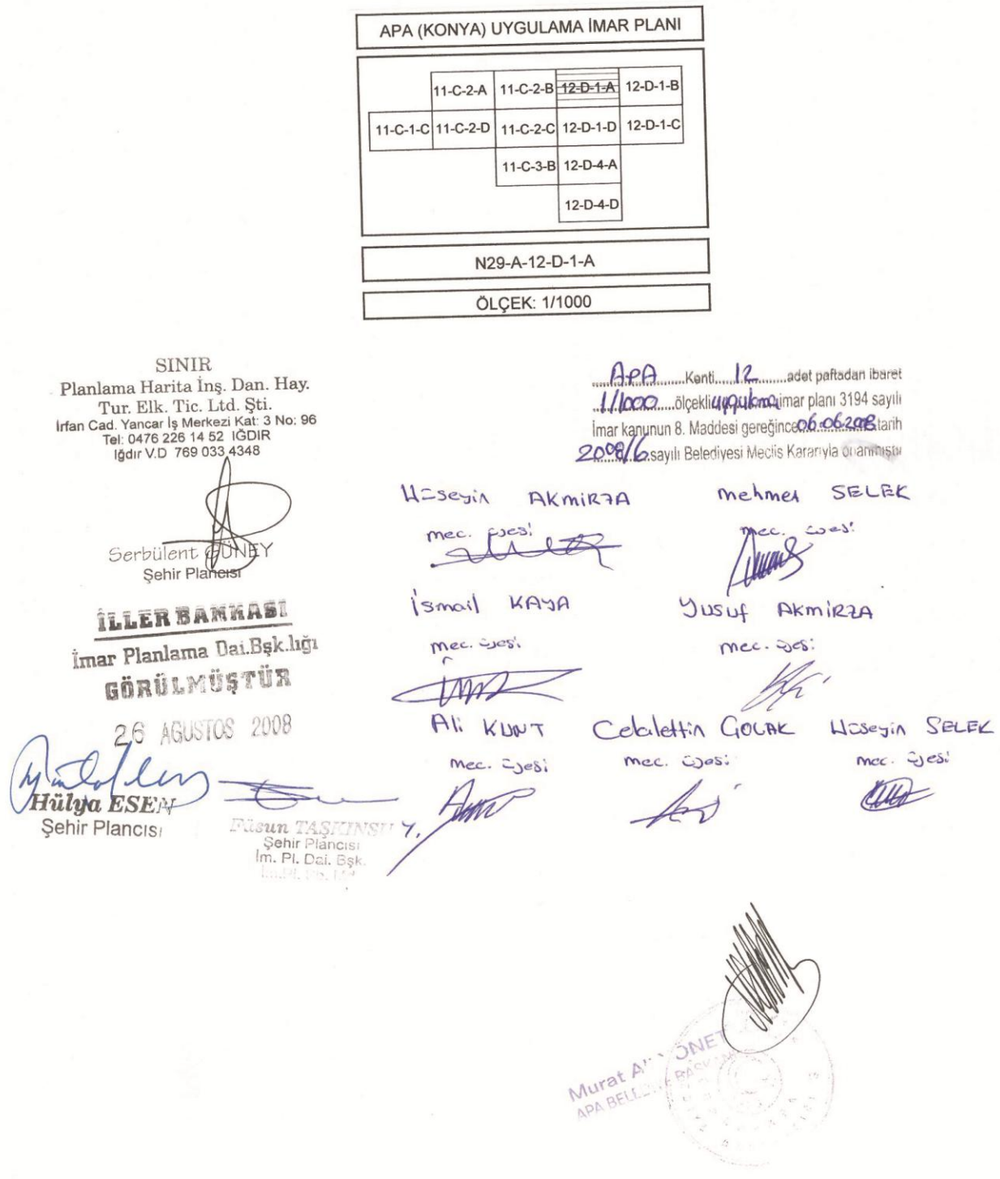
Ek-2.5. Proje Alanı'nın Bulunduğu Bölgede Yapılmış 1/1.000 Ölçekli Uygulama İmar Planı (7/9)



Ek-2.5. Proje Alanı'nın Bulunduğu Bölgede Yapılmış 1/1.000 Ölçekli Uygulama İmar Planı (8/9)



Ek-2.5. Proje Alanı'nın Bulunduğu Bölgede Yapılmış 1/1.000 Ölçekli Uygulama İmar Planı (9/9)



EK-3

LABORATUVAR ANALİZ SONUÇ RAPORLARI

Ek-3. Laboratuvar Analiz Sonuç Raporları

Ek-3.1 Yeraltı Su Kalitesi
Ek-3.2 Yüzey (Yerüstü) Suyu Kalitesi
Ek-3.3 Toprak Kalitesi
Ek-3.4 Gürültü
Ek-3.5 Hava Kalitesi

EK-3.1

YERALTI SU KALİTESİ

ENCON LABORATUVARI A.Ş.
ANALİZ RAPORU

TÜRKAK
Test
TS EN ISO/IEC 17025
AB-0168-T

AB-0168-T
LR.16.0258
12.04.2016

MÜŞTERİ ADI	Encon Çevre Danışmanlık Ltd. Şti.		
MÜŞTERİ ADRESİ	Reşit Galip Cad. No:120 Gaziosmanpaşa ÇANKAYA/ANKARA		
RAPOR TARİH / NUMARASI	12.04.2016 / LR.16.0258	**NUMUNE KAYIT NO**	NUM.16.0258
NUMUNE ALINAN YER	Çumra İlçesi Apa Mahallesi Bağlar Mevkii /KONYA	**NUMUNE TÜRÜ / NUMUNE İŞARETİ**	Yeraltı Suyu GW-1
NUMUNE ALMA ŞEKLİ / YÖNTEMİ	Anlık Numune	**NUMUNEYİ ALAN**	Serhad İNCEDERE
NUMUNEYE UYGULANAN İŞLEMLER / GELİŞ ŞEKLİ (Mühürlü, Kap Türü, Miktarı vb.)	100.0 mL, Mühürsüz, Steril Şişe, Soğuk Koruma; 100.0 mL, Mühürsüz, Steril Şişe, Soğuk Koruma; 1.0 L, Mühürsüz, Plastik Şişe, Soğuk Koruma; 1.0 L, Mühürsüz, Plastik Şişe, Soğuk Koruma+H_2SO_4; 250.0 mL, Mühürsüz, Plastik Şişe, Soğuk koruma+HNO3; 500.0 mL, Mühürsüz, Cam Şişe, Soğuk Koruma+Çinko Asetat Korumalı; 500.0 mL, Mühürsüz, Plastik Şişe, NaOH Korumalı; 1.0 L, Mühürsüz, Cam Şişe, Soğuk Koruma	**NUMUNE ALMA / KABUL TARİHİ**	23.03.2016 24.03.2016
NUMUNE ALIMINDA ÇEVRE ŞARTLARI	Kapalı	**ANALİZİN YAPILDIĞI TARİH**	23.03.2016 - 06.04.2016

Yeraltı Suyu numunesi ENCON personeli tarafından ENC-LABPR-NUM-13 Nolu Numune Alma Prosedürü alınmıştır.

Açıklamalar: Müşteri talebi üzerine özel istek numunesi olarak çalışılmıştır. Bu rapor çevre mevzuatına ilişkin resmi işlemlerde kullanılamaz.

- İmzasız ve kaşesiz analiz raporları geçersizdir.
- Rapordaki analiz sonuçları analizi yapılan numuneyi temsil eder.
- Bu rapor ve sonuçları ENCON Laboratuvarı A.Ş.'nin izni olmadan ticari ve reklam amaçlı tamamem veya kısmen çoğaltılamaz veya yayınlanamaz.
- (*) İşaretli parametreler akredite olmayan parametrelerdir.
- (ç) İşaretli parametreler Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yeterlilik Belgesi kapsamı dışındadır.
- (**) İşaretli parametreler ISO 17025 Akreditasyonuna sahip Düzen-Norwest Çevre, Gıda ve Vet. Sağ. Hiz. Eğ. Dan. A.ş tarafından yapılmıştır.

Adres: Reşit Galip Caddesi No:120 Gaziosmanpaşa/ANKARA
Tel: 0 312 447 71 22 **Fax: 0 312 447 69 88** www.enconlab.com.tr

ENCON LABORATUVARI A.Ş.
ANALİZ RAPORU

		TABLO ADI / SINIR DEĞER Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği TABLO 5					
Parametreler	**Birim**	**I**	**II**	**III**	**IV**	**Analiz Sonucu**	**Metotlar**
Alüminyum	mg/L	≤0.3	≤0.3	1.0	>1.0	<0.1	EPA 200.7
Amonyum Azotu (NH_4-N)	mg/L	<0.2	1.0	2.0	>2.0	<0.20	S.M. 4500-NH3 B S.M. 4500-NH3 C
Arsenik	µg/L	≤20.0	50.0	100.0	>100.0	<2.0	EPA 200.7
Bakır	µg/L	≤20.0	50.0	200.0	>200.0	7.31	EPA 200.7
Baryum	µg/L	≤1000.0	2000.0	2000.0	>2000.0	<100.0	EPA 200.7
Biyolojik Oksijen İhtiyacı	mg/L	<4.0	8.0	20.0	>20.0	<3.00	S.M. 5210- B
Bor	µg/L	≤1000	≤1000	≤1000	>1000	<100.0	EPA 200.7
Civa	µg/L	≤0.1	0.5	2.0	>2	<0.1	EPA 200.7
Çinko	µg/L	≤200.0	500.0	2000.0	>2000.0	<100.0	EPA 200.7
Çözünmüş Oksijen	mg/L	>8.0	6.0	3.0	<3.0	8.48	S.M. 4500 O-B S.M.4500 O-C S.M. 4500 O-G
Çözünmüş Oksijen Doygunluğu	%	>90.0	70.0	40.0	<40.0	94.3	S.M. 4500 O-B S.M.4500 O-C S.M. 4500 O-G
Demir	µg/L	≤300.0	1000.0	5000.0	>5000.0	<100.0	EPA 200.7
Fekal Koliform	kob/100 mL	≤10	200.0	2000.0	>2000	0	SM 9222 D
Florür	µg/L	≤1000.0	1500.0	2000.0	>2000.0	79.9	S.M. 4110-B
İletkenlik	µS/cm	<400.0	1000.0	3000.0	>3000.0	473.0	S.M. 2510_B
Kadmiyum	µg/L	≤2.0	5.0	7.0	>7.0	<0.5	EPA 200.7
Kimyasal Oksijen İhtiyacı	mg/L	<25.0	50.0	70.0	>70.0	6.14	SM 5220 B
Kobalt	µg/L	≤10.0	20.0	200.0	>200.0	<3.0	EPA 200.7
Krom	µg/L	≤20.0	50.0	200.0	>200.0	<3.0	EPA 200.7
Krom (Cr^{+6})	µg/L	Ölçülemeyecek kadar az	20.0	50.0	>50.0	<20.00	S.M. 3500-Cr-B
Kurşun	µg/L	≤10.0	20.0	50.0	>50.0	<10.0	EPA 200.7
Mangan	µg/L	≤100.0	500.0	3000.0	>3000.0	<100.0	EPA 200.7
Nikel	µg/L	≤20.0	50.0	200.0	>200.0	<3.0	EPA 200.7
Nitrat Azotu	mg/L	<5.0	10.0	20.0	>20.0	2.895	S.M. 4110-B
Nitrit Azotu	mg/L	<0.01	0.06	0.12	>0.3	0.0050	S.M. 4500-NO2_B
pH	---	6.5-8.5	6.5-8.5	6.0-9.0	<6.0 veya >9.0	8.01	S.M. 4500-H+B
Renk	m^{-1}	RES 436 nm:≤1.5	RES 436 nm:3.0	RES 436 nm:4.3	RES 436 nm:>4.3	<0.45	TS EN ISO 7887 B

Açıklamalar: Müşteri talebi üzerine özel istek numunesi olarak çalışılmıştır. Bu rapor çevre mevzuatına ilişkin resmi işlemlerde kullanılamaz.

- İmzasız ve kaşesiz analiz raporları geçersizdir.
- Rapordaki analiz sonuçları analizi yapılan numuneyi temsil eder.
- Bu rapor ve sonuçları ENCON Laboratuvarı A.Ş.'nin izni olmadan ticari ve reklam amaçlı tamamem veya kısmen çoğaltılamaz veya yayınlanamaz.
- (*) İşaretli parametreler akredite olmayan parametrelerdir.
- (ç) İşaretli parametreler Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yeterlilik Belgesi kapsamı dışındadır.
- (**) İşaretli parametreler ISO 17025 Akreditasyonuna sahip Düzen-Norwest Çevre, Gıda ve Vet. Sağ. Hiz. Eğ. Dan. A.ş tarafından yapılmıştır.

Adres: Reşit Galip Caddesi No:120 Gaziosmanpaşa/ANKARA
Tel: 0 312 447 71 22 **Fax: 0 312 447 69 88** www.enconlab.com.tr

ENCON LABORATUVARI A.Ş.
ANALİZ RAPORU

TÜRKAK
Test
TS EN ISO/IEC 17025
AB-0168-T

AB-0168-T
LR.16.0258
12.04.2016

		TABLO ADI / SINIR DEĞER Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği TABLO 5					
Parametreler	**Birim**	**I**	**II**	**III**	**IV**	**Analiz Sonucu**	**Metotlar**
Renk	m^{-1}	RES 525 nm: ≤1.2 RES 620 nm: ≤0.8	RES 525 nm:2.4 RES 620 nm:1.7	RES 525 nm:3.7 RES 620 nm:2.5	RES 525 nm: >3.7 RES 620 nm: >2.5	<0.37 <0.016	TS EN ISO 7887 B
Selenyum	µg/L	≤10.0	≤10.0	20.0	>20.0	<1.0	EPA 200.7
Serbest Klor	µg/L	≤10.0	≤10.0	50.0	>50.0	78.0	S.M. 4500 Cl-G
Sıcaklık	°C	≤25.0	≤25.0	≤30.0	>30.0	14.8	S.M. 2550-B
Sülfür (S^{-2}) (**)	µg/L	≤2.0	≤2.0	10.0	>10.0	<2.00	Journal of Chromatography A, 1023 (2004) 105-112
Toplam Fosfor	mg/L	<0.03	0.16	0.65	>0.65	0.104	S.M. 4500-P B S.M. 4500 P-E
Toplam Kjeldahl Azotu	mg/L	<0.5	1.5	5.0	>5.0	2.38	SM 4500-Norg B
Toplam Koliform	kob/100 mL	≤100.0	20000.0	100000.0	>100000	220.0	SM 9222 B
Toplam Siyanür	µg/L	≤10.0	50.0	100.0	>100.0	<10.0	SM 4500-CN C SM 4500-CN E
Yağ ve Gres	---	Yüzer halde yağ, katran gibi sıvı maddeler, çöp ve benzeri katı maddeler ile köpük bulunamaz.	Yüzer halde yağ, katran gibi sıvı maddeler, çöp ve benzeri katı maddeler ile köpük bulunamaz.	Yüzer halde yağ, katran gibi sıvı maddeler, çöp ve benzeri katı maddeler ile köpük bulunamaz.	-	Gözlenmemiştir	İşletme İçi Metot

KONTROL EDEN:		**ONAYLAYAN:**	
ADI / SOYADI:	Hakan Yılmaz	**ADI / SOYADI:**	Hüseyin Tekin
İMZA:		**İMZA / KAŞE:**	
TARİH:	14 Nisan 2016	**TARİH:**	14 Nisan 2016

encon
ENCON LABORATUVARI A.Ş.
Reşit Galip Cad No 120 06700 G O P/ANK
Tel (0312) 447 71 22 Faks (0312) 447 69 88
Cumhuriyet VD 334 054 3403
Mersis No 4282 6658 6054 2628
Tic Sicil No 15 [illegible] www.enconlab.com.tr

Açıklamalar: Müşteri talebi üzerine özel istek numunesi olarak çalışılmıştır. Bu rapor çevre mevzuatına ilişkin resmi işlemlerde kullanılamaz.

- İmzasız ve kaşesiz analiz raporları geçersizdir.
- Rapordaki analiz sonuçları analizi yapılan numuneyi temsil eder.
- Bu rapor ve sonuçları ENCON Laboratuvarı A.Ş.'nin izni olmadan ticari ve reklam amaçlı tamamem veya kısmen çoğaltılamaz veya yayınlanamaz.
- (*) İşaretli parametreler akredite olmayan parametrelerdir.
- (ç) İşaretli parametreler Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yeterlilik Belgesi kapsamı dışındadır.
- (**) İşaretli parametreler ISO 17025 Akreditasyonuna sahip Düzen-Norwest Çevre, Gıda ve Vet. Sağ. Hiz. Eğ. Dan. A.ş tarafından yapılmıştır.

Adres: Reşit Galip Caddesi No:120 Gaziosmanpaşa/ANKARA
Tel: 0 312 447 71 22 **Fax: 0 312 447 69 88** www.enconlab.com.tr

DÜZEN NORWEST

ÇEVRE, GIDA VE VETERİNER SAĞLIK HİZMETLERİ EĞİTİM DANIŞMANLIK TİCARET A.Ş.

Büyükesat Mh. Kaptanpaşa Sk. No: 2/1-2 06700 G.O.P. - ANKARA

Tel: 0312. 447 29 99 Faks: 0312. 447 86 66 • www.duzennorwest.com.tr

TÜRKAK Test TS EN ISO/IEC 17025 AB-0375-T

AB-0375-T
DÇ-16470
05.04.2016

ANALİZ RAPORU

ÖRNEK : 258 KODLU GW-1 YÜZEY SUYU NUMUNESİ (*) (KİMYASAL ANALİZ)

MÜŞTERİ BİLGİLERİ			
Rapor No :	DÇ-16470	Rapor Tarihi :	05.04.2016
Müşteri Adı :	ENCON LABORATUVARI A.Ş.	Müşteri Adresi :	REŞİT GALİP CADDESİ, NO:120 G.O.P. ÇANKAYA/ANKARA
İlgili Kişi :		Tel / Fax :	(0312) 447 71 22 / (0312) 447 69 88

NUMUNE BİLGİLERİ						
Kayıt No	Ambalaj	Alındığı Tarih	Alındığı Yer	Geliş Tarihi	Analiz Tarihi	Bitiş Tarihi
DÇ-16470	AMBER CAM ŞİŞE 1X500 mL x 1	23.03.2016	-	25.03.2016	25.03.2016	05.04.2016

258 KODLU GW-1 YÜZEY SUYU NUMUNESİ ; ilgili kişi tarafından örneklendirilmiş ve KİMYASAL KORUMALI, MÜHÜRLÜ olarak kargo ile saat 17:07'de laboratuvara ulaştırılmıştır. Müşteri talebi üzerine özel istek numunesi olarak çalışılmıştır.

(*) Numune tanımı müşteri beyanı esas alınarak yapılmıştır.

PARAMETRE	BİRİM	ANALİZ SONUCU
Sülfür (S)	µg/L	< 2 (1)
(1) MDL, Metod Dedeksiyon Limiti		

Kimya Lab. Bölüm Sorumlu Yrd.

GÜNEŞ GÜMÜŞ

Sorumlu ve Teknik Yönetici Yrd.

KORAY TEMEL

DÜZEN NORWEST ÇEVRE GIDA VE VETERİNER SAĞLIK HİZM. EĞİT. DAN. TİC. A.Ş. Büyükesat Mah. Kaptanpaşa Sk. No: 2/1-2 06700 Gaziosmanpaşa - ANKARA Tel: 0312 447 29 99 Fax: 447 86 66 Cumhuriyet V.D. 323 013 3517

AB-0375-T
DÇ-16470
05.04.2016

ANALİZ RAPORU

ÖRNEK : 258 KODLU GW-1 YÜZEY SUYU NUMUNESİ (*) (KİMYASAL ANALİZ)

RAPOR NO: DÇ-16470

Kullanılan Metodlar:

Parametre	Metod	Referans
Sülfür (S)	Ion Chromatography Method	Journal of Chromatography A, 1023 (2004) 105-112

NOT:	1. Test sonuçları sadece test edilen numuneler ile ilgilidir. 2. Rapor laboratuvarın izni olmadan kısmi olarak çoğaltılamaz, kullanılamaz.
Analizin Yapıldığı Yer:	Adres: Düzen Norwest Laboratuvarı, Büyükesat Mah. Kaptanpaşa Sok. No:2/2-4 Gaziosmanpaşa / ANKARA E-mail: duzennorwest@duzen.com.tr

Taşeron Laboratuvar:	Bu testler için taşeron laboratuvar kullanılmamıştır.

EK-3.2

YÜZEY (YERÜSTÜ) SUYU KALİTESİ

ENCON LABORATUVARI A.Ş.
ANALİZ RAPORU

TÜRKAK
Test
TS EN ISO/IEC 17025
AB-0168-T

AB-0168-T
LR.16.0257
13.04.2016

MÜŞTERİ ADI	Encon Çevre Danışmanlık Ltd. Şti.		
MÜŞTERİ ADRESİ	Reşit Galip Cad. No:120 Gaziosmanpaşa ÇANKAYA/ANKARA		
RAPOR TARİH / NUMARASI	13.04.2016 / LR.16.0257	**NUMUNE KAYIT NO**	NUM.16.0257
NUMUNE ALINAN YER	Çumra İlçesi Apa Mahallesi Bağlar Mevkii /KONYA	**NUMUNE TÜRÜ / NUMUNE İŞARETİ**	Yüzey Suyu W-2
NUMUNE ALMA ŞEKLİ / YÖNTEMİ	Anlık Numune	**NUMUNEYİ ALAN**	Serhad İNCEDERE
NUMUNEYE UYGULANAN İŞLEMLER / GELİŞ ŞEKLİ (Mühürlü, Kap Türü, Miktarı vb.)	100.0 mL, Mühürsüz, Steril Şişe, Soğuk Koruma; 100.0 mL, Mühürsüz, Steril Şişe, Soğuk Koruma; 1.0 L, Mühürsüz, Cam Şişe, Soğuk Koruma; 1.0 L, Mühürsüz, Plastik Şişe, Soğuk Koruma; 1.0 L, Mühürsüz, Plastik Şişe, Soğuk Koruma+H_2SO_4; 250.0 mL, Mühürsüz, Plastik Şişe, Soğuk koruma+HNO3; 500.0 mL, Mühürsüz, Plastik Şişe, NaOH Korumalı; 500.0 mL, Mühürsüz, Cam Şişe, Soğuk Koruma+Çinko Asetat Korumalı	**NUMUNE ALMA / KABUL TARİHİ**	23.03.2016 24.03.2016
NUMUNE ALIMINDA ÇEVRE ŞARTLARI	Kapalı	**ANALİZİN YAPILDIĞI TARİH**	23.03.2016 - 06.04.2016

Yüzey Suyu numunesi ENCON personeli tarafından ENC-LABPR-NUM-13 Nolu Numune Alma Prosedürü alınmıştır.

Açıklamalar: Müşteri talebi üzerine özel istek numunesi olarak çalışılmıştır. Bu rapor çevre mevzuatına ilişkin resmi işlemlerde kullanılamaz.

- İmzasız ve kaşesiz analiz raporları geçersizdir.
- Rapordaki analiz sonuçları analizi yapılan numuneyi temsil eder.
- Bu rapor ve sonuçları ENCON Laboratuvarı A.Ş.'nin izni olmadan ticari ve reklam amaçlı tamamem veya kısmen çoğaltılamaz veya yayınlanamaz.
- (*) İşaretli parametreler akredite olmayan parametrelerdir.
- (ç) İşaretli parametreler Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yeterlilik Belgesi kapsamı dışındadır.
- (**) İşaretli parametreler ISO 17025 Akreditasyonuna sahip Düzen-Norwest Çevre, Gıda ve Vet. Sağ. Hiz. Eğ. Dan. A.ş tarafından yapılmıştır.

Adres: Reşit Galip Caddesi No:120 Gaziosmanpaşa/ANKARA
Tel: 0 312 447 71 22 **Fax: 0 312 447 69 88** www.enconlab.com.tr

ENCON LABORATUVARI A.Ş.
ANALİZ RAPORU

		TABLO ADI / SINIR DEĞER Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği TABLO 5					
Parametreler	**Birim**	**I**	**II**	**III**	**IV**	**Analiz Sonucu**	**Metotlar**
Alüminyum	mg/L	≤0.3	≤0.3	1.0	>1.0	0.7028	EPA 200.7
Amonyum Azotu (NH_4-N)	mg/L	<0.2	1.0	2.0	>2.0	<0.20	S.M. 4500-NH3 B S.M. 4500-NH3 C
Arsenik	µg/L	≤20.0	50.0	100.0	>100.0	<2.0	EPA 200.7
Bakır	µg/L	≤20.0	50.0	200.0	>200.0	<3.0	EPA 200.7
Baryum	µg/L	≤1000.0	2000.0	2000.0	>2000.0	<100.0	EPA 200.7
Biyolojik Oksijen İhtiyacı	mg/L	<4.0	8.0	20.0	>20.0	<3.00	S.M. 5210- B
Bor	µg/L	≤1000	≤1000	≤1000	>1000	<100.0	EPA 200.7
Civa	µg/L	≤0.1	0.5	2.0	>2	<0.1	EPA 200.7
Çinko	µg/L	≤200.0	500.0	2000.0	>2000.0	<100.0	EPA 200.7
Çözünmüş Oksijen	mg/L	>8.0	6.0	3.0	<3.0	9.86	S.M. 4500 0-B S.M.4500 O-C S.M. 4500 O-G
Çözünmüş Oksijen Doygunluğu	%	>90.0	70.0	40.0	<40.0	103.4	S.M. 4500 0-B S.M.4500 O-C S.M. 4500 O-G
Demir	µg/L	≤300.0	1000.0	5000.0	>5000.0	333.5	EPA 200.7
Fekal Koliform	kob/100 mL	≤10	200.0	2000.0	>2000	0	SM 9222 D
Florür	µg/L	≤1000.0	1500.0	2000.0	>2000.0	132.0	S.M. 4110-B
İletkenlik	µS/cm	<400.0	1000.0	3000.0	>3000.0	271.0	S.M. 2510_B
Kadmiyum	µg/L	≤2.0	5.0	7.0	>7.0	<0.5	EPA 200.7
Kimyasal Oksijen İhtiyacı	mg/L	<25.0	50.0	70.0	>70.0	5.43	SM 5220 B
Kobalt	µg/L	≤10.0	20.0	200.0	>200.0	<3.0	EPA 200.7
Krom	µg/L	≤20.0	50.0	200.0	>200.0	<3.0	EPA 200.7
Krom (Cr^{+6})	µg/L	Ölçülemeyecek kadar az	20.0	50.0	>50.0	<20.00	S.M. 3500-Cr-B
Kurşun	µg/L	≤10.0	20.0	50.0	>50.0	<10.0	EPA 200.7
Mangan	µg/L	≤100.0	500.0	3000.0	>3000.0	<100.0	EPA 200.7
Nikel	µg/L	≤20.0	50.0	200.0	>200.0	3.938	EPA 200.7
Nitrat Azotu	mg/L	<5.0	10.0	20.0	>20.0	<0.05	S.M. 4110-B
Nitrit Azotu	mg/L	<0.01	0.06	0.12	>0.3	0.0080	S.M. 4500-NO2_B
pH	---	6.5-8.5	6.5-8.5	6.0-9.0	<6.0 veya >9.0	8.75	S.M. 4500-H+B
Renk	m^{-1}	RES 436 nm:≤1.5	RES 436 nm:3.0	RES 436 nm:4.3	RES 436 nm:>4.3	<0.45	TS EN ISO 7887 B

Açıklamalar: Müşteri talebi üzerine özel istek numunesi olarak çalışılmıştır. Bu rapor çevre mevzuatına ilişkin resmi işlemlerde kullanılamaz.

- İmzasız ve kaşesiz analiz raporları geçersizdir.
- Rapordaki analiz sonuçları analizi yapılan numuneyi temsil eder.
- Bu rapor ve sonuçları ENCON Laboratuvarı A.Ş.'nin izni olmadan ticari ve reklam amaçlı tamamem veya kısmen çoğaltılamaz veya yayınlanamaz.
- (*) İşaretli parametreler akredite olmayan parametrelerdir.
- (ç) İşaretli parametreler Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yeterlilik Belgesi kapsamı dışındadır.
- (**) İşaretli parametreler ISO 17025 Akreditasyonuna sahip Düzen-Norwest Çevre, Gıda ve Vet. Sağ. Hiz. Eğ. Dan. A.ş tarafından yapılmıştır.

Adres: Reşit Galip Caddesi No:120 Gaziosmanpaşa/ANKARA
Tel: 0 312 447 71 22 **Fax: 0 312 447 69 88** www.enconlab.com.tr

TÜRKAK
Test
TS EN ISO IEC 17025
AB-0168-T

AB-0168-T
LR.16.0257
13.04.2016

ENCON LABORATUVARI A.Ş.
ANALİZ RAPORU

		TABLO ADI / SINIR DEĞER Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği TABLO 5					
Parametreler	**Birim**	**I**	**II**	**III**	**IV**	**Analiz Sonucu**	**Metotlar**
Renk	m^{-1}	RES 525 nm: ≤1.2 RES 620 nm: ≤0.8	RES 525 nm:2.4 RES 620 nm:1.7	RES 525 nm:3.7 RES 620 nm:2.5	RES 525 nm: >3.7 RES 620 nm: >2.5	<0.37 0.04	TS EN ISO 7887 B
Selenyum	µg/L	≤10.0	≤10.0	20.0	>20.0	<1.0	EPA 200.7
Serbest Klor	µg/L	≤10.0	≤10.0	50.0	>50.0	32.0	S.M. 4500 Cl-G
Sıcaklık	°C	≤25.0	≤25.0	≤30.0	>30.0	12.6	S.M. 2550-B
Sülfür (S^{-2}) (**)	µg/L	≤2.0	≤2.0	10.0	>10.0	<2.00	Journal of Chromatography A, 1023 (2004) 105-112
Toplam Fosfor	mg/L	<0.03	0.16	0.65	>0.65	0.135	S.M. 4500-P B S.M. 4500 P-E
Toplam Kjeldahl Azotu	mg/L	<0.5	1.5	5.0	>5.0	1.008	SM 4500-Norg B
Toplam Koliform	kob/100 mL	≤100.0	20000.0	100000.0	>100000	10000.0	SM 9222 B
Toplam Siyanür	µg/L	≤10.0	50.0	100.0	>100.0	<10.0	SM 4500-CN C SM 4500-CN E
Yağ ve Gres	---	Yüzer halde yağ, katran gibi sıvı maddeler, çöp ve benzeri katı maddeler ile köpük bulunamaz.	Yüzer halde yağ, katran gibi sıvı maddeler, çöp ve benzeri katı maddeler ile köpük bulunamaz.	Yüzer halde yağ, katran gibi sıvı maddeler, çöp ve benzeri katı maddeler ile köpük bulunamaz.	-	Gözlenmemiştir	İşletme İçi Metot

KONTROL EDEN:
ADI / SOYADI: Hakan Yılmaz
İMZA:
TARİH: 14 Nisan 2016

ONAYLAYAN:
ADI / SOYADI: Hüseyin Tekin
İMZA / KAŞE:
TARİH: 14 Nisan 2016

ENCON LABORATUVARI A.Ş.
Reşit Galip Cad.No:120 06700 G.O.P/ANK
Tel:(0312) 447 71 22 Fax:(0312) 447 69 88
Cumhuriyet V.D. 044 054 3431
Mersis No 0260 0554 6859 2629
Tic.Sicil No 373087 www.enconlab.com.tr

Açıklamalar: Müşteri talebi üzerine özel istek numunesi olarak çalışılmıştır. Bu rapor çevre mevzuatına ilişkin resmi işlemlerde kullanılamaz.

- İmzasız ve kaşesiz analiz raporları geçersizdir.
- Rapordaki analiz sonuçları analizi yapılan numuneyi temsil eder.
- Bu rapor ve sonuçları ENCON Laboratuvarı A.Ş.'nin izni olmadan ticari ve reklam amaçlı tamamem veya kısmen çoğaltılamaz veya yayınlanamaz.
- (*) İşaretli parametreler akredite olmayan parametrelerdir.
- (ç) İşaretli parametreler Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yeterlilik Belgesi kapsamı dışındadır.
- (**) İşaretli parametreler ISO 17025 Akreditasyonuna sahip Düzen-Norwest Çevre, Gıda ve Vet. Sağ. Hiz. Eğ. Dan. A.ş tarafından yapılmıştır.

Adres: Reşit Galip Caddesi No:120 Gaziosmanpaşa/ANKARA
Tel: 0 312 447 71 22 **Fax: 0 312 447 69 88** **www.enconlab.com.tr**

DÜZEN NORWEST

ÇEVRE, GIDA VE VETERİNER SAĞLIK HİZMETLERİ EĞİTİM DANIŞMANLIK TİCARET A.Ş.

Büyükesat Mh. Kaptanpaşa Sk. No: 2/1-2 06700 G.O.P. - ANKARA

Tel: 0312. 447 29 99 Faks: 0312. 447 86 66 • www.duzennorwest.com.tr

TÜRKAK Test TS EN ISO/IEC 17025 AB-0375-T

AB-0375-T
DÇ-16469
05.04.2016

ANALİZ RAPORU

ÖRNEK : 257 KODLU W-2 YÜZEY SUYU NUMUNESİ (*) (KİMYASAL ANALİZ)

MÜŞTERİ BİLGİLERİ			
Rapor No : DÇ-16469		**Rapor Tarihi** : 05.04.2016	
Müşteri Adı : ENCON LABORATUVARI A.Ş.		**Müşteri Adresi** : REŞİT GALİP CADDESİ, NO:120 G.O.P. ÇANKAYA/ANKARA	
İlgili Kişi :		**Tel / Fax** : (0312) 447 71 22 / (0312) 447 69 88	

NUMUNE BİLGİLERİ						
Kayıt No	**Ambalaj**	**Alındığı Tarih**	**Alındığı Yer**	**Geliş Tarihi**	**Analiz Tarihi**	**Bitiş Tarihi**
DÇ-16469	AMBER CAM ŞİŞE 1X500 mL x 1	23.03.2016	-	25.03.2016	25.03.2016	05.04.2016

257 KODLU W-2 YÜZEY SUYU NUMUNESİ ; ilgili kişi tarafından örneklendirilmiş ve KİMYASAL KORUMALI, MÜHÜRLÜ olarak kargo ile saat 17:07'de laboratuvara ulaştırılmıştır. Müşteri talebi üzerine özel istek numunesi olarak çalışılmıştır.

(*) Numune tanımı müşteri beyanı esas alınarak yapılmıştır.

PARAMETRE	BİRİM	ANALİZ SONUCU
Sülfür (S)	µg/L	< 2 (1)
(1) MDL, Metod Dedeksiyon Limiti		

Kimya Lab. Bölüm Sorumlu Yrd.

GÜNEŞ GÜMÜŞ

Sorumlu ve Teknik Yönetici Yrd.

KORAY TEMEL

DÜZEN NORWEST ÇEVRE GIDA VE VETERİNER SAĞLIK HİZM. EĞT. DAN. TİC. A.Ş.
Büyükesat Mah. Kaptanpaşa Sk. No: 2/1-2
0670[illegible] Çankaya/ANKARA
Tel: 0312 447 [illegible] Fax: 447 86 66
Cumhuriyet V.D. 323 013 8517

AB-0375-T
DÇ-16469
05.04.2016

ANALİZ RAPORU

ÖRNEK : 257 KODLU W-2 YÜZEY SUYU NUMUNESİ (*) (KİMYASAL ANALİZ)

RAPOR NO: DÇ-16469

Kullanılan Metodlar:

Parametre	Metod	Referans
Sülfür (S)	Ion Chromatography Method	Journal of Chromatography A, 1023 (2004) 105-112

NOT:	1. Test sonuçları sadece test edilen numuneler ile ilgilidir. 2. Rapor laboratuvarın izni olmadan kısmi olarak çoğaltılamaz, kullanılamaz.
Analizin Yapıldığı Yer:	Adres: Düzen Norwest Laboratuvarı, Büyükesat Mah. Kaptanpaşa Sok. No:2/2-4 Gaziosmanpaşa / ANKARA E-mail: duzennorwest@duzen.com.tr

Taşeron Laboratuvar:	Bu testler için taşeron laboratuvar kullanılmamıştır.

ENCON LABORATUVARI A.Ş.
ANALİZ RAPORU

TÜRKAK
Test
TS EN ISO IEC 17025
AB-0168-T

AB-0168-T
LR.16.0256
13.04.2016

MÜŞTERİ ADI	Encon Çevre Danışmanlık Ltd. Şti.		
MÜŞTERİ ADRESİ	Reşit Galip Cad. No:120 Gaziosmanpaşa ÇANKAYA/ANKARA		
RAPOR TARİH / NUMARASI	13.04.2016 / LR.16.0256	**NUMUNE KAYIT NO**	NUM.16.0256
NUMUNE ALINAN YER	Çumra İlçesi Apa Mahallesi Bağlar Mevkii /KONYA	**NUMUNE TÜRÜ / NUMUNE İŞARETİ**	Yüzey Suyu W1
NUMUNE ALMA ŞEKLİ / YÖNTEMİ	Anlık Numune	**NUMUNEYİ ALAN**	Serhad İNCEDERE
NUMUNEYE UYGULANAN İŞLEMLER / GELİŞ ŞEKLİ (Mühürlü, Kap Türü, Miktarı vb.)	100.0 mL, Mühürsüz, Steril Şişe, Soğuk Koruma; 100.0 mL, Mühürsüz, Steril Şişe, Soğuk Koruma; 1.0 L, Mühürsüz, Cam Şişe, Soğuk Koruma; 1.0 L, Mühürsüz, Plastik Şişe, Soğuk Koruma+H_2SO_4; 250.0 mL, Mühürsüz, Plastik Şişe, Soğuk koruma+HNO3; 500.0 mL, Mühürsüz, Plastik Şişe, NaOH Korumalı; 1.0 L, Mühürsüz, Plastik Şişe, Soğuk Koruma; 500.0 mL, Mühürsüz, Cam Şişe, Soğuk Koruma+Çinko Asetat Korumalı	**NUMUNE ALMA / KABUL TARİHİ**	23.03.2016 24.03.2016
NUMUNE ALIMINDA ÇEVRE ŞARTLARI	Kapalı	**ANALİZİN YAPILDIĞI TARİH**	22.03.2016 - 06.04.2016

Yüzey Suyu numunesi ENCON personeli tarafından ENC-LABPR-NUM-13 Nolu Numune Alma Prosedürü alınmıştır.

Açıklamalar: Müşteri talebi üzerine özel istek numunesi olarak çalışılmıştır. Bu rapor çevre mevzuatına ilişkin resmi işlemlerde kullanılamaz.

- İmzasız ve kaşesiz analiz raporları geçersizdir.
- Rapordaki analiz sonuçları analizi yapılan numuneyi temsil eder.
- Bu rapor ve sonuçları ENCON Laboratuvarı A.Ş.'nin izni olmadan ticari ve reklam amaçlı tamamem veya kısmen çoğaltılamaz veya yayınlanamaz.
- (*) İşaretli parametreler akredite olmayan parametrelerdir.
- (ç) İşaretli parametreler Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yeterlilik Belgesi kapsamı dışındadır.
- (**) İşaretli parametreler ISO 17025 Akreditasyonuna sahip Düzen-Norwest Çevre, Gıda ve Vet. Sağ. Hiz. Eğ. Dan. A.ş tarafından yapılmıştır.

Adres: Reşit Galip Caddesi No:120 Gaziosmanpaşa/ANKARA
Tel: 0 312 447 71 22 **Fax: 0 312 447 69 88** www.enconlab.com.tr

ENCON LABORATUVARI A.Ş.
ANALİZ RAPORU

		TABLO ADI / SINIR DEĞER Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği TABLO 5					
Parametreler	**Birim**	**I**	**II**	**III**	**IV**	**Analiz Sonucu**	**Metotlar**
Alüminyum	mg/L	≤0.3	≤0.3	1.0	>1.0	0.1927	EPA 200.7
Amonyum Azotu (NH_4-N)	mg/L	<0.2	1.0	2.0	>2.0	<0.20	S.M. 4500-NH3 B S.M. 4500-NH3 C
Arsenik	µg/L	≤20.0	50.0	100.0	>100.0	<2.0	EPA 200.7
Bakır	µg/L	≤20.0	50.0	200.0	>200.0	<3.0	EPA 200.7
Baryum	µg/L	≤1000.0	2000.0	2000.0	>2000.0	<100.0	EPA 200.7
Biyolojik Oksijen İhtiyacı	mg/L	<4.0	8.0	20.0	>20.0	<3.00	S.M. 5210- B
Bor	µg/L	≤1000	≤1000	≤1000	>1000	<100.0	EPA 200.7
Civa	µg/L	≤0.1	0.5	2.0	>2	<0.1	EPA 200.7
Çinko	µg/L	≤200.0	500.0	2000.0	>2000.0	720.9	EPA 200.7
Çözünmüş Oksijen	mg/L	>8.0	6.0	3.0	<3.0	13.17	S.M. 4500 0-B S.M.4500 O-C S.M. 4500 O-G
Çözünmüş Oksijen Doygunluğu	%	>90.0	70.0	40.0	<40.0	141.8	S.M. 4500 0-B S.M.4500 O-C S.M. 4500 O-G
Demir	µg/L	≤300.0	1000.0	5000.0	>5000.0	123.1	EPA 200.7
Fekal Koliform	kob/100 mL	≤10	200.0	2000.0	>2000	0	SM 9222 D
Florür	µg/L	≤1000.0	1500.0	2000.0	>2000.0	142.9	S.M. 4110-B
İletkenlik	µS/cm	<400.0	1000.0	3000.0	>3000.0	395.0	S.M. 2510_B
Kadmiyum	µg/L	≤2.0	5.0	7.0	>7.0	<0.5	EPA 200.7
Kimyasal Oksijen İhtiyacı	mg/L	<25.0	50.0	70.0	>70.0	7.01	SM 5220 B
Kobalt	µg/L	≤10.0	20.0	200.0	>200.0	<3.0	EPA 200.7
Krom	µg/L	≤20.0	50.0	200.0	>200.0	<3.0	EPA 200.7
Krom (Cr^{+6})	µg/L	Ölçülemeyecek kadar az	20.0	50.0	>50.0	<20.00	S.M. 3500-Cr-B
Kurşun	µg/L	≤10.0	20.0	50.0	>50.0	<10.0	EPA 200.7
Mangan	µg/L	≤100.0	500.0	3000.0	>3000.0	<100.0	EPA 200.7
Nikel	µg/L	≤20.0	50.0	200.0	>200.0	<3.0	EPA 200.7
Nitrat Azotu	mg/L	<5.0	10.0	20.0	>20.0	0.2825	S.M. 4110-B
Nitrit Azotu	mg/L	<0.01	0.06	0.12	>0.3	0.017	S.M. 4500-NO2_B
pH	---	6.5-8.5	6.5-8.5	6.0-9.0	<6.0 veya >9.0	8.38	S.M. 4500-H+B
Renk	m^{-1}	RES 436 nm:≤1.5	RES 436 nm:3.0	RES 436 nm:4.3	RES 436 nm:>4.3	<0.45	TS EN ISO 7887 B

Açıklamalar: Müşteri talebi üzerine özel istek numunesi olarak çalışılmıştır. Bu rapor çevre mevzuatına ilişkin resmi işlemlerde kullanılamaz.

- İmzasız ve kaşesiz analiz raporları geçersizdir.
- Rapordaki analiz sonuçları analizi yapılan numuneyi temsil eder.
- Bu rapor ve sonuçları ENCON Laboratuvarı A.Ş.'nin izni olmadan ticari ve reklam amaçlı tamamem veya kısmen çoğaltılamaz veya yayınlanamaz.
- (*) İşaretli parametreler akredite olmayan parametrelerdir.
- (ç) İşaretli parametreler Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yeterlilik Belgesi kapsamı dışındadır.
- (**) İşaretli parametreler ISO 17025 Akreditasyonuna sahip Düzen-Norwest Çevre, Gıda ve Vet. Sağ. Hiz. Eğ. Dan. A.ş tarafından yapılmıştır.

Adres: Reşit Galip Caddesi No:120 Gaziosmanpaşa/ANKARA
Tel: 0 312 447 71 22 **Fax: 0 312 447 69 88** www.enconlab.com.tr

ENCON LABORATUVARI A.Ş.
ANALİZ RAPORU

TÜRKAK
Test
TS EN ISO/IEC 17025
AB-0168-T

AB-0168-T
LR.16.0256
13.04.2016

		TABLO ADI / SINIR DEĞER Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği TABLO 5					
Parametreler	**Birim**	**I**	**II**	**III**	**IV**	**Analiz Sonucu**	**Metotlar**
Renk	m^{-1}	RES 525 nm: ≤1.2 RES 620 nm: ≤0.8	RES 525 nm:2.4 RES 620 nm:1.7	RES 525 nm:3.7 RES 620 nm:2.5	RES 525 nm: >3.7 RES 620 nm: >2.5	<0.37 0.02	TS EN ISO 7887 B
Selenyum	µg/L	≤10.0	≤10.0	20.0	>20.0	<1.0	EPA 200.7
Serbest Klor	µg/L	≤10.0	≤10.0	50.0	>50.0	24.0	S.M. 4500 Cl-G
Sıcaklık	°C	≤25.0	≤25.0	≤30.0	>30.0	13.8	S.M. 2550-B
Sülfür (S^{-2}) (**)	µg/L	≤2.0	≤2.0	10.0	>10.0	<2.00	Journal of Chromatography A, 1023 (2004) 105-112
Toplam Fosfor	mg/L	<0.03	0.16	0.65	>0.65	0.064	S.M. 4500-P B S.M. 4500 P-E
Toplam Kjeldahl Azotu	mg/L	<0.5	1.5	5.0	>5.0	0.728	SM 4500-Norg B
Toplam Koliform	kob/100 mL	≤100.0	20000.0	100000.0	>100000	3000.0	SM 9222 B
Toplam Siyanür	µg/L	≤10.0	50.0	100.0	>100.0	<10.0	SM 4500-CN C SM 4500-CN E
Yağ ve Gres	---	Yüzer halde yağ, katran gibi sıvı maddeler, çöp ve benzeri katı maddeler ile köpük bulunamaz.	Yüzer halde yağ, katran gibi sıvı maddeler, çöp ve benzeri katı maddeler ile köpük bulunamaz.	Yüzer halde yağ, katran gibi sıvı maddeler, çöp ve benzeri katı maddeler ile köpük bulunamaz.	-	Gözlenmemiştir	İşletme İçi Metot

KONTROL EDEN:
ADI / SOYADI: Hakan Yılmaz
İMZA:
TARİH: 14 Nisan 2016

ONAYLAYAN:
ADI / SOYADI: Hüseyin Tekin
İMZA / KAŞE: ENCON LABORATUVARI A.Ş. Reşit Galip Cad. No:120 06460 GOP/ANKARA Tel:(0312) 447 71 22 Fax:(0312) 447 69 88 Cumhuriyet V.D. 334 041 3432 Mersis No: 4282 5634 6850 8628 Tic. Sicil No: 373087 www.enconlab.com
TARİH: 14 Nisan 2016

Açıklamalar: Müşteri talebi üzerine özel istek numunesi olarak çalışılmıştır. Bu rapor çevre mevzuatına ilişkin resmi işlemlerde kullanılamaz.

- İmzasız ve kaşesiz analiz raporları geçersizdir.
- Rapordaki analiz sonuçları analizi yapılan numuneyi temsil eder.
- Bu rapor ve sonuçları ENCON Laboratuvarı A.Ş.'nin izni olmadan ticari ve reklam amaçlı tamamem veya kısmen çoğaltılamaz veya yayınlanamaz.
- (*) İşaretli parametreler akredite olmayan parametrelerdir.
- (ç) İşaretli parametreler Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yeterlilik Belgesi kapsamı dışındadır.
- (**) İşaretli parametreler ISO 17025 Akreditasyonuna sahip Düzen-Norwest Çevre, Gıda ve Vet. Sağ. Hiz. Eğ. Dan. A.ş tarafından yapılmıştır.

Adres: Reşit Galip Caddesi No:120 Gaziosmanpaşa/ANKARA
Tel: 0 312 447 71 22 **Fax: 0 312 447 69 88** www.enconlab.com.tr

DÜZEN NORWEST

ÇEVRE, GIDA VE VETERİNER SAĞLIK HİZMETLERİ EĞİTİM DANIŞMANLIK TİCARET A.Ş.

Büyükesat Mh. Kaptanpaşa Sk. No: 2/1-2 06700 G.O.P. - ANKARA

Tel: 0312. 447 29 99 Faks: 0312. 447 86 66 • www.duzennorwest.com.tr

TÜRKAK

Test TS EN ISO/IEC 17025 AB-0375-T

AB-0375-T
DÇ-16468
05.04.2016

ANALİZ RAPORU

ÖRNEK : 256 KODLU W-1 YÜZEY SUYU NUMUNESİ(*) (KİMYASAL ANALİZ)

MÜŞTERİ BİLGİLERİ			
Rapor No : DÇ-16468		**Rapor Tarihi** : 05.04.2016	
Müşteri Adı : ENCON LABORATUVARI A.Ş.		**Müşteri Adresi** : REŞİT GALİP CADDESİ, NO:120 G.O.P. ÇANKAYA/ANKARA	
İlgili Kişi :		**Tel / Fax** : (0312) 447 71 22 / (0312) 447 69 88	

NUMUNE BİLGİLERİ						
Kayıt No	**Ambalaj**	**Alındığı Tarih**	**Alındığı Yer**	**Geliş Tarihi**	**Analiz Tarihi**	**Bitiş Tarihi**
DÇ-16468	AMBER CAM ŞİŞE 1X500 mL x 1	23.03.2016	-	25.03.2016	25.03.2016	05.04.2016

256 KODLU W-1 YÜZEY SUYU NUMUNESİ; ilgili kişi tarafından örneklendirilmiş ve KİMYASAL KORUMALI, MÜHÜRLÜ olarak kargo ile saat 17:07'de laboratuvara ulaştırılmıştır. Müşteri talebi üzerine özel istek numunesi olarak çalışılmıştır.

(*) Numune tanımı müşteri beyanı esas alınarak yapılmıştır.

PARAMETRE	BİRİM	ANALİZ SONUCU
Sülfür (S)	µg/L	< 2 (1)
(1) MDL, Metod Dedeksiyon Limiti		

Kimya Lab. Bölüm Sorumlu Yrd.

GÜNEŞ GÜMÜŞ

Sorumlu ve Teknik Yönetici Yrd.

KORAY TEMEL

DÜZEN NORWEST ÇEVRE GIDA VE VETERİNER SAĞLIK HİZM. BOT. DAN. TİC. A.Ş. Büyükesat Mah. Kaptanpaşa Sk. No: 2/1-2 06700 Gaziosmanpaşa - ANKARA Tel: (312) 447 29 99 Fax: 447 86 66 Cumhuriyet V.D. 323 013 8517

KYF 510-1

Bu rapor toplam 2 sayfadan oluşmuştur.

AB-0375-T
DÇ-16468
05.04.2016

ANALİZ RAPORU

ÖRNEK : 256 KODLU W-1 YÜZEY SUYU NUMUNESİ(*) (KİMYASAL ANALİZ)

RAPOR NO: DÇ-16468

Kullanılan Metodlar:

Parametre	Metod	Referans
Sülfür (S)	Ion Chromatography Method	Journal of Chromatography A, 1023 (2004) 105-112

NOT:	1. Test sonuçları sadece test edilen numuneler ile ilgilidir. 2. Rapor laboratuvarın izni olmadan kısmi olarak çoğaltılamaz, kullanılamaz.
Analizin Yapıldığı Yer:	Adres: Düzen Norwest Laboratuvarı, Büyükesat Mah. Kaptanpaşa Sok. No:2/2-4 Gaziosmanpaşa / ANKARA E-mail: duzennorwest@duzen.com.tr

Taşeron Laboratuvar:	Bu testler için taşeron laboratuvar kullanılmamıştır.

EK-3.3

TOPRAK KALİTESİ

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI

Y-06/122/2010

TÜRKAK
Test
TS EN ISO/IEC 17025
AB-0168-T

AB-0168-T
LR.16.0260
14.04.2016

ENCON LABORATUVARI A.Ş.
ANALİZ RAPORU

MÜŞTERİ ADI	Encon Çevre Danışmanlık Ltd. Şti.		
MÜŞTERİ ADRESİ	Reşit Galip Cad. No:120 Gaziosmanpaşa ÇANKAYA/ANKARA		
RAPOR TARİH / NUMARASI	14.04.2016 / LR.16.0260	**NUMUNE KAYIT NO**	NUM.16.0260
NUMUNE ALINAN YER	Apa Güneş Enerjisi Santrali Projesi/ KONYA	**NUMUNE TÜRÜ / NUMUNE İŞARETİ**	Toprak T-1
NUMUNE ALMA ŞEKLİ / YÖNTEMİ	---	**NUMUNEYİ ALAN**	Uğur ŞAHİN
NUMUNEYE UYGULANAN İŞLEMLER / GELİŞ ŞEKLİ (Mühürlü, Kap Türü, Miktarı vb.)	2.0 kg, Mühürlü, Poşet,	**NUMUNE ALMA / KABUL TARİHİ**	23.03.2016 24.03.2016
NUMUNE ALIMINDA ÇEVRE ŞARTLARI	Kapalı	**ANALİZİN YAPILDIĞI TARİH**	24.03.2016 - 11.04.2016

Toprak numunesi ENCON personeli tarafından ENC-LABPR-NUM-13 Nolu Numune Alma Prosedürü alınmıştır.

Açıklamalar:

- İmzasız ve kaşesiz analiz raporları geçersizdir.
- Rapordaki analiz sonuçları analizi yapılan numuneyi temsil eder.
- Bu rapor ve sonuçları ENCON Laboratuvarı A.Ş.'nin izni olmadan ticari ve reklam amaçlı tamamem veya kısmen çoğaltılamaz veya yayınlanamaz.
- (*) İşaretli parametreler akredite olmayan parametrelerdir.
- (ç) İşaretli parametreler Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yeterlilik Belgesi kapsamı dışındadır.
- (**) İşaretli parametreler ISO 17025 Akreditasyonuna sahip Düzen-Norwest Çevre, Gıda ve Vet. Sağ. Hiz. Eğ. Dan. A.ş tarafından yapılmıştır.

Adres: Reşit Galip Caddesi No:120 Gaziosmanpaşa/ANKARA
Tel: 0 312 447 71 22 **Fax: 0 312 447 69 88** **www.enconlab.com.tr**

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI

Y-06/122/2010

TÜRKAK
Test
TS EN ISO/IEC 17025
AB-0168-T

AB-0168-T
LR.16.0260
14.04.2016

ENCON LABORATUVARI A.Ş.
ANALİZ RAPORU

Parametreler	Birim	Analiz Sonucu	Metotlar
Antimon	mg/kg	2.637	EPA 3051 A, EPA 200.7
Arsenik	mg/kg	30.77	EPA 3015 A, EPA200.7
Bakır	mg/kg	14.69	EPA 3051 A, EPA 200.7
Baryum	mg/kg	232.8	EPA 3051 A, EPA 200.7
Bor	mg/kg	33.43	EPA 3051 A, EPA 200.7
Civa	mg/kg	<0.2	EPA 3051 A, EPA 200.7
Çinko	mg/kg	49.91	EPA 3051 A, EPA 200.7
Kadmiyum	mg/kg	<0.5	EPA 3051 A, EPA 200.7
Kurşun	mg/kg	8.863	EPA 3051 A, EPA 200.7
Molibden	mg/kg	<0.5	EPA 3051 A, EPA 200.7
Selenyum	mg/kg	0.2371	EPA 3051 A, EPA 200.7
Toplam Krom	mg/kg	93.15	EPA 3051 A, EPA 200.7
Toplam Petrol Hidrokarbonlar (TPH)	mg/kg	54.26	TS EN 14039
TOX (**)	mg/kg	<57.0	DIN 38414 PART 18/KYTC 504-124/CEN PR EN 16166

KONTROL EDEN:		**ONAYLAYAN:**	
ADI / SOYADI:	Hakan Yılmaz	**ADI / SOYADI:**	Hüseyin Tekin
İMZA:		**İMZA / KAŞE:**	ENCON LABORATUVARI A.Ş. Reşit Galip Cad No 120 06700 G.O.P/ANK Tel (0312) 447 71 22 Fax (0312) 447 69 88 Cumhuriyet VD 330 064 3432 Mersis No 4282 5658 8859 2628 Tic Sicil No 373057 www.enconlab.com
TARİH:	14 Nisan 2016	**TARİH:**	14 Nisan 2016

Açıklamalar:

- İmzasız ve kaşesiz analiz raporları geçersizdir.
- Rapordaki analiz sonuçları analizi yapılan numuneyi temsil eder.
- Bu rapor ve sonuçları ENCON Laboratuvarı A.Ş.'nin izni olmadan ticari ve reklam amaçlı tamamem veya kısmen çoğaltılamaz veya yayınlanamaz.
- (*) İşaretli parametreler akredite olmayan parametrelerdir.
- (ç) İşaretli parametreler Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yeterlilik Belgesi kapsamı dışındadır.
- (**) İşaretli parametreler ISO 17025 Akreditasyonuna sahip Düzen-Norwest Çevre, Gıda ve Vet. Sağ. Hiz. Eğ. Dan. A.ş tarafından yapılmıştır.

Adres: Reşit Galip Caddesi No:120 Gaziosmanpaşa/ANKARA
Tel: 0 312 447 71 22 **Fax: 0 312 447 69 88** www.enconlab.com.tr

DÜZEN NORWEST
ÇEVRE, GIDA VE VETERİNER SAĞLIK HİZMETLERİ EĞİTİM DANIŞMANLIK TİCARET A.Ş.
Büyükesat Mah. Kaptanpaşa Sok. No: 2/1-2 06700
Gaziosmanpaşa - ANKARA www.duzennorwest.com.tr
Tel: 0312 447 29 99 (pbx) Faks: 0312 447 86 66

T.C. ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI
Belge No: Y-06/053/2013

TÜRKAK Test TS EN ISO/IEC 17025 AB-0375-T
AB-0375-T
Ç-1472
18.04.2016

ÇEVRE LABORATUVARI ANALİZ RAPORU

ÖRNEK : 260 KODLU T-1 TOPRAK NUMUNESİ(*) (KİMYASAL ANALİZ)

MÜŞTERİ BİLGİLERİ			
Rapor No :	Ç-1472	**Rapor Tarihi :**	18.04.2016
Müşteri Adı :	ENCON LABORATUVARI A.Ş.	**Müşteri Adresi :**	REŞİT GALİP CADDESİ, NO:120 G.O.P. ÇANKAYA/ANKARA
İlgili Kişi :		**Tel / Fax :**	(0312) 447 71 22 / (0312) 447 69 88

NUMUNE BİLGİLERİ						
Kayıt No	**Ambalaj**	**Alındığı Tarih**	**Alındığı Yer**	**Geliş Tarihi**	**Analiz Tarihi**	**Bitiş Tarihi**
Ç-1472	NAYLON POŞET x 1	23.03.2016	APA	25.03.2016	25.03.2016	18.04.2016

260 KODLU T-1 TOPRAK NUMUNESİ; ENCON LABORATUVARI A.Ş. yetkilisi Uğur ŞAHİN tarafından örneklendirilmiştir. MÜHÜRLÜ POŞET içinde saat 17:12'de laboratuvara ulaştırılmıştır.

(*) Numune tanımı müşteri beyanı esas alınarak yapılmıştır.

PARAMETRE	BİRİM	ANALİZ SONUCU
TOX Ç	mg/kg	< 57 (1)

(1) MDL, Metod Dedeksiyon Limiti
Ç : T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nca yetki verilmiş test parametresidir.

Çevre Laboratuvarı Sorumlu Yrd.
GÜNEŞ GÜMÜŞ

Çevre Laboratuvarı Sorumlusu
KORAY TEMEL

DÜZEN - NORWEST
ÇEVRE ve VETERİNER SAĞLIK
HİZ. EĞİT. DAN. TİC. A.Ş.
Kaptanpaşa Sk. No: 2/1-2-4
Gaziosmanpaşa / ANKARA
Mükellefiyet V.D. 323 013 8517
Tic. Sic. No: 151830
Mersis No: 0323013851700014

KYF 510-1

Bu rapor toplam 2 sayfadan oluşmuştur.

ÇEVRE LABORATUVARI ANALİZ RAPORU

AB-0375-T
Ç-1472
18.04.2016

ÖRNEK : 260 KODLU T-1 TOPRAK NUMUNESİ(*) (KİMYASAL ANALİZ)

RAPOR NO: Ç-1472

Kullanılan Metodlar:

Parametre	Metod	Referans
TOX	Coulometric Method	DIN 38414 Part 18 / KYTC 504-124 / CEN Pr EN 16166

NOT:	1. Test sonuçları sadece test edilen numuneler ile ilgilidir. 2. Rapor laboratuvarın izni olmadan kısmi olarak çoğaltılamaz, kullanılamaz.
Analizin Yapıldığı Yer:	Adres: Düzen Norwest Laboratuvarı, Büyükesat Mah. Kaptanpaşa Sok. No:2/2-4 Gaziosmanpaşa / ANKARA E-mail: duzennorwest@duzen.com.tr

Taşeron Laboratuvar:	Bu testler için taşeron laboratuvar kullanılmamıştır.

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI

Y-06/122/2010

encon

TÜRKAK
Test
TS EN ISO/IEC 17025
AB-0168-T

AB-0168-T
LR.16.0261
14.04.2016

ENCON LABORATUVARI A.Ş.
ANALİZ RAPORU

MÜŞTERİ ADI	Encon Çevre Danışmanlık Ltd. Şti.		
MÜŞTERİ ADRESİ	Reşit Galip Cad. No:120 Gaziosmanpaşa ÇANKAYA/ANKARA		
RAPOR TARİH / NUMARASI	14.04.2016 / LR.16.0261	**NUMUNE KAYIT NO**	NUM.16.0261
NUMUNE ALINAN YER	Apa Güneş Enerjisi Santrali Projesi /KONYA	**NUMUNE TÜRÜ / NUMUNE İŞARETİ**	Toprak T-2
NUMUNE ALMA ŞEKLİ / YÖNTEMİ	---	**NUMUNEYİ ALAN**	Uğur ŞAHİN
NUMUNEYE UYGULANAN İŞLEMLER / GELİŞ ŞEKLİ (Mühürlü, Kap Türü, Miktarı vb.)	2.0 kg, Mühürlü, Poşet,	**NUMUNE ALMA / KABUL TARİHİ**	23.03.2016 24.03.2016
NUMUNE ALIMINDA ÇEVRE ŞARTLARI	Kapalı	**ANALİZİN YAPILDIĞI TARİH**	24.03.2016 - 11.04.2016

Toprak numunesi ENCON personeli tarafından ENC-LABPR-NUM-13 Nolu Numune Alma Prosedürü alınmıştır.

Açıklamalar:

- İmzasız ve kaşesiz analiz raporları geçersizdir.
- Rapordaki analiz sonuçları analizi yapılan numuneyi temsil eder.
- Bu rapor ve sonuçları ENCON Laboratuvarı A.Ş.'nin izni olmadan ticari ve reklam amaçlı tamamem veya kısmen çoğaltılamaz veya yayınlanamaz.
- (*) İşaretli parametreler akredite olmayan parametrelerdir.
- (ç) İşaretli parametreler Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yeterlilik Belgesi kapsamı dışındadır.
- (**) İşaretli parametreler ISO 17025 Akreditasyonuna sahip Düzen-Norwest Çevre, Gıda ve Vet. Sağ. Hiz. Eğ. Dan. A.ş tarafından yapılmıştır.

Adres: Reşit Galip Caddesi No:120 Gaziosmanpaşa/ANKARA
Tel: 0 312 447 71 22 **Fax: 0 312 447 69 88** **www.enconlab.com.tr**

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI

Y-06/122/2010

TÜRKAK
Test
TS EN ISO/IEC 17025
AB-0168-T

AB-0168-T
LR.16.0261
14.04.2016

ENCON LABORATUVARI A.Ş.
ANALİZ RAPORU

Parametreler	Birim	Analiz Sonucu	Metotlar
Antimon	mg/kg	3.625	EPA 3051 A, EPA 200.7
Arsenik	mg/kg	24.18	EPA 3015 A, EPA200.7
Bakır	mg/kg	23.27	EPA 3051 A, EPA 200.7
Baryum	mg/kg	326.8	EPA 3051 A, EPA 200.7
Bor	mg/kg	45.44	EPA 3051 A, EPA 200.7
Civa	mg/kg	<0.2	EPA 3051 A, EPA 200.7
Çinko	mg/kg	68.45	EPA 3051 A, EPA 200.7
Kadmiyum	mg/kg	<0.5	EPA 3051 A, EPA 200.7
Kurşun	mg/kg	14.16	EPA 3051 A, EPA 200.7
Molibden	mg/kg	0.5071	EPA 3051 A, EPA 200.7
Selenyum	mg/kg	0.2234	EPA 3051 A, EPA 200.7
Toplam Krom	mg/kg	135.5	EPA 3051 A, EPA 200.7
Toplam Petrol Hidrokarbonlar (TPH)	mg/kg	58.91	TS EN 14039
TOX (**)	mg/kg	<57.0	DIN 38414 PART 18/KYTC 504-124/CEN PR EN 16166

KONTROL EDEN:		**ONAYLAYAN:**	
ADI / SOYADI:	Hakan Yılmaz	**ADI / SOYADI:**	Hüseyin Tekin
İMZA:		**İMZA / KAŞE:**	ENCON LABORATUVARI A.Ş. Reşit Galip Cad. No 120 06700 G.O.P./ANKARA Tel (0312) 447 71 22 Fax (0312) 447 69 88 Cumhuriyet V.D. 384 054 3403 Mersis No 4282 6858 6659 2626 Tic. Sicil No 373087 www.enconlab.com.tr
TARİH:	1-4 Nisan 2016	**TARİH:**	4 Nisan 2016

Açıklamalar:

- İmzasız ve kaşesiz analiz raporları geçersizdir.
- Rapordaki analiz sonuçları analizi yapılan numuneyi temsil eder.
- Bu rapor ve sonuçları ENCON Laboratuvarı A.Ş.'nin izni olmadan ticari ve reklam amaçlı tamamem veya kısmen çoğaltılamaz veya yayınlanamaz.
- (*) İşaretli parametreler akredite olmayan parametrelerdir.
- (ç) İşaretli parametreler Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yeterlilik Belgesi kapsamı dışındadır.
- (**) İşaretli parametreler ISO 17025 Akreditasyonuna sahip Düzen-Norwest Çevre, Gıda ve Vet. Sağ. Hiz. Eğ. Dan. A.ş tarafından yapılmıştır.

Adres: Reşit Galip Caddesi No:120 Gaziosmanpaşa/ANKARA
Tel: 0 312 447 71 22 **Fax: 0 312 447 69 88** www.enconlab.com.tr

DÜZEN NORWEST
ÇEVRE, GIDA VE VETERİNER SAĞLIK HİZMETLERİ EĞİTİM DANIŞMANLIK TİCARET A.Ş.

Büyükesat Mah. Kaptanpaşa Sok. No: 2/1-2 06700
Gaziosmanpaşa - ANKARA www.duzennorwest.com.tr
Tel: 0312 447 29 99 (pbx) Faks: 0312 447 86 66

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI
Belge No: Y-06/053/2013

TÜRKAK
Test
TS EN ISO/IEC 17025
AB-0375-T

AB-0375-T
Ç-1473
18.04.2016

ÇEVRE LABORATUVARI ANALİZ RAPORU

ÖRNEK : 261 KODLU T-2 TOPRAK NUMUNESİ(*) (KİMYASAL ANALİZ)

MÜŞTERİ BİLGİLERİ			
Rapor No : Ç-1473		Rapor Tarihi : 18.04.2016	
Müşteri Adı : ENCON LABORATUVARI A.Ş.		Müşteri Adresi :	REŞİT GALİP CADDESİ, NO:120 G.O.P. ÇANKAYA/ANKARA
İlgili Kişi :		Tel / Fax :	(0312) 447 71 22 / (0312) 447 69 88

NUMUNE BİLGİLERİ						
Kayıt No	Ambalaj	Alındığı Tarih	Alındığı Yer	Geliş Tarihi	Analiz Tarihi	Bitiş Tarihi
Ç-1473	NAYLON POŞET x 1	23.03.2016	APA	25.03.2016	25.03.2016	18.04.2016

261 KODLU T-2 TOPRAK NUMUNESİ; ENCON LABORATUVARI A.Ş. yetkilisi Uğur ŞAHİN tarafından örneklendirilmiştir. MÜHÜRLÜ POŞET içinde saat 17:12'de laboratuvara ulaştırılmıştır.
(*) Numune tanımı müşteri beyanı esas alınarak yapılmıştır.

PARAMETRE	BİRİM	ANALİZ SONUCU
TOX Ç	mg/kg	< 57 (1)

(1) MDL, Metod Dedeksiyon Limiti
Ç : T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nca yetki verilmiş test parametresidir.

Çevre Laboratuvarı Sorumlu Yrd.
GÜNEŞ GÜMÜŞ

Çevre Laboratuvarı Sorumlusu
KORAY TEMEL

DÜZEN NORWEST ÇEVRE GIDA ve VETERİNER SAĞLIK HİZM. EĞT. DAN. TİC. A.Ş.
Büyükesat Mah. Kaptanpaşa Sok. No: 271-2-4
06700 Gaziosmanpaşa/ANKARA
Cumhuriyet V.D. 021 013 6517
Tic. Sic. No: 377888
Mersis No: 0323013851700014

AB-0375-T
Ç-1473
18.04.2016

ÇEVRE LABORATUVARI ANALİZ RAPORU

ÖRNEK : 261 KODLU T-2 TOPRAK NUMUNESİ(*) (KİMYASAL ANALİZ)

RAPOR NO: Ç-1473

Kullanılan Metodlar:

Parametre	Metod	Referans
TOX	Coulometric Method	DIN 38414 Part 18 / KYTC 504-124 / CEN Pr EN 16166

NOT:	1. Test sonuçları sadece test edilen numuneler ile ilgilidir. 2. Rapor laboratuvarın izni olmadan kısmi olarak çoğaltılamaz, kullanılamaz.
Analizin Yapıldığı Yer:	Adres: Düzen Norwest Laboratuvarı, Büyükesat Mah. Kaptanpaşa Sok. No:2/2-4 Gaziosmanpaşa / ANKARA E-mail: duzennorwest@duzen.com.tr

Taşeron Laboratuvar:	Bu testler için taşeron laboratuvar kullanılmamıştır.

EK-3.4

GÜRÜLTÜ

ENCON LABORATUVARI A.Ş.
GÜRÜLTÜ ÖLÇÜM RAPORU

MÜŞTERİ ADI	Encon Çevre Danışmanlık Ltd.Şti.		
MÜŞTERİ ADRESİ	Reşit Galip Caddesi No:120 Gaziosmanpaşa ÇANKAYA/ANKARA		
RAPOR TARİH/ NUMARASI	01.04.2016/LGR16.002	**ÖLÇÜMÜ YAPAN**	Uğur ŞAHİN
ÖLÇÜM YAPILAN YER	Apa Günes Enerjisi Santrali Projesi/ KONYA	**ÖLÇÜMÜN YAPILDIĞI TARİH**	23-24/03/2016
ÖLÇÜM SIRASINDA ÇEVRE ŞARTLARI	**Yağışlı** □ **Kapalı** x **Açık** □	**ÖLÇÜM NOKTALARININ KOORDİNATLARI**	459684-4136412

PARAMETRE	BİRİM	ÖLÇÜM/ ANALİZ SONUCU	KULLANILAN METOT
Eşdeğer Gürültü *L_{Eq} Gündüz (07:00-19:00)	**dBA**	60.0	TS ISO 1996-2
Eşdeğer Gürültü *L_{Eq} Akşam (19:00-23:00)	**dBA**	57.9	TS ISO 1996-2
Eşdeğer Gürültü *L_{Eq} Gece (23:00-07:00)	**dBA**	55.3	TS ISO 1996-2

KONTROL EDEN :
ADI / SOYADI : Hakan YILMAZ
İMZA :
Tarih : 01 Nisan 2016

ONAYLAYAN :
ADI /SOYADI : Hüseyin TEKİN
İMZA /KAŞE :
ENCON LABORATUVARI A.Ş.
Reşit Galip Cad. No:120/06700 G.O.P/ANK
Tel:(0312) 447 71 22 Fax:(0312) 447 69 88
Cumhuriyet V.D. 034 054 3403
Mersis No: 0340054340300001
Tic. Sicil No: 373097 www.enconlab.com.tr
Tarih : 01 Nisan 2016

Açıklamalar : Müşteri talebi üzerine özel istek numunesi olarak çalışılmıştır. Bu rapor çevre mevzuatına ilişkin resmi işlemlerde kullanılamaz

-İmzasız ve Kaşesiz Analiz Raporları geçersizdir
-Rapordaki analiz sonuçları analizi yapılan numuneyi temsil eder.
-Bu rapor ve sonuçları ENCON Laboratuvarı A.Ş'nin izni olmadan ticari ve reklam amaçlı tamamen veya kısmen çoğaltılamaz veya yayınlanamaz.
- (*) işaretli parametreler akredite olmayan parametrelerdir.
- (ç) işaretli parametreler Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yeterlik Belgesi kapsamı dışındadır.
-** işaretli parametreler ISO 17025 Akreditasyonuna sahip .....tarafından yapılmıştır.

Adres: Reşit Galip Caddesi No: 120 Gaziosmanpaşa/ANKARA
Tel: 0 312 447 71 22 **Faks: 0 312 447 69 88** www.encon.com.tr

EK-3.5

HAVA KALİTESİ

Tarih: 11.04.2016

ENCON ÇEVRE DANIŞMANLIK LTD. ŞTİ.

APA GÜNEŞ ENERJİSİ SANTRALI PROJESİ

Adres:	**Konya ili, Çumra ilçesi, Apa mahallesi, Bağlar mevkii**		
Toplam Sayfa Sayısı:	**17**	**Nüsha Adedi:**	**1**

HAVA EMİSYON / İMİSYON ÖLÇÜM RAPORU

Müşteri Adı	**Encon Çevre Danışmanlık Ltd. Şti.**
Müşteri Adresi	**Reşit Galip Cad. No: 120 GOP Çankaya/ANKARA**
Rapor Tarih/ Numarası	**07.04.2016/LR.16.0262**
Numune Türü	**Hava**
Numune Kayıt Numarası	**NUM.16.0262**
Numune Kabul Tarihi	**25.03.2015**
Proje Adı /Cihaz Kurulum Noktası	**APA Güneş Enerjisi Santralı Projesi/ A1 459684-4136412**
Ölçüm Yapıldığında Çevre Şartları	**Açık, Rüzgarlı**

1. İşletmenin faaliyetinin Çevre Kanununca Alınması Gereken İzin ve Lisanslar Hakkında Yönetmelik Madde 4 kapsamında yeri,

Yapılması planlanan güneş enerjisi santralı Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği Ek-1 ve Ek-2 kapsamında yer almamaktadır. Bu bağlamda son değerlendirme bu konuda yetkili kurum tarafından yapılacaktır.

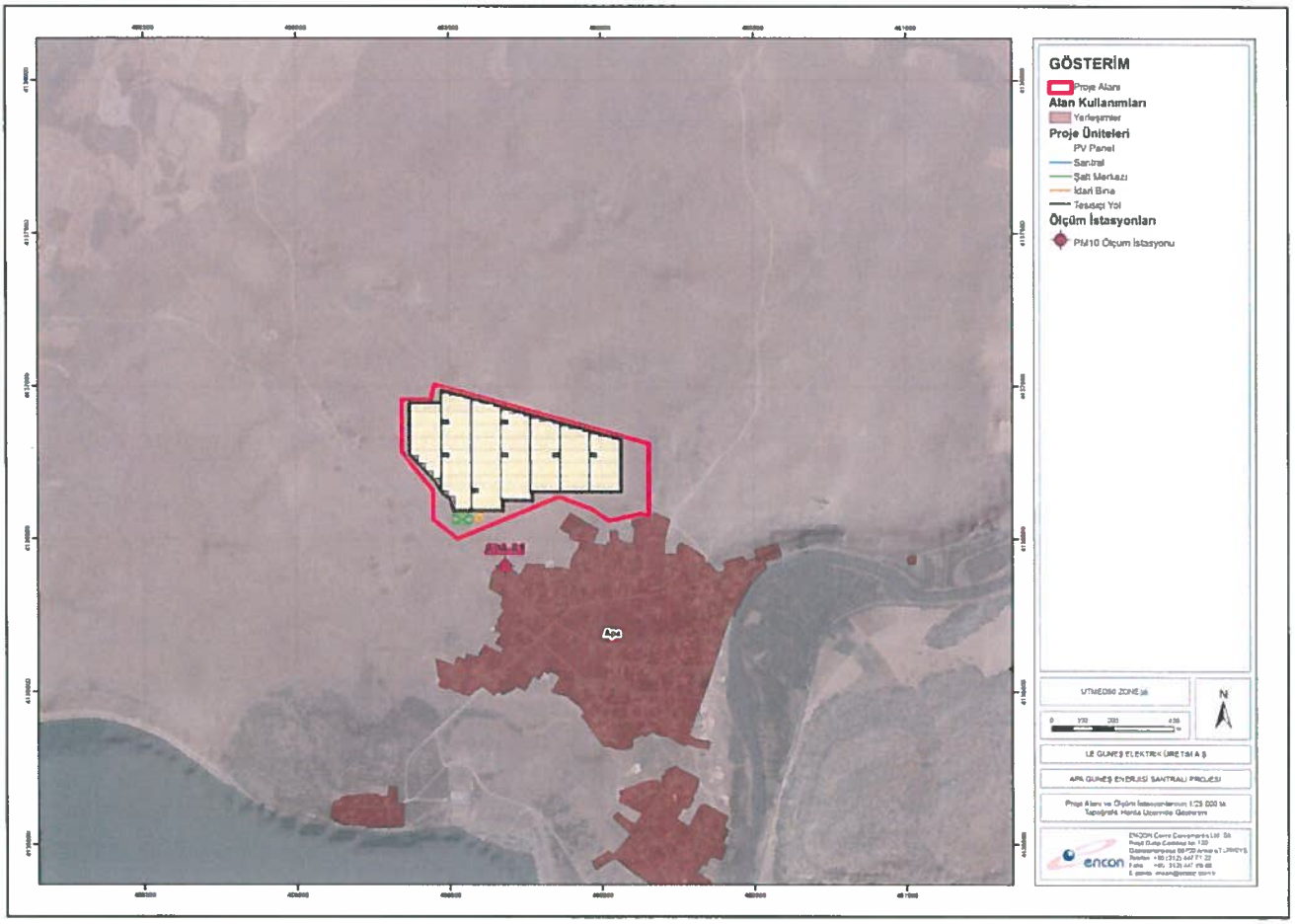
2. İşletmenin, işletmede bulunan ve ölçüm yapılan her bir tesisin faaliyetinin açık bir şekilde anlatımı,

APA Güneş Enerjisi Santralı Projesi Konya ili, Çumra ilçesi, Apa mahallesi, Bağlar mevkiinde kurulması planlanan 13.1 MW kurulu güce sahip bir proje olup, proje ÇED hazırlama sürecindedir.

Tesis ÇED aşamasında olup, henüz inşaat veya işletme faaliyetlerine başlamamıştır. Yapılan PM10 ölçüm çalışması tesisin faaliyete geçmeden önceki mevcut hava kalitesinin belirlenmesi amacıyla, proje sahasına yakın noktadaki yerleşim biriminde 23-24/03/2016 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

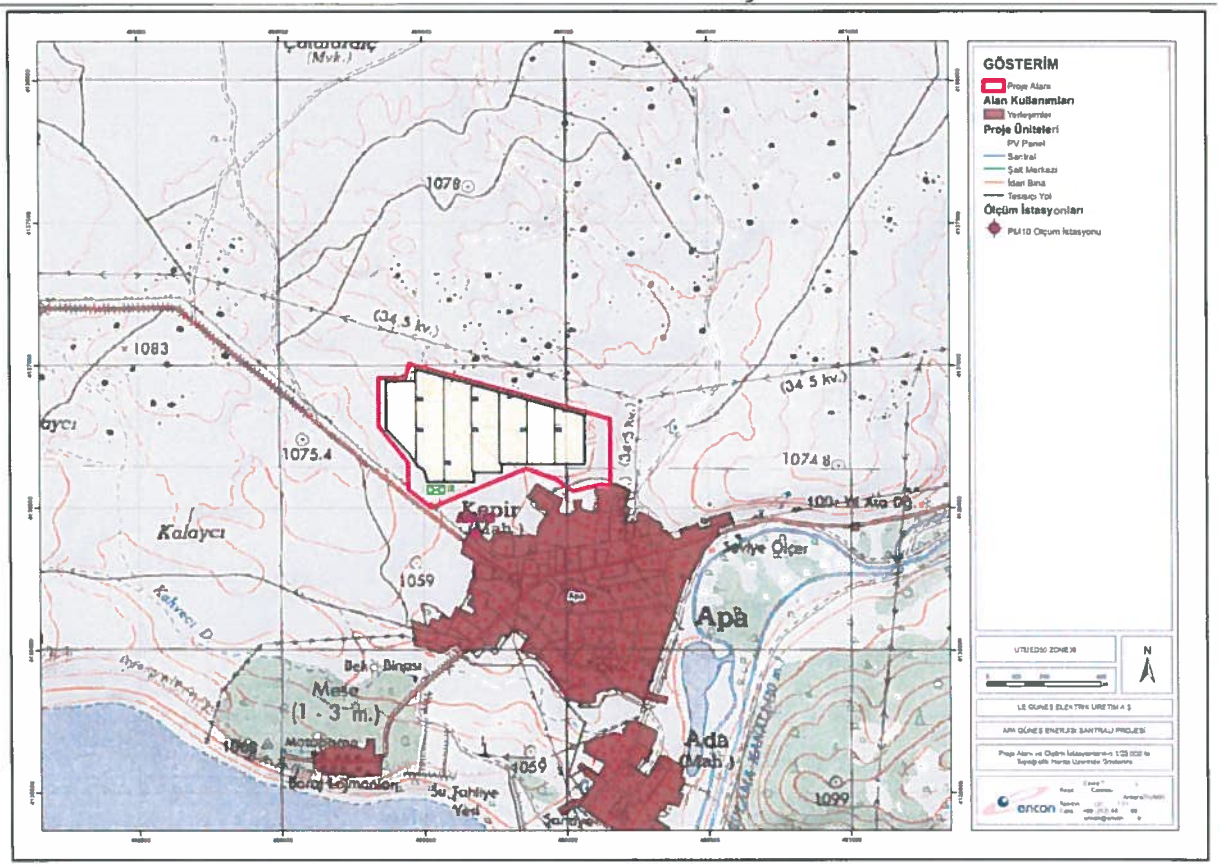
a. İşletmede bulunan ve ölçüm yapılan her bir tesisin genel yerleşim içindeki fotoğrafları ve/veya uydu fotoğrafları,

Kurulması planlanan tesisin konumu, faaliyet üniteleri ve PM10 ölçümü gerçekleştirilen noktanın konumu aşağıdaki uydu fotoğrafında gösterilmektedir.



b. Her bir tesis alanındaki birimlerin arazi yerleşim planları ile birimlerin içerisindeki ünitelerin yerleşim planları (plan üzerinde emisyon / imisyon kaynakları gösterilecek),

Kurulması planlanan tesisin konumu, faaliyet üniteleri ve PM10 ölçümü gerçekleştirilen noktanın konumu aşağıdaki topoğrafik haritada gösterilmektedir.



3. İşletmede bulunan ve ölçüm yapılan her bir tesisten kaynaklanan emisyon/imisyonların bu Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği Ek-1, Ek-2, Ek-3 ve Ek-5'e göre değerlendirilmesi,

APA Güneş Enerjisi Santralı Projesi Konya ili, Çumra ilçesi, Apa mahallesi, Bağlar mevkiinde kurulması planlanan 13.1 MW kurulu güce sahip bir proje olup, proje ÇED hazırlama sürecinde olduğu için değerlendirme yapılamamaktadır.

4. İşletmede bulunan ve ölçüm yapılan her bir tesisten kaynaklanan emisyon/imisyon parametreleri, kirletici emisyonların nereden kaynaklandığı ve bunların kaynaklara göre dağılımı,

APA Güneş Enerjisi Santralı Projesi Konya ili, Çumra ilçesi, Apa mahallesi, Bağlar mevkiinde kurulması planlanan 13.1 MW kurulu güce sahip bir proje olup, proje ÇED hazırlama sürecindedir. Tesis işletme aşamasında olmadığı için herhangi bir değerlendirme yapılamamıştır.

5. İşletmede üretimde birim ürün başına kullanılacak elektrik enerjisi miktarı, kullanılan yakıt türleri (linyit, taşkömürü, petrolkoku, biyokütle, fuel-oil, doğal gaz vb.),

APA Güneş Enerjisi Santralı Projesi Konya ili, Çumra ilçesi, Apa mahallesi, Bağlar mevkiinde kurulması planlanan 13.1 MW kurulu güce sahip bir proje olup, proje ÇED hazırlama sürecindedir.

Proje kapsamında ısınma dışında herhangi bir yakıt tüketimi yoktur.

6. Kullanılan yakıtların yıllık tüketimleri, yakıtın özellikleri, (alt ısıl değerleri, kükürt, kül, uçucu madde, nem yüzdeleri ve ilgili diğer bilgiler),

APA Güneş Enerjisi Santralı Projesi Konya ili, Çumra ilçesi, Apa mahallesi, Bağlar mevkiinde kurulması planlanan 13.1 MW kurulu güce sahip bir proje olup, proje ÇED hazırlama sürecindedir.

Proje kapsamında inşaat döneminde çalışacak personelin ve işletme sırasında görev yapacak güvenlik birimlerinin ısınması dışında herhangi bir yakıt tüketimi yoktur.

7. İşletmede bulunan üretim proseslerinin toplam ısıl gücü, üretim prosesinde kullanılan yakıt cinsi ve miktarı,

APA Güneş Enerjisi Santralı Projesi Konya ili, Çumra ilçesi, Apa mahallesi, Bağlar mevkiinde kurulması planlanan 13.1 MW kurulu güce sahip bir proje olup, proje ÇED hazırlama sürecindedir. Üretim proseslerinde herhangi bir yakıt kullanımı olmayacaktır.

8. İşletmede bulunan yakma kazanlarının (gaz türbinleri, içten yanmalı motorlar; gaz, dizel ve çift yakıtlı motorlar) sayı ve özellikleri, yakma tekniği, birim zamanda beslenen yakıt miktarı, kazan, türbin ve motor verimleri, toplam ve her bir kazan, türbin ve motora göre hesaplanmış kW veya MW cinsinden yakıt ısıl gücü (maksimum kazan kapasitesi raporda belirtilecektir) hakkında teknik bilgiler,

APA Güneş Enerjisi Santralı Projesi Konya ili, Çumra ilçesi, Apa mahallesi, Bağlar mevkiinde kurulması planlanan 13.1 MW kurulu güce sahip bir proje olup, proje ÇED hazırlama sürecindedir.

Proje kapsamında ısınma dışında herhangi bir yakma kazanı olmayacaktır.

9. İşletmede bulunan her bir tesis için Yönetmelik Ek-4 kapsamında gerekli bilgiler ve değerlendirilmesi,

a. Ölçüm yapılan noktalar ve bacanın atmosfere çıkış noktasının ayrıntılı olarak görülebileceği şekilde fotoğraflarının,

APA Güneş Enerjisi Santralı Projesi Konya ili, Çumra ilçesi, Apa mahallesi, Bağlar mevkiinde kurulması planlanan 13.1 MW kurulu güce sahip bir proje olup, proje ÇED hazırlama sürecindedir.

Tesis ÇED aşamasında olup, henüz faaliyete başlamamıştır. Yapılan PM10 ölçüm çalışması tesisin faaliyete geçmeden önceki mevcut hava kalitesinin belirlenmesi amacıyla, proje sahasına yakın noktadaki yerleşim biriminde 23-24/03/2016 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

Ölçüm çalışmasına ait fotoğraflar Ek-2'de sunulmaktadır.

b. Abak kullanılması halinde hesaplamaların abak üzerinde gösterilmesi,

APA Güneş Enerjisi Santralı Projesi Konya ili, Çumra ilçesi, Apa mahallesi, Bağlar mevkiinde kurulması planlanan 13.1 MW kurulu güce sahip bir proje olup, proje ÇED hazırlama sürecindedir.

10. Emisyon oluşumunu azaltmak için her tesis için alınan tedbirler ile ilgili detaylı bilgiler,

APA Güneş Enerjisi Santralı Projesi Konya ili, Çumra ilçesi, Apa mahallesi, Bağlar mevkiinde kurulması planlanan 13.1 MW kurulu güce sahip bir proje olup, proje ÇED hazırlama sürecindedir.

Tesisten çalışan personelin ısınmasından kaynaklı emisyon dışında herhangi bir emisyon oluşmayacaktır.

11. Ölçüm sonuçları ve değerlendirilmesi,

Ölçümde Uygulanacak Standart ve Kaynaklar	EPA 40 CFR Part 50	**Dolu Filtrenin Laboratuvara Geldiği Tarih/Saat**	25.03.2016
Boş Filtrenin Tartıldığı Tarih	22.03.2016	**Dolu Filtrenin Tartıldığı Tarih**	28.03.2016
Deneyde Kullanılacak Cihazlar Ve Malzeme Bilgileri	**Cihaz Adı**	**Marka /Model**	**Seri No**
	GC Model Tartım Cihazı	Sartorius //GC	18805603
	PMQ200 Toz Örnekleme Sistemi (PM10)	BGI	2451
	Sıcaklı ve Nem Veri Toplayıcı Cihazı	CEM (DT-172 Model)	9115542

Ölçümün Yapıldığı Yerin Koordinatları	Filtrenin Boş Ağırlığı (g)	Filtrenin Dolu Ağırlığı (g)	Filtrenin Takılma Tarihi	Filtrenin Çıkarılma Tarihi	Geçen Hava Miktarı (m^3)	PM10 Sonuç ($\mu g/m^3$)
459684-4136412	0.1326	0.1330	23.03.2016	24.03.2016	28.78	13,9

12. Ölçüm cihaz çıktıları veya çıktı alınamayan cihazlar için cihazın bu özelliğini gösteren belgeler,

Ölçüm sonuçlarının kayıt altına alındığı hava numunesi alma formu Ek-1'dwe sunulmaktadır.

13. Ölçüm yapan kurum kuruluşların akreditasyon belgesi veya Bakanlıkça ölçüm yapmaya yetkili olduğuna dair belgeler,

Akreditasyon ve yeterlilik belgeleri Ek-2'de sunulmaktadır.

EKLER:

EK 1: Hava Numunesi Alma Formu

EK 2: Yeterlilik Belgeleri

EK 3: Fotoğraflar

Açıklamalar:

-İmzasız ve Kaşesiz Analiz Raporları geçersizdir
-Rapordaki ölçüm sonuçlarıölçüm yapıldığı zamandaki koşulları temsil eder.
-Bu rapor ve sonuçları ENCON Laboratuvarı A.Ş'nin izni olmadan ticari ve reklam amaçlı tamamen veya kısmen çoğaltılamaz veya yayınlanamaz.
- (*) işaretli parametreler akredite olmayan parametrelerdir.
- (ç) işaretli parametreler Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yeterlik Belgesi kapsamı dışındadır.
-** işaretli parametreler ISO 17025 Akreditasyonuna sahip ..... tarafından yapılmıştır.

Adres: Reşit Galip Caddesi No: 120 Gaziosmanpaşa/ANKARA
Tel: 0 312 447 71 22 **Faks: 0 312 447 69 88** www.enconlab.com.tr

KONTROL EDEN:	**ONAYLAYAN:**
ADI / SOYADI: HAKAN YILMAZ	**ADI / SOYADI:** HÜSEYİN TEKİN
İMZA:	**İMZA /KAŞE:** ENCON LABORATUVARI A.Ş. Reşit Galip Cad No 120 06700 G O P/ANK Tel (0312) 447 71 22 Fax (0312) 447 69 88 Cumhuriyet V.D. 334 054 3432 Mersis No 4342 5858 6859 2028 Tic Sicil No 37309 www.enconlab.com.tr
Tarih 12 Nisan 2016	**Tarih:** 12 Nisan 2016

EK 1: Hava Numunesi Alma Formu

encon LABORATUVARI A.Ş.

HAVA NUMUNESİ ALMA FORMU

Doküman No	İlk Yayın Tarihi	Revizyon No / Tarihi	Sayfa No
ENC P 13 F 62	09.02.2010	06 /18.11.2014	1/1

Proje Adı	APA GES	Kurulum Noktası	APA - A1	Koordinat	36S 459684/4136412
Filtre Yerleştirme İşlemi Bilgileri :			**Filtre Çıkarma İşlemi Bilgileri :**		
Filtreyi Cihaza Yerleştiren Personelin Adı-Soyadı / İmza	Serhat Pınarbaşı		Filtreyi Cihazdan Çıkaran Personelin Adı-Soyadı / İmza	Serhat Pınarbaşı	
Filtrenin Cihaza Yerleştirilme Tarihi / Saati	23.03.2016	12:10	Filtrenin Cihazdan Çıkarılma Tarihi / Saati	24.03.2016	12:30
Ölçüm Başlama Tarihi / Saati	23.03.2016	12:13	Ölçüm Bitiş Tarihi / Saat	24.03.2016	12:13
Filtrenin Boş Tartım Tarihi / Ağırlığı (g)	01326 / 22.03.2016		Filtrenin Dolu Tartım Tarihi / Ağırlığı (g)	01330 / 28.03.2016	
Çevre Koşulları	Rüzgarlı		Açıklamalar		
Örneklenen Hava Miktarı (m^3)	28,78		Ölçüm Yapılan Cihaz: ☑ BGI-02451 ☐ GmbH MCZ/LVS- -1..0.- ☐ Lecke LVS3-2796105 ☐ Diğer		

OLÇÜM TAMAMLANDIGINDA CİHAZDAN ALINAN VERILER :

ET (hr)	23:59	Q (VLpm)	20	A (°C)	19,3	Tavg	15,3
TV (m^3)	28,78	Avg	20,01	F (°C)	21,2	BPmax	670
Start	23 Mar 12:13	CV	0,40	Tmax	20,3	BPmin	663
End	24 Mar 12:13	mmHg	663	Tmin	10,4	BPavg	666

TÜRKAK Test TS EN ISO/IEC 17025 AB-0168-T
AB-0168-T LR.16.0262. 11.04.2016

EK 2: Yeterlilik Belgeleri

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI
ÇED İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü

T.C. ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI

ÇEVRE ÖLÇÜM VE ANALİZLERİ YETERLİK BELGESİ

Belge No	:	**Y–06/122/2015**
Kapsam	:	**Su, Atık Su, Deniz Suyu, Toprak ,Arıtma Çamuru, Sediment, Atık, Numune Alma, İmisyon**
Düzenleme Tarihi	:	**03.06.2015**
Laboratuvar Adı	:	**ENCON LABORATUVARI A.Ş.**
Adres	:	**Reşit Galip Cad.No:120 06700 Gaziosmanpaşa /ANKARA**

Yukarıda açık adı ve adresi belirtilen kurum/kuruluş Ek Liste'de belirtilen kapsamda 25 Aralık 2013 tarih ve 28862 sayılı R.G.de yayımlanan Çevre Ölçüm ve Analiz Laboratuvarları Yeterlik Yönetmeliği'ne göre ölçüm ve/veya analiz yapmaya ve bu çerçevede rapor hazırlamaya yetkilidir.

BELGENİN

BAŞLANGIÇ TARİHİ : **03/06/2015**

BİTİŞ TARİHİ : **03/06/2020**

M. Mustafa SATILMIŞ
Bakan a.
Genel Müdür

EK: PARAMETRE LİSTESİ (11 sayfa)

Revizyon Tarihi/No:
Yenileme Tarihi/No:03.06.2015/01

Bu belge [illegible] elektronik imza kullanılarak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

encon

TÜRKAK
Test TS EN ISO/IEC 17025 AB-0168-T
AB-0168-T LR.16.0262. 11.04.2016

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI
ÇED İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü

ÇEVRE ÖLÇÜM VE ANALİZLERİ YETERLİK BELGESİ
EK LİSTE-11/11

Belge No : Y–06/122/2015
Düzenleme tarihi : 03.06.2015
Ek Liste
Başlangıç tarihi : 03.06.2015
Bitiş tarihi : 03.06.2020
Revizyon Tarihi/No :
Laboratuar Adı : Encon Laboratuvarı A.Ş.

ÖLÇÜM VE /VEYA ANALİZ İLE İLGİLİ;

Kapsam	Parametre	Metot adı	Metot Numarası
İmisyon Örnekleme ve Analizleri [1]	Partikül Madde (PM10)	• Gravimetrik Metot	• EPA 40 CFR Part 50

M. Mustafa SATILMIŞ
Bakan a.
Genel Müdür

[1] 03.07.2009 R.G. No: 27277 " Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği " kapsamında (Ek-2/h-1 hariç)

Bu belge 5070 sayılı elektronik imza kanuna göre güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

TÜRK AKREDİTASYON KURUMU

AKREDİTASYON SERTİFİKASI

Deney Laboratuvarı olarak faaliyet gösteren,

ENCON LABORATUVARI
Anonim Şirketi
Reşit Galip Caddesi No:120 Gaziosmanpaşa
06700 ANKARA / TÜRKİYE

TÜRKAK tarafından yapılan denetim sonucunda TS EN ISO/IEC 17025:2012 Standardına göre Ek'te yer alan kapsamlarda akredite edilmiştir.

Akreditasyon No : **AB-0168-T**

Akreditasyon Tarihi : **28 Ocak 2009**

Revizyon Tarihi / No : **21 Aralık 2015 / 07**

Bu Sertifika, yukarıda açık adı ve adresi yazılı Kuruluşun TS EN ISO/IEC 17025:2012 Standardına, ilgili Yönetmelik ve Tebliğlere uygunluğunu sürdürmesi halinde , **23 Mayıs 2017** tarihine kadar geçerlidir.

TÜRK AKREDİTASYON KURUMU

Dr. H. İbrahim ÇETİN
Genel Sekreter

Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) ISO/IEC 17025 alanında Avrupa Akreditasyon Birliği (EA) ve Uluslararası Laboratuvar Akreditasyon Birliği (ILAC) ile çok taraflı anlaşma (MLA/MRA) imzalamıştır.

F701-040

Akreditasyon Sertifikası Eki (Sayfa 26/26)

Akreditasyon Kapsamı

ENCON LABORATUVARI
Anonim Şirketi

Akreditasyon No: AB-0168-T
Revizyon No: 07 Tarih: 21 Aralık 2015

Deneyi Yapılan Malzemeler / Ürünler	Deney Adı	Deney Metodu (Ulusal, Uluslararası standardlar, işletme içi metodlar)
(Sediment Devam)	Benzen, Toluen, Etilbenzen, m-Xylene, o-Xylene, p-Xylene (BTEX) Tayini GC/MS Headspace Metodu	EPA 5021 A EPA 8260 C
	Yağ ve Gres Tayini Gravimetrik Metot	EPA 9071 B
	Toplam Petrol Hidrokarbonlarının Tayini (Alifatik) (C10-C40) GC-FID Metodu	TS EN 14039
İmisyon (Çevre Havası)	Ortam Havasında Partikül Madde (PM10) Tayini Gravimetrik Yöntem	EPA 40 CFR Part 50
	Ortam Havasında Partikül Madde (PM10 ve PM 2,5) Tayini Gravimetrik Yöntem	TS EN 12341
	Çöken Toz Tayini Hava Kirliliği Ölçme Metotları Yönlendirilebilir Çökelti Ölçme Cihazı Kurma ve Çalıştırma Metodu	TS 2342

KAPSAM SONU

Dr. H. İbrahim ÇETİN
Genel Sekreter

TÜRK AKREDİTASYON KURUMU
TÜRKAK
1999

EK 3: Fotoğraflar


24/03/2016


24/03/2016

EK-4

EKOSİSTEM DEĞERLENDİRME RAPORU

APA GÜNEŞ ENERJİSİ SANTRALİ PROJESİ

EKOSİSTEM DEĞERLENDİRME RAPORU









OCAK, 2017

APA GÜNEŞ ENERJİSİ SANTRALİ PROJESİ

EKOSİSTEM DEĞERLENDİRME RAPORU

HAZIRLAYANLAR:

Prof. Dr. Hayri DUMAN
Gazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi
Biyoloji Bölümü Botanik Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

Prof. Dr. Zafer AYAŞ
Hacettepe Üniversiteci Fen Fakültesi
Biyoloji Bölümü Zooloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

İÇİNDEKİLER

		Sayfa
İÇİNDEKİLER		i
TABLOLAR LİSTESİ		ii
ŞEKİLLER LİSTESİ		iii
1. Projenin Tanımı		1
2. Proje Alanının Yeri		7
3. Proje Alanının Mevcut Durum Özellikleri		11
3.1.	Jeoloji	11
3.2.	Topografik Özellikler	14
3.3.	Toprak Özellikleri ve Kullanım Durumu	14
3.4.	Hidrojeolojik Özellikler	18
3.5.	Hidrolojik Özellikleri	21
3.6.	Su Kullanımı	28
3.7.	Meteorolojik ve İklimsel Özellikler	30
3.8.	Koruma Alanları	31
4. Biyolojik Çevre		39
4.1.	Karasal Flora Çalışmaları	45
4.2.	Karasal Fauna Çalışmaları	50
4.3.	Ornitoloji Çalışmaları	57
5. Projenin Biyolojik Çevre Üzerine Etkileri ve Etkilere Karşı Alınacak Önlemler		62
5.1.	Karasal Flora Üzerine Olası Etkiler ve Alınacak Önlemler	62
5.2.	Karasal Fauna Üzerine Olası Etkiler ve Alınacak Önlemler	64
6. Kaynaklar		74
Ekler		
Karasal Flora ve Fauna Değerlendirmelerinde Yer Alan Uzmanların CV'leri		
Proje Alanında Tespit Edilen Flora ve Fauna Türleri Listesi		

39

TABLOLAR LİSTESİ

		Sayfa
Tablo 1.1.	Apa GES Temel Proje Özellikleri	1
Tablo 1.2.	Proje'de Kurulacak Tesislere Ait Karakteristik Bilgiler	2
Tablo 3.1.	Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının Tarıma Uygunluk Durumları	15
Tablo 3.2.	Arazi Kullanım Kabiliyeti Sınıflarına (AKKS) Göre Kullanım Uygunluğu Şeması	15
Tablo 3.3.	Çumra İlçesinde Toplam Debiye Göre Kooperatiflerin Dağılımı	20
Tablo 3.4.	Apa Köyü Yeraltı Suyu Analiz Sonuçları	20
Tablo 3.5.	Konya İlinde Bulunan Akarsular	22
Tablo 3.6.	Konya İlinde Bulunan Sulama Göletleri	22
Tablo 3.7.	Konya İlinde Bulunan İşletme ve İnşaat Halindeki Barajlar/Depolamalar	23
Tablo 3.8.	Yüzey Suyu Analiz Sonuçları	24
Tablo 4.1.	IUCN Kırmızı Liste Kategorileri ve Kriterleri	44
Tablo 4.2.	MAK Ek Listeleri	44
Tablo 4.3	Kuş Türleri için Ulusal Tehlike Kategorileri	45
Tablo 4.4	*Astragalo acicularis- Thymetum sipylei* Çetik 1982	48

ŞEKİLLER LİSTESİ

		Sayfa
Şekil 1.1	Panel ve Panel Sehpasının Zemine Yerleşimini Gösterir Örnek Kesit	3
Şekil 1.2.	Fotovoltaik Güneş Enerjisi Santralleri için Genel İş Akım Şeması	5
Şekil 1.3.	Fotovoltaik GES'lerde Gerçekleşen Prosesin Genel Akım Şeması	6
Şekil 2.1.	Proje Alanına ait Yer Bulduru Haritası	8
Şekil 2.2.	Proje Alanı ve Çevresinin Arazi Kullanım Haritası	9
Şekil 2.3.	Proje Alanı ve Çevresini Gösterir 1/25.000 ölçekli Topoğrafik Harita	10
Şekil 3.1.	Proje Alanı'ndaki ve Çevresindeki Arazilerin Toprak Özellikleri ve Arazi Sınıfları	16
Şekil 3.2.	Proje Alanındaki ve Çevresindeki Arazi Kullanım Durumu	17
Şekil 3.3.	Konya Kapalı Havzası Güney Kesiminde Yeraltı Su Tablası ve Akış Yönü Haritası	19
Şekil 3.4.	Proje Alanı ve Çevresine ait Baraj ve Göletleri Gösterir Harita	26
Şekil 3.5.	Bölgenin Hidroloji Haritası	27
Şekil 3.6.	Konya İli Ava Açık ve Kapalı Alanlar Haritası	35
Şekil 3.7.	Proje Alanı Çevresindeki Korunan Alanlar	38
Şekil 4.1.	Çalışma Alanının Habitat yapısı	40
Şekil 4.2.	Proje Alanı Çevresinde Yer Alan ÖDA'ları Gösterir Harita	41
Şekil 4.3.	Proje Alanı Çevresinde Yer Alan Sulak Alanları Gösterir Harita	42
Şekil 4.4.	Karasal Flora Çalışmaları	46
Şekil 4.5.	Proje Alanında Tespit Edilen Bazı Endemik Türler	47
Şekil 4.6.	Karasal Fauna Çalışmaları	52
Şekil 4.7.	*Bufotes variabilis* (Değişken Desenli Gece Kurbağası)	53
Şekil 4.8.	Tespit edilen Bazı Sürüngen Türleri	54
Şekil 4.9.	Tespit Edilen Bazı Memeli Türleri, Yuva ve İşaretleri	57
Şekil 4.10.	Türkiye'deki Göçmen Kuş Rotaları ve Proje Alanının Konumu	59
Şekil 4.11.	Proje Alanında Tespit Edilen Bazı Kuş Türleri	61
Şekil 5.1.	*Spermophilus xanthophyrmnus (*Anadolu Yersincapları) için Kullanılan Tomahawk Yakalama Kapanları	67
Şekil 5.2.	*Mesocricetus brandti* (Türk Hamsteri) Yakalamalarında Kullanılacak Kapanlar veya Tek Kapılı Katlanabilir Canlı Yakalama Tuzakları (Sherman traps)	68
Şekil 5.3.	Örnek bir Yoğunlaştırılmış (Odaklayıcı) Güneş Enerji Santrali (CSP) Fotoğrafı (Güneş Işığını Merkezi Alıcı Kulede Yoğunlaştıran Parabolik Aynalar)	71

1. Projenin Tanımı

Apa Güneş Enerjisi Santrali (GES) Projesi ("Proje"), LE Güneş Elektrik Üretim A.Ş. ("Proje Sahibi" ya da "Firma") tarafından Konya ili, Çumra ilçesi, Apa mahallesi sınırları içerisinde yer alan Bağlar mevkiinde ("Proje Alanı" ya da "ÇED Alanı") planlanmaktadır. Faaliyet kapsamında, Proje Alanı'nda kurulacak santralde fotovoltaik teknolojisi kullanılarak elektrik enerjisi üretilmesi hedeflenmektedir.

Apa GES Projesi için ilk olarak 13.06.2013 tarihinde, o dönemde yürürlükte olan elektrik piyasası mevzuatı uyarınca T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu Başkanlığı'na (EPDK) 38,18 MW'lık bir güce uygun yapılan planlamaya istinaden lisans başvurusunda bulunulmuştur. İlerleyen süreçte Konya 1 Bölgesi'nde yapılan yarışmada 13,1 MW'lık kapasiteye bağlantı hakkı elde edilmesi ile Proje'de revizyon yapılarak santral gücü belirtilen kapasiteye uygun hale getirilmiştir. Proje ile ilgili başvuru, yürürlükte olan 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu ve Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği'nin ilgili hükümleri uyarınca EPDK tarafından önlisans başvurusu olarak değerlendirilmiş olup; Kurum 6225-24 sayılı Kararı ile LE Güneş Elektrik Üretim Anonim Şirketi'ne Apa GES üretim tesisinin yatırımına başlanabilmesi için gerekli onay, izin, ruhsat ve benzerlerinin alınabilmesi amacı ile 21.04.2016 tarihinden itibaren 30 ay süreyle önlisans vermiştir

Güneş enerjisi santrallerinin, 25.11.2014 tarih ve 29186 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Yönetmeliği Ek-1 (ÇED Uygulanacak Projeler) ve Ek-2 (Seçme-Eleme Kriterleri Uygulanacak Projeler) listeleri altında sınıflandırılması kurulu güç kapasitesine göre yapılmaktadır. Yönetmeliğe göre kurulu gücü 10 MWe ve üzerinde olan güneş enerjisi santralleri Ek-1 listesinde ve kurulu gücü 1-10 MWe arasında olan güneş enerjisi santralleri de Ek-2 listesinde yer almaktadır. Apa GES Projesi'nin kurulu gücü 13,1 MWe olarak planlanmış olup Proje ÇED Yönetmeliği'ne göre ÇED Raporu hazırlaması zorunlu olan "ÇED Uygulanacak Projeler Listesi (Ek-1)" altında yer almaktadır. Bu itibarla, Mayıs 2016 tarihinde T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na (Bakanlık) ÇED başvurusu yapılarak Proje için gerekli ÇED süreci başlatılmıştır.

Apa GES Projesi için 2015 yılında fizibilite çalışmaları tamamlanmış ve temel Proje özellikleri belirlenmiştir. Bu kapsamda yapılan tasarım uyarınca Proje ile fotovoltaik sistemler kullanılarak 13,1 MWe kurulu güce sahip bir GES inşa edilmesi ve işletilmesi hedeflenmektedir. Planlanan kurulu güç ile GES'in üretebileceği (yıllık) azami elektrik enerjisi miktarı 26.210.270 kWh/yıl olarak öngörülmektedir. Apa GES için mevcut teknoloji dikkate alınarak 25 yıllık bir işletme ömrü öngörülmüştür.

Proje'nin temel özellikleri Tablo 1.1'de özetlenmekte olup, Proje kapsamında kurulacak faaliyet üniteleri ve gerçekleştirilmesi planlanan faaliyetler takip eden bölümlerde açıklanmaktadır.

Tablo 1.1. Apa GES Temel Proje Özellikleri

Proje Özellikleri	Değer/Bilgi
Teknoloji türü	Fotovoltaik sistemler
Üretim tesisinin toplam kurulu gücü	13,1 MWe
Proje (ÇED) alanı büyüklüğü	26,17 ha
Kurulu güç ile üretilebilecek yıllık azami üretim miktarı	26.200.000 kWh/yıl
Öngörülen Proje kapasite faktörü	%22,8
Öngörülen işletme ömrü	25 yıl

Apa GES Projesi'ne ait faaliyet üniteleri arazi hazırlık ve inşaat aşamasında kullanılacak geçici yapılar/üniteler ile işletme aşamasında santralde elektrik enerjisinin üretimini ve sisteme bağlantısını sağlayacak üniteler/ekipmanları kapsayacaktır.

Proje'nin işletme aşamasında santrali oluşturacak ana ve yardımcı üniteler aşağıda listelenmektedir.

- Fotovoltaik güneş panelleri
- Montaj ayakları/destek sistemleri
- Eviriciler (invertörler)
- Doğru akım (DC) kablolama sistemi
- Alternatif akım (AC) kablolama sistemi
- Trafo istasyonu
- Dağıtım merkezi
- İdari bina (ofis, kontrol odası ve depo dahil)
- Kontrol/izleme sistemleri (elektronik devreler, kamera sistemleri vb.)
- Güvenlik kulübeleri
- Saha içi yollar
- Drenaj kanalları

Panel teknolojilerinde günden güne gelişme kaydedilmektedir. Günümüz teknolojisi ile kurulmakta olan benzer santrallerde 270 W gücündeki paneller kullanılmaktadır. Bu doğrultuda, Apa GES Projesi için gerçekleştirilen fizibilite çalışmalarında 270 W gücündeki paneller esas alınmıştır. Bu kapsamda yapılan temel tasarıma göre Proje'de kurulacak tesislere ait karakteristik bilgiler Tablo 1.2'de sunulmaktadır. Bununla birlikte, panellerin ve destek sisteminin kesin tasarımı ve özellikleri (ör: ayak sayıları, boyutları, yükseklikleri, vb.) sahada gerçekleştirilecek jeolojik ve jeoteknik etütlere dayanarak ve en güncel panel teknolojileri dikkate alınarak tamamlanacak proje ve mühendislik çalışmaları neticesinde belirlenecektir. Bu kapsamda, Apa GES'te kullanılacak ekipman sayıları ve özellikleri, fotovoltaik teknolojisinde sürekli olarak kaydedilen gelişmelere uygun olarak, 13,1 MWe'lik kurulu güç ile hedeflenen elektrik enerjisi üretiminin verim ve maliyet açısından en etkin olarak gerçekleştirilecektir.

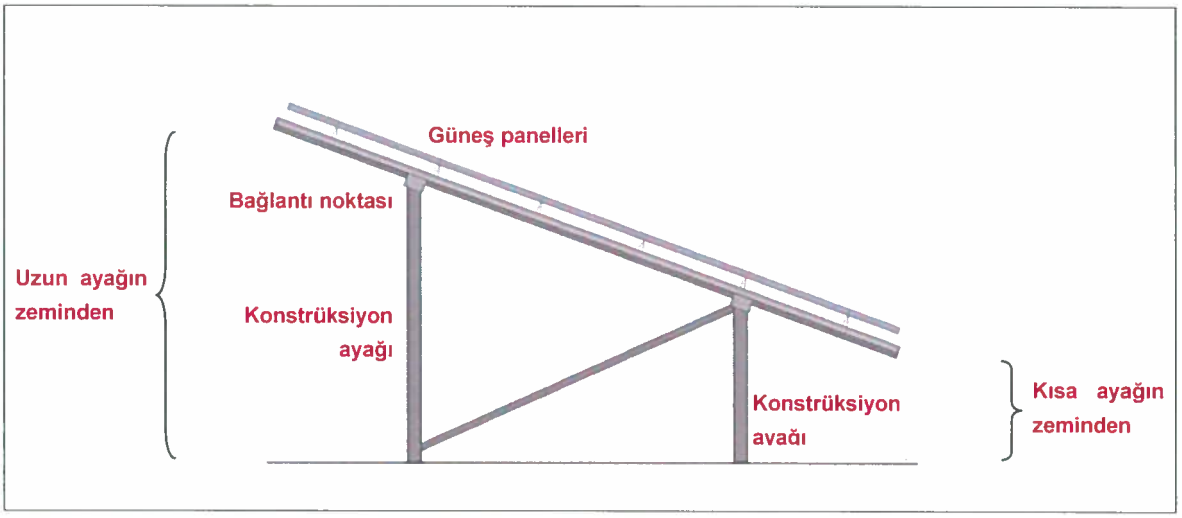
Tablo 1.2. Proje'de Kurulacak Tesislere Ait Karakteristik Bilgiler

Panel Bilgileri	Birim	Polikristal Panel	
		Merkezi Evirici	Dizi Evirici
Tesis toplam kurulu gücü (DC)	MWp	14,96	14,96
Tesis toplam kurulu gücü (AC)	MWe	13,1	13,1
Panel gücü	Watt	270	270
Toplam panel sayısı	adet	55.408	55.408
MWe başına panel sayısı	adet	3.704	3.704
Evirici sayısı	adet	13	262
Evirici gücü	kW	1.000	50
Transformatör sayısı	adet	7	13
Transformatör gücü	kW	3.000	1.250
Yıllık elektrik enerjisi üretim miktarı	kWh	26.200.000	26.200.000
Panellerin kaplayacağı toplam yüzey alanı	m^2	92.532	92.532
MWe başına panellerin kaplayacağı yüzey alanı	m^2	6.185	6.185
Panel başına yüzey alanı	m^2	1,67	1,67
Ayak sayısı (toplam)	adet	17.952	17.952
Öngörülen ayak boyutları (en x boy)	cm	6 x 10	6 x 10
Kısa ayağın uzunluğu	M	1,8	1,8
Uzun ayağın uzunluğu	M	3,3	3,3
Ayakların kaplayacağı yüzey alanı (toplam)	m^2	564	564
Kısa ayağın zeminden yüksekliği	cm	100	100
Uzun ayağın zeminden yüksekliği	cm	250	250
Panel eğimi	°	20	20

İyi uygulamalar esas alınarak yapılan mevcut tasarıma göre panellerin 20-25 derece arasında bir açı ile yerleştirilmesi planlanmaktadır. Paneller önde ve arkada destek sağlayan kısa ve uzun ayaklar üzerine yerleştirilecektir. Panel ve Panel Sehpasının Zemine Yerleşimini Gösterir Örnek Kesit Şekil 1.1'de sunulmaktadır.

Evirici tipi seçimi hali hazırda devam etmekte olan alternatif değerlendirme çalışmalarının sonucunda yapılacaktır. Buna göre, fotovoltaik paneller üzerinde oluşacak doğru akımın (DC) alternatif akıma (AC) çevrilmesi amacı ile sistemde merkezi ya da dizi eviriciler kullanılabilecektir.

Belirtilen ünitelerden güneş panelleri, sabit açılı montaj ayakları üzerinde açık alanda kurulacak olup idari bina, merkezi evirici istasyonu, trafo binası, dağıtım merkezi ve güvenlik kulübeleri kapalı yapılar olacaktır. Kablolar ise sahada açılacak kablo kanalları içerisine yerleştirilecektir.



Şekil 1.1. Panel ve Panel Sehpasının Zemine Yerleşimini Gösterir Örnek Kesit

Güneş panellerinin destek sistemleri kullanılarak ayaklar üzerine monte edilecek olup, bu anlamda panel ayaklarının zemin üzerinde kaplayacağı alan, panellerin toplam yüzey alanına kıyasla oldukça sınırlı olacaktır. Ayrıca, kablolama sistemleri de belirtildiği üzere yer altı yapılar olacaktır.

Apa GES'in ulusal elektrik şebekesine bağlantısı, Proje Alanı'nın yaklaşık 18 km kuzeyinde (kuş uçuşu) yer alan Türkiye Elektrik İletim A.Ş.'a (TEİAŞ) ait Alibeyhüyüğü Trafo Merkezi üzerinden yapılacaktır. Bu amaçla, Apa GES Projesi kapsamında saha içerisinde yapımı gerçekleştirilecek Dağıtım Merkezi ile Alibeyhüyüğü Trafo Merkezi arasında ilgili elektrik dağıtım şirketi (Konya Meram Elektrik Dağıtım A.Ş.) sorumluluğunda ayrı bir proje kapsamında enerji nakil hattı (ENH) tesis edilecektir.

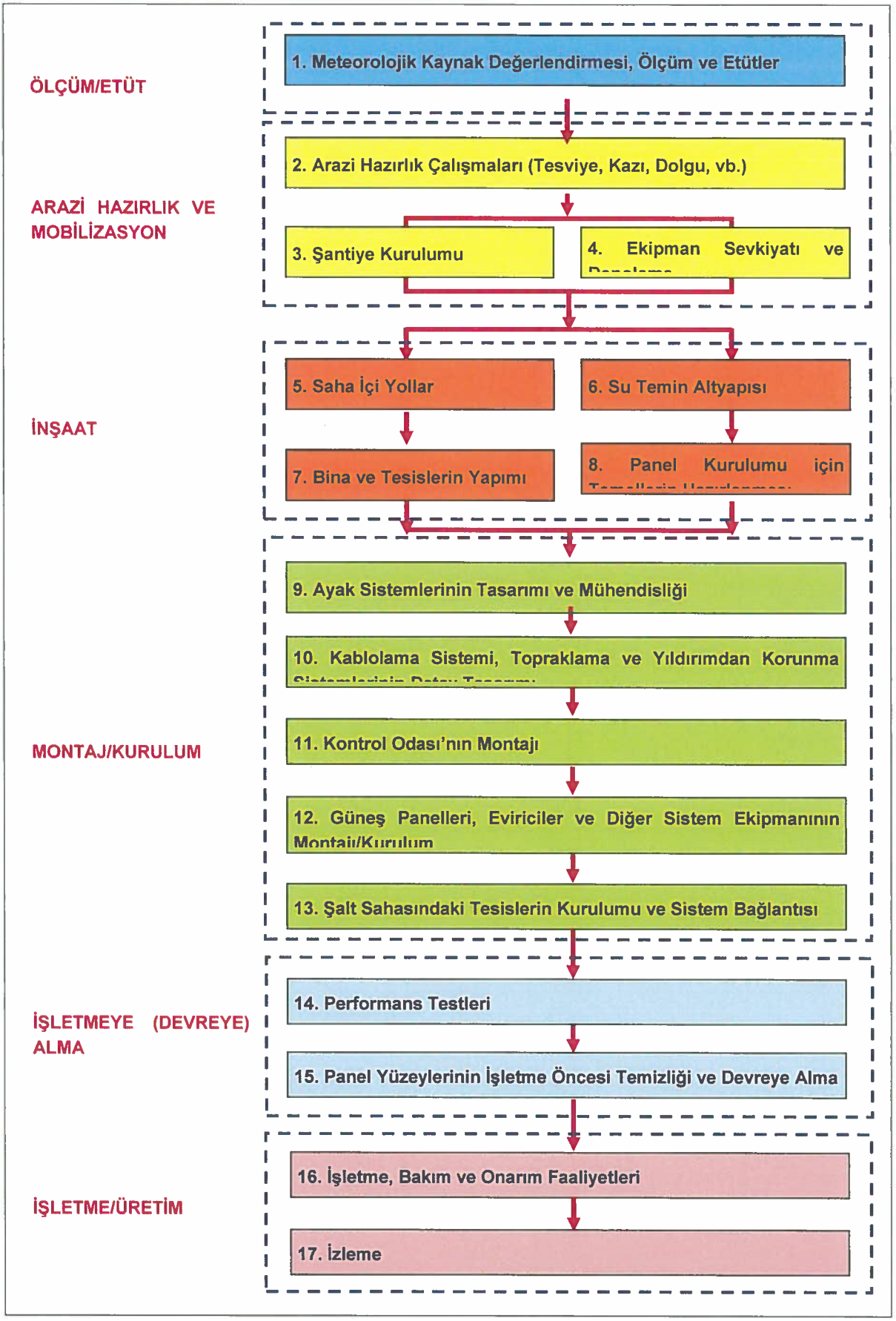
Proje ile ilgili önlisans ve diğer izin süreçleri tamamlandıktan sonra, ilgili sistem ekipmanları tedarik edilecek ve arazi hazırlık, inşaat ve montaj faaliyetleri yürütülerek santral kurulumu gerçekleştirildikten sonra sistem devreye alınarak elektrik enerjisi üretim faaliyetlerine başlanacaktır. Fotovoltaik güneş enerjisi santrallerinin yapımı ve işletmeye alınmasına ilişkin süreci genel hatları ile temsil eden bir iş akım şeması Şekil 1.2'de sunulmakta olup arazi hazırlık ve inşaat aşamaları ile işletme aşamasında gerçekleştirilecek faaliyetlerin detayları takip eden başlıklar altında yer almaktadır.

Apa GES Projesi kapsamındaki arazi hazırlık ve inşaat faaliyetleri, inşaat öncesinde gerekli yasal izin süreçlerinin tamamlanmasın takiben başlayacaktır. Proje alanı büyük ölçüde düz bir arazi üzerinde yer aldığından, arazi hazırlık çalışmaları kapsamında gerçekleştirilmesi gereken tesviye, kazı ve dolgu faaliyetleri sınırlı olacaktır. Bitkisel toprak, gerekli sahalardan uygun yöntemlerle sıyrılarak rehabilitasyon ve peyzaj çalışmalarında kullanılmak üzere geçici olarak saha içerisinde ayrılacak alanda depolanacaktır.

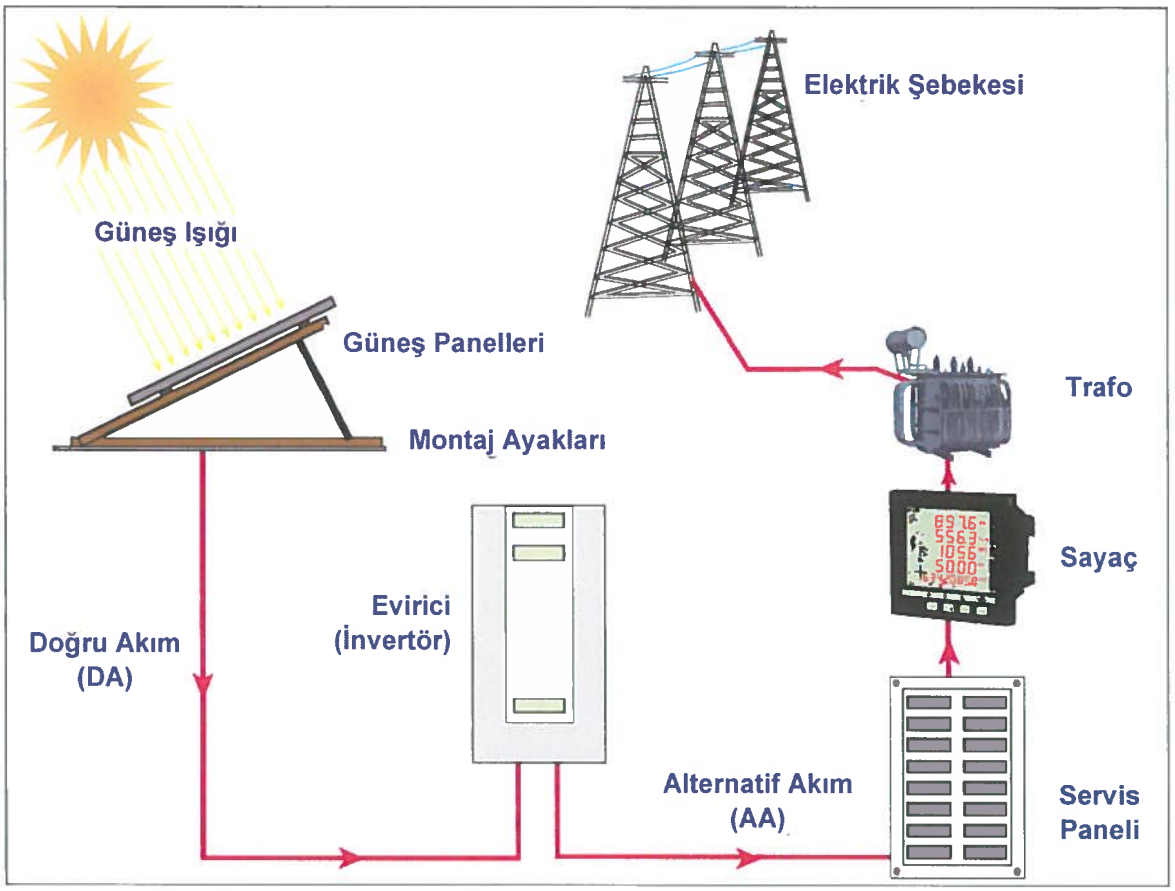
Bitki örtüsü temizliği ve tesviye çalışmalarını takiben, prefabrik ve/veya konteyner tipi yapılardan oluşması planlanan şantiyenin kurulumu gerçekleştirilecek ve inşaat faaliyetleri için gerekli ekipman ve malzemelerin sevkiyatı ve depolanması işlemleri de paralel olarak yürütülecektir. Arazi hazırlık çalışmalarının tamamlanmasını takiben, sınırlı hatlar boyunca (işletme ve bakım gereklilikleri dikkate alınarak) saha içi yolların yapımı gerçekleştirilecek ve Proje'nin inşaat ve işletme aşamalarında gerekli suyun teminine yönelik altyapı oluşturulacaktır. Bunun ardından, idari bina, merkezi invertor (evirici) istasyonu, trafo binası, dağıtım merkezi ve güvenlik kulübeleri gibi yapı ve tesislerin inşaatı gerçekleştirilecek ve güneş panellerinin kurulumu için gerekli temeller hazırlanacaktır. Yerüstü yapılarından bir kısmının (ör: idari bina, güvenlik kulübeleri, evirici kabinleri) prefabrik, diğer kısmının da (ör: trafo binası, dağıtım merkezi) betonarme olarak inşa edilmesi planlanmaktadır.

Güneş panelleri kurulduktan sonra son aşamada santralin sisteme bağlantısı yapılacaktır. Bunun ardından, sistemin performans testleri yapılacak, panel yüzeyleri temizlendikten sonra santral devreye alınacaktır. Yapılacak testler esnasında da elektrik enerjisine ihtiyaç duyulacak olup bu enerji kurulu fotovoltaik panellerden veya şebekeden sağlanacaktır.

Proje kapsamında işletilecek santralde fotovoltaik teknolojisi kullanılarak elektrik enerjisi üretilecek ve üretilen enerji gerekli sistem ekipmanları kullanılarak ulusal elektrik şebekesine bağlanacaktır. Projenin işletme aşamasında santralde gerçekleşecek prosesi temsil eden bir akım şeması Şekil 1.3.'te sunulmaktadır.



Şekil 1.2. Fotovoltaik Güneş Enerjisi Santralleri için Genel İş Akım Şeması *(Kaynak: Asya Kalkınma Bankası, Eylül 2015)*



Şekil 1.3. Fotovoltaik GES'lerde Gerçekleşen Prosesin Genel Akım Şeması
(Kaynak: IFC, Şubat 2012)

Fotovoltaik proses, güneş ışığı parçacıklarının (fotonlar), güneş paneli yüzeyine çarpması ve paneli oluşturan ışığa duyarlı yarı iletken malzemeyi (ör: silikon) iyonlaştırması ile başlar. Bunun sonucunda, malzemeyi oluşturan madde atomlarının en dış yörüngesindeki elektronlar, atom bağlarını koparark serbest hale gelirler. Bu noktada, malzemenin yarı iletken özelliği, serbest kalan elektronları panel sistemini oluşturan negatif ve pozitif yüklü katmanlardan birine doğru hareket etmeye zorlayarak elektrik akımı oluşmasına neden olur. Fotovoltaik güneş panelleri doğru akım (DC) üretirler. Doğru akımın elektrik şebekesine bağlanabilmesi için eviriciler (invertörler) aracılığı ile alternatif akıma (AC) dönüştürülmeleri gerekir. Güneş enerjisi santrallerinde kullanılan eviriciler, merkezi ve dizi olarak ikiye ayrılmaktadır. Apa GES Projesi'nde, doğru akımın alternatif akıma dönüştürülmesinde merkezi ya da dizi eviricilerin kullanılacak olup bu kapsamdaki değerlendirmeler hali hazırda devam etmektedir. Eviricilerle elde edilecek alternatif akımın, ulusal şebeke sistemine bağlantı öncesinde trafo merkezinde uygun gerilim (voltaj) seviyesine getirilmesi gerekir. Apa GES Projesi'nde bu amaçla bir (yükseltici/step-up) trafo istasyonu ve bir de saha içi dağıtım merkezi (DM) kurularak, santralin sisteme bağlantısı sağlanacaktır.

Bunlara ek olarak Proje kapsamında herhangi kimyasal (paneller, akü, soğutma suyu vb. yerlerde kullanılacak) kullanılmayacaktır.

2. Proje Alanının Yeri

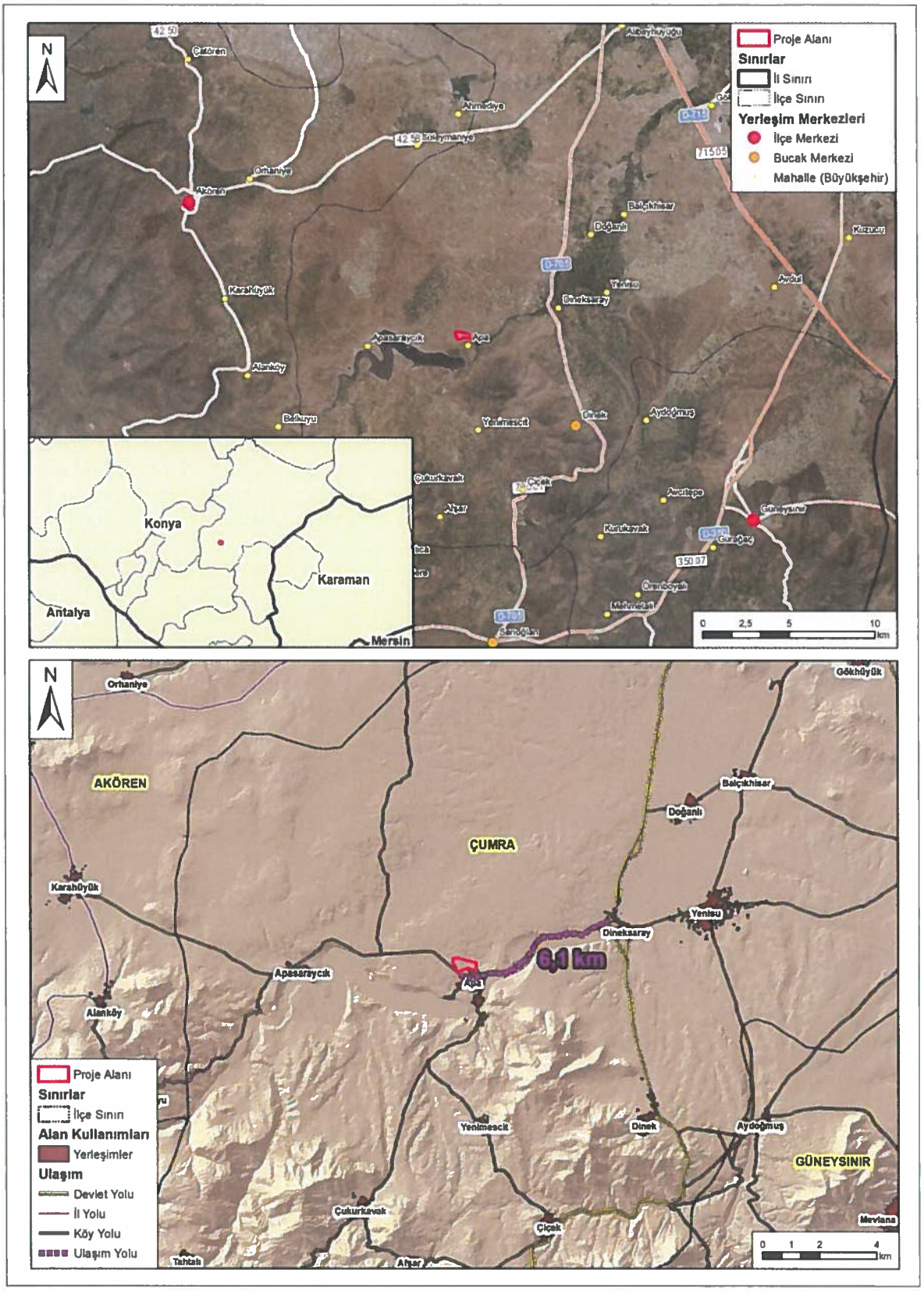
Apa GES Proje Alanı, Konya şehir merkezinin yaklaşık 55 kilometre güneyinde ve Çumra ilçe merkezinin 30 kilometre güneybatısında, Konya Büyükşehir Belediyesi sınırları içerisinde yer almaktadır. Konya belirlenmiştir. Proje Alanı ve çevresinin Arazi Kullanım Haritası üzerindeki gösterimi Şekil 2.1'de sunulmaktadır.

Proje Alanı'nın bulunduğu arazinin deniz seviyesinden yüksekliği 1.070 metre civarındadır. Saha nispeten düz bir alanda yer almakta olup mevcut durumda çayır özelliği taşımaktadır. Doğu kısmına doğru taşlık ve yer yer kayalıklara rastlanan, çukur-vadi tipli bir oluşum gözlenmektedir.

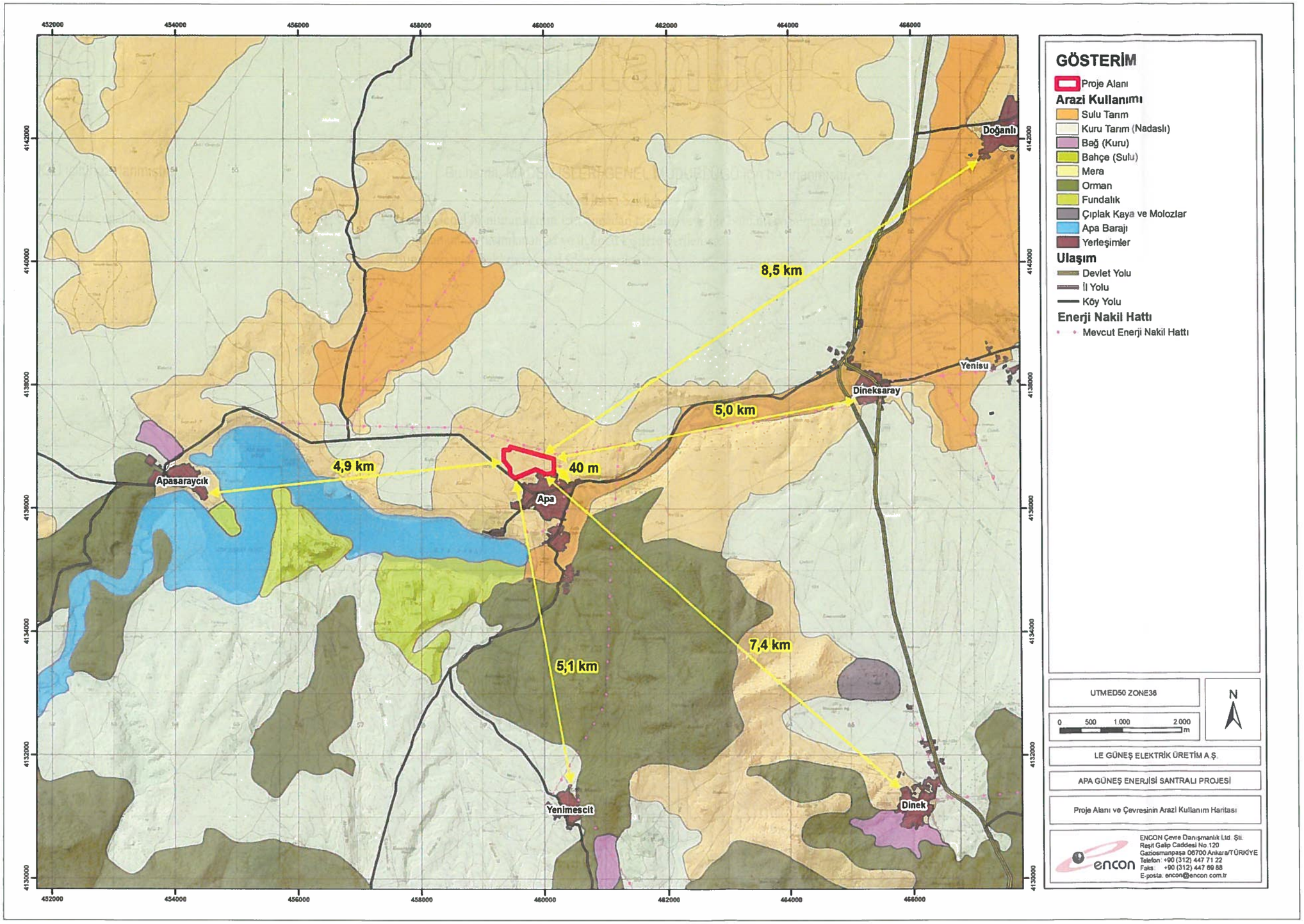
Güncel Çevre Düzeni Planı ve tapu kaydı verileri ile paralel olarak Mülga Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün Konya İli Arazi Varlığı (1992) verilerine göre de Proje Alanı'nın şimdiki arazi kullanım şekli mera olarak belirlenmiştir. Proje Alanı ve çevresinin Arazi Kullanım Haritası üzerindeki gösterimi Şekil 2.2'de sunulmaktadır.

Proje Alanı'nın yer aldığı taşınmaz önceki tapu kaydına göre, mera vasıflı kamu orta malı olarak kayıtlı 165 ada 2 no'lu (165/2) parsel üzerinde yer almaktadır. 165/2 no'lu parselin toplam büyüklüğü 44,1 hektar olup Proje Alanı, bu alanının 26,17 hektarlık bir kısmını kaplamaktadır. Mera vasıflı taşınmazın Proje Alanı'nın kapsayan kısmında Apa GES tesisinin kurulması amacıyla 4342 sayılı Mera Kanunu'nun 14. Maddesinin (ğ) bendi kapsamında tahsis amacının değiştirilerek hazine adına tescil edilmesi talebiyle LE Güneş Elektrik Üretim A.Ş., T.C. Konya Valiliği'ne başvuruda bulunmuştur. Söz konusu talep, İl Mera Komisyonu'nun 17/10/2016 tarih ve 891 karar sayılı toplantısında görüşülerek tahsis amacı değişikliğinin uygun olduğuna karar verilmiş ve Valilik Makamı'nın 26/10/2016 tarih ve 11076-57921 sayılı Olurları ile de uygun görülmüştür. T.C. Konya Valiliği ve Proje Sahibi arasında imzalanan sözleşmede alanın zayıf sınıf mera olduğu belirtilmiştir.

Proje Alanı ve yakın çevresinde yer alan yerleşimlerin, ulaşım ağlarının, enerji nakil hatlarının, duyarlı yörelerin ve diğer önemli tesislerin/yapıların 1/25.000 ölçekli topoğrafik harita üzerinde gösterimi Şekil 2.3'te yer almaktadır

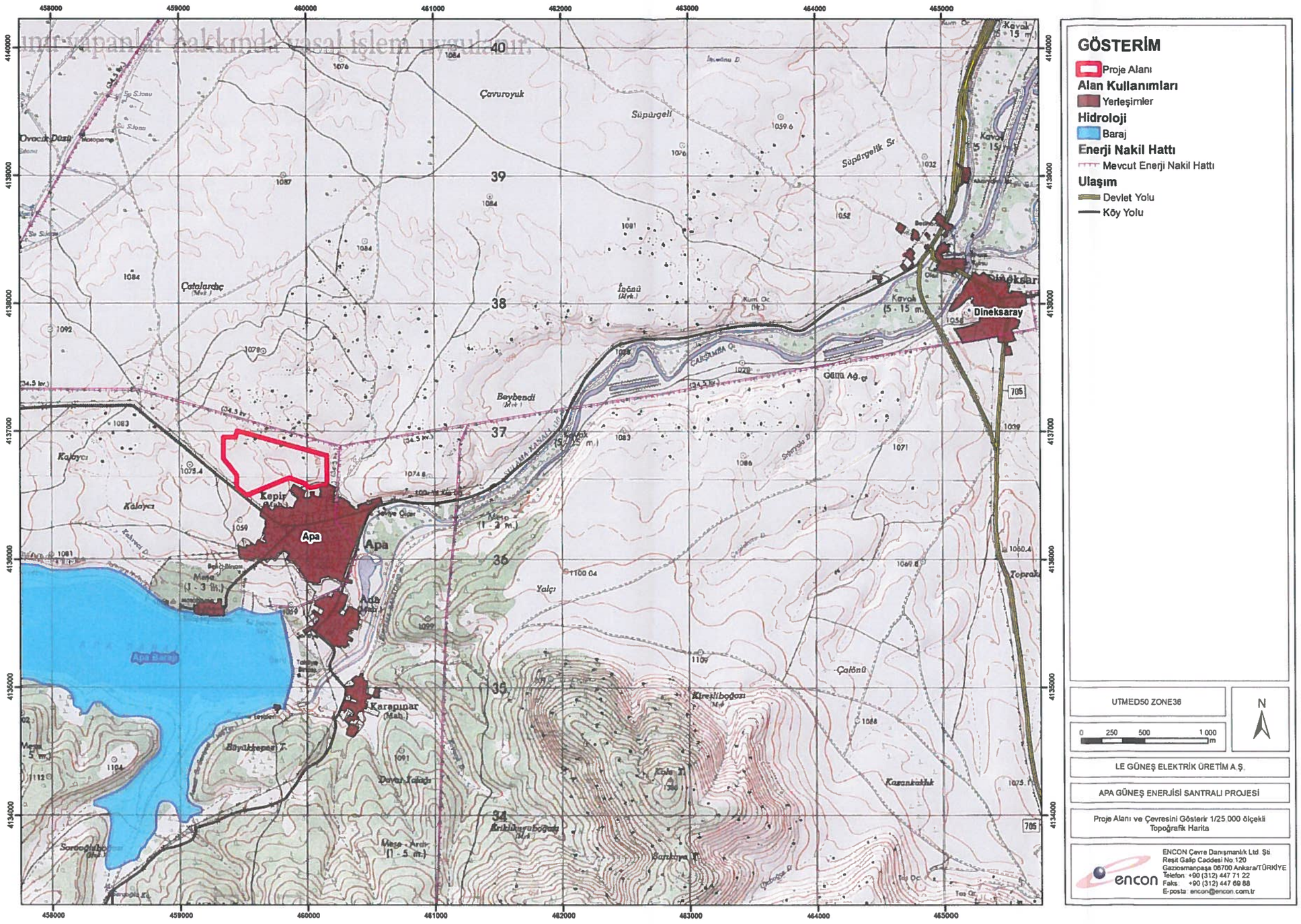


Şekil 2.1. Proje Alanına ait Yer Bulduru Haritası



Şekil 2.2 Proje Alanı ve Çevresinin Arazi Kullanım Haritası

unf yapanlar hakkında yasal işlem uygulanır.



Şekil 2.3. Proje Alanı ve Çevresini Gösterir 1/25.000 ölçekli Topoğrafik Harita

3. Proje Alanının Mevcut Durum Özellikleri

Proje alanı ve çevresinin mevcut çevresel özellikleri belirlenmesine yönelik çevresel ve sosyal veritabanı çalışmaları Apa GES Projesi kapsamında yürütülmektedir. Bu çalışmalar kapsamında incelenen çevresel unsurlar aşağıda özetlenmektedir:

- Jeolojik özelikler
- Topoğrafik Özellikler ve Kullanım Durumu
- Hidrojeolojik Özellikler
- Hidrolojik ÖZellikler
- Meteorolojik ve İklimsel Özellikler
- Koruma Alanları
- Biyolojik Çevre

3.1. Jeolojik Özellikler

Bölgesel Jeoloji

Orta Miyosen sonunda, Bitlis – Zagros kenet kuşağı boyunca kıta – kıta çarpışması gerçekleşmesi ve Güney Tetis Okyanusu'nun kapanmasına karşın, daha güneyde Kızıldeniz – Aden Körfezi'nin açılması nedeniyle, Arap Plakası'nın kuzey - kuzeydoğuya doğru hareketi, Kuzey Anadolu Fayı ve Doğu Anadolu Fayı'nın oluşumu ile sonuçlanmıştır. Afrika Levhası'nın kuzey – kuzeybatıya doğru hareketi ise Anadolu – Ege Levhası'nın güneybatı sınırında Ege bölgesi tektonik yapılarının (K-G yönlü gerilmeler) oluşumuna neden olmuştur. Bu tektonik yapıların oluşumu, Türkiye'de Neo-Tektonik dönemin başlangıcı kabul edilmektedir ve Geç Miyosen – Erken Pliyosen'e tekabül etmektedir.

Proje Alanı, bu üç ana tektonik birimden Toridler birliğinin kuzeyinde yer almaktadır. Proje Alanı ve geniş çevresinde Paleotektonik dönemde oluşmuş Geyikdağı ve Bozkır alt tektonik birlikleri ile neotektonik dönemde oluşmuş Neootokton Birlik kayaçları yer almaktadır (*Özgül, 1976; Turan, 2010*). Bölge kayaçları, tektonik hareketler neticesinde kıvrımlı, kırıklı ve bindirmeli yapılar kazanmışlardır. Bu formasyonların stratigrafik gelişimi, bölgede erken-orta Alpin ve neotektonik hareketlerin etkili olduğuna işaret etmektedir (*Özkan ve Turan, 2007*).

Stratigrafi

Bu bölümde bölgenin stratigrafik yapısı genel olarak açıklanmakta, proje alanı ve yakın çevresi detaylı jeolojisi ise bir sonraki alt başlık dahilinde verilmektedir.

Geyikdağı Birliği

Adını, Orta Toroslar'ın yüksek dağlarından biri olan ve bu birliğe ait kaya birimlerinden oluşan Geyik Dağı'ndan alan birlik, Kambriyen-Tersiyer aralığında çökelmiş, genel olarak şelf tipi karbonat ve detritik kayaçlardan oluşmaktadır (*Özgül, 1997*). Birlik Kambriyen – Tersiyer aralığında çökelmiş hemen hemen tüm birimleri kapsamaktadır. Birliğin yaşı saptanabilen en yaşlı üyesi alacalı renkli, yumrulu kireçtaşlarından oluşmaktadır ve bu birim altında uyumlu olarak bulunan dolomitli kireçtaşı ve daha alttaki

şistlerde ise fosil içeriği bulunmamaktadır (*Dean ve Monod, 1970; Özgül ve Gedik, 1973; Özgül 1976,'dan*).

Kambriyen-Paleosen aralığındaki şelf tipi karbonatlı ve detritik kayaçlar, Alt Eosen/Lütesiyen filiş ve Üst Lütesiyen-Üst Eosen olistostrom fasiyesinde kayaçlar ile temsil edilmektedir. Birrliği etkileyen epirojenik hareketler Kambriyen'den iti baren etkindir ve Silüriyen, Permiyen, bazı kesimlerinde Triyas, Liyas, Dogger (Orta Jura) marn kayaçları ile Maastrihtiyen-Lütesiyen kayaçlarının tabanında uyumsuzluk gözlenmektedir. Kuşağın kuzey kesimini oluşturan Sultandağları, Seydişehir, Hadim bölgesinde Üst Triyas ve kısmen Triyas'ı kapsayan geniş bir stratigrafik boşluk bulunmaktadır. Güney kesimde ise istif görece daha bütündür. Birlik kayaçları, en yaşlı kayaçlar da dahil olmak üzere, metamorfizma geçirmemiş haldedir (*Özgül, 1976*).

Diğer tüm birimlerin altında bulunan birlik göreli otoktandır. Proje Alanı geniş çevresinde, tabandan tavana doğru Jura yaşlı Hacıalabaz Kireçtaşı, Üst Kretase yaşlı, neritik kireçtaşlarından oluşan Saytepe Formasyonu ve yine Üst Kretase yaşlı çörtlü kireçtaşlarından oluşan Alan Formasyonu ile temsil edilmektedir (*Turan, 2010*):

- Hacıalabaz Kireçtaşı: Demirkol (*1981*) tarafından isimlendirilerek tanımlanmış; ardından Hakyemez vd. (1992) tarafından Hacıalabaz Kireçtaşı altında konumlanan Saytepe ve üstünde konumlanan Alan formasyonları olmak üzere Üst Kretase yaşlı neritik ve pelajik fasiyesli birimleri de kapsayacak şekilde Belkuyu Formasyonu olarak tanımlanmıştır. Birim kireçtaşları, Orta Triyas yaşlı Sarpyardere Formasyonu (Seydişehir bölgesinde) ve Geç Kambriyen-Ordovizyen yaşlı Seydişehir Formasyonu (Hadim bölgesinde) kayaçları üzerine açısal uyumsuzlukla gelmekte, üzerinde ise Geç Kretase yaşlı Saytepe Formasyonu uyumlu olarak bulunmaktadır.

- Saytepe Formasyonu: Orta kalın katmanlı, gri renkli neritik kireçtaşlarından oluşan formasyon; alt kesiminde bol rudist ve daha az oranda foraminifer ve alg fosilleri içeren, gri, orta-kalın katmanlı kireçtaşları ile başlamakta, üzerine açık gri-kirli beyaz kireçtaşlarına geçmekte, bu kireçtaşlarının üzerinde gri-beyaz, yoğun rudist içerikli, orta kalınlıkta düzgün tabakalı kireçtaşları ile devam etmekte ve gri, bol rudistli, kırıntılı kireçtaşları ile sonlanmaktadır. Altında bulunan Hacıalabaz Kireçtaşı üzerine uyumlu olarak gelmekte ve Alan Formasyonu tarafından yine uyumlu olarak üzerlenmektedir.

- Alan Formasyonu: Saytepe Formasyonu üzerine uyumlu olarak gelen formasyon altta gri-mavimsi, çört yumruları içeren, orta katmanlı kireçtaşları ile başlamakta, gri-bej, çört yumrulu killi kireçtaşları ile devam etmekte ve açık pembe, pelajik kil ve çörtlü karbonat kayaç ardalanması ile sonlanmaktadır. Formasyon üzerine Dilekçi Grubu kayaçları açısal uyumsuzluk ile, Bozkır Birliği dahilindeki Hatip Ofiyolitik Melanjı kayaçları ise tektonik dokanakla gelmektedir. gelmektedir.

Bozkır Birliği

Birlik kayaçları Triyas-Kretase aralığı yaş verileri sunmaktadır ve pelajik ve neritik kireçtaşı, radyolarit, volkanit, tüf, diyabaz, ultrabazit, serpantinit gibi kayaçların değişik boyutlarda blok ve dilimlerini kapsayan bir melanj halinde bulunmaktadır ve alloktondur. Birimlerinin bir kısmı aynı yaştadır ancak oldukça farklı ortam koşullarını temsil etmektedir. Birlik; derin deniz koşullarını yansıtan, Jüra-Üst Kretase aralığındaki hemen tüm katları temsil eden kırmızı renkli, çakmaklı pelajik kireçtaşı ve radyolaritler, değişik boyda ofiyolit

blokları, tüf ve denizaltı volkanikleri, Bolkardağı Birliği'ne ait allokton birimleri gibi çeşitli birimleri içeren oldukça kompleks bir stratigrafiye sahiptir (*Özgül, 1997*).

Proje Alanı geniş çevresinde, Bozkır Birliği dahilindeki birimlerden Hatip Ofiyolitik Melanjı, Boyalıtepe Grubu ve Gencek Grubu yayılım göstermektedir (*Turan, 2010)*:

- Hatip Ofiyolitik Melanjı: Kırmızı renkli, kuvars damarlı çamurtaşı ve parlak yeşil-kirli yeşil ve mavimsi serpantinitlerden oluşan, yoğun makaslamaya uğramış bir matriks içinde dağılmış çört, radyolarit ve küçük boyutlu kireçtaşı bloklarından oluşmaktadır. Melanj içinde yer yer, az miktarda bazalt, andezit, diyabaz ve gabro parçaları da gözlenmektedir. Altında bulunan Geyikdağı Birliği birimleri üzerine (Alan Formasyonu üzerine) tektonik dokanak ile gelen melanjın üzerine ise yine Bozkır Birliği'ne dahil olan Boyalıtepe Grubu pelajik birimleri tektonik olarak gelmektedir.

- Boyalıtepe Grubu: En altta bordo-kırmızı, ince-orta tabakalı radyolaritler ve yer yer gri, çört yumrulu ve eklemli plaket kireçtaşı arakatkıları ile başlamaktadır. Bu kesimde, radyolaritlerle ardalanmalı olarak bulunan gri-yeşilimsi, koyu sarı-pembemsi renkli killi-marnlı kireçtaşlarının oranı üste doğru artmaktadır. Bol çört içerikli, yoğun eklemli bu plaket kireçtaşlarına ek olarak, yukarıya doğru koyu kahve-bordo pelajik karbonat ara seviyeleri ve yeşilimsi-bej, koyu pembemsi killi kireçtaşı ve marn seviyeleri de bulunmaktadır. Grubun üst seviyeleri ise kırıntılı kireçtaşı, kumtaşı, şeyl, marn ve ince tabakalı çörtlü kireçtaşından oluşmak üzere karma bir sedimanter istifle temsil edilmektedir. Altında Geç Kretase yaşlı Hatip Ofiyolitik Melanjı ile, üzerinde ise Triyas-Jura yaşlı Gencek Grubu ile tektonik dokanağa sahiptir.

- Gencek Grubu: Gri-bej, yüksek oranda eklemli, orta-kalın katmanlı, neritik, Triyas-Jura yaşlı karbonatlı kayaçlardan oluşmaktadır. Tabanında, Boyalıtepe Grubu ile tektonik dokanağa sahiptir ve üzerine Neotokton Birlik dahilinde bulunan Sille veya Ulumuhsine formasyonları açısal uyumsuzlukla gelmektedir.

Neotokton Birlik

Altındaki birimleri açısal uyumsuzluk ile örten, Geç Miyosen-Erken Pliyosen yaşlı Dilekçi Grubu bölge neotokton birliğinin tabanını oluşturmaktadır. Bölgede, bu gruba dahil olan Sille Formasyonu (karasal çakıltaşı, kumtaşı, çamurtaşı litolojili karasal sedimanter istif), Ulumuhsine Formasyonu (gölsel kireçtaşı, killi kireçtaşı ve marn gibi göl ortamında çökelmiş kayaçlar) ve Erenlerdağı Volkanitleri (Ulumuhsine Formasyonu üzerine gelen andezit ve dasit lav akışı) gözlenmektedir. Dilekçi Grubu üzerine, Üst Pliyosen yaşlı Topraklı Formasyonu'nun az pekişmiş çakıltaşı, kumtaşı, çamurtaşı litolojileri diskordans ile gelmektedir. Bu formasyonun morfolojisi ve litolojik özellikleri göz önünde bulundurularak, çamur ve moloz akmaları şeklinde gözlenen alüvyal yelpaze ve düzlüklerdeki geçici akarsuların oluşturduğu kırıntılıları, yani alüviyal karmaşık çökellerini kapsadığı düşünülmektedir. Bölgenin en genç çökelleri ise iri çakıl-çakıl, kaba ve ince kum ile silt-kil boyu malzemelerden oluşan, 30-40 cm kalınlıkla izlenen alüvyonlardır.

3.2. Topografik Özellikler

Konya ilinde en önemli topografik yapı olarak Konya Havzası ön plana çıkmaktadır. 36°51' ve 39°29' kuzey enlemleri ile 31°36' ve 34°52' doğu boylamları arasında yer alan havzanın yüzölçümü 4.980.534 hektardır (*Tübitak MAM, 2010*). Havza dağ ve yükseltiler ile çevrelenmiş olduğundan yüzey suları denize ulaşamamakta, ancak havzaya güney ve batı yönlerinden çeşitli akarsular giriş yapmaktadır (de Meester, 1970). Geçmişte bir göl olan havzanın merkez kesimleri oldukça düz ve birbirlerinden topografik yükseltiler ile ayrılan birçok ovadan oluşmaktadır. Konya Ovası, Hotamış Ovası, Karapınar Ovası, Ereğli Ovası ve Karamane Ovası bu ovaları ilde önemli sayılabilecek ovalardır (*de Meester, 1970*). Bu ovalar dahilinde, akış aşağısı kesimde hiper tuzluluğa sahip olan Tuz Gölü ve akış yukarısı kesimde bir tatlı su gölü olan Beyşehir Gölü konumlanmaktadır (*Gokmen, 2013*).

İldeki en yüksek dağ oluşumu Ereğli çevresindeki Bolkar Dağları'dır (3240 m) ve diğer görece yüksek dağlar ise 2610 m yükseklikli Sultan Dağları, 2467 m yükseklikli Geyik Dağı ve 2050 m yükseklikli Loras Dağı'dır. İl güney ve güneybatısında Toroslar'ın uzantıları ile çevrelenmektedir (*T.C. Konya Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2011*).

İlde görsel açıdan önem arz eden benzersiz jeolojik oluşumlar arasında ise Karapınar-Çumra bölgesindeki obruklar, Kuşca Beldesi (Cihanbeyli-Konya) Celil Mahallesi'ndeki peribacaları, Karapınar ilçesinde konumlanan bir krater gölü olan Meke Gölü, Seydişehir ilçesinde konumlanan Tınaztepe Mağaraları ve Tuz Gölü olarak sıralanmaktadır.

3.3. Toprak Özellikleri ve Kullanım Durumu

Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün Konya İli Arazi Varlığı (1992) verilerine göre projenin denk geldiği alanının tamamında kırmızımsı kahverengi topraklar mevcuttur. Ayrıca alanın tamamı VII. sınıf arazilerdir. Projenin denk geldiği alanlardaki araziler mera kullanımına sahip arazilerdir. Proje Alanı'ndaki ve çevresindeki arazilerin toprak özelliklerini ve arazi sınıflarını gösterir harita Şekil 3.1'de, bu alanlardaki arazi kullanımlarını gösterir harita ise Şekil 3.2'de sunulmaktadır.

Kırmızımsı kahverengi topraklar ile bu toprakların özellikler bakımından oldukça benzer olduğu kahverengi toprakların ve VII. sınıf arazilerin Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü (mülga) tarafından yayımlanan Toprak ve Arazi Sınıflaması Standartları Teknik Talimatı'nda belirtilen özellikleri aşağıdaki şekildedir;

Kırmızımsı kahverengi topraklar: Renk hariç, hemen hemen bütün özellikleri Kahverengi toprakların aynı veya benzeridir. Yine onlar gibi, kurak ve yarı kurak iklimlerde bulunurlar. Doğal bitki örtüsü ot ve çalılardır. Doğal drenajları iyidir. Bu topraklarda biyolojik etkinlik düşüktür. Doğal verimleri yüksektir.

Kahverengi topraklar: Bu topraklar daha çok kurak ve yarı kurak iklimlerde bulunur. Üzerlerindeki doğal bitki örtüsü kısa ot ve çalılardan ibarettir. Profillerinde çok miktarda kalsiyum bulunur. Bitki besinlerince zengindirler. Doğal drenajları iyidir. Renkleri adlarından da anlaşılacağı gibi, kahverengidir. Organik madde içerikleri ortadır. Alt toprağın altında çoğunlukla sertleşmiş kireç birikme katı yer alır. Bunun altında bir jips birikme katı bulunabilir. Bu topraklar yazın uzun periyotlar için kuru kalır. Yağışın çoğunun düştüğü kış ve ilkbaharda sıcaklık düşüktür. Bu nedenle, ilkbahar ve sonbahardaki kısa periyotlar hariç, toprakta kimyasal ve biyolojik etkinlikler yavaştır.

Mülga Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün 1/25.000 ölçekli Ulusal Toprak Veri Tabanı'na göre arazi kullanım kabiliyet (AKK) sınıfları Tablo 3.1'deki gibi tanımlanmaktadır.

Tablo 3.1. Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının Tarıma Uygunluk Durumları

Sınıf	Tanımı
I-II-III-IV	Toprak işlemeli tarıma elverişli araziler
V-VI-VII	Toprak işlemeli tarıma elverişsiz araziler
VIII	Tarıma elverişsiz araziler

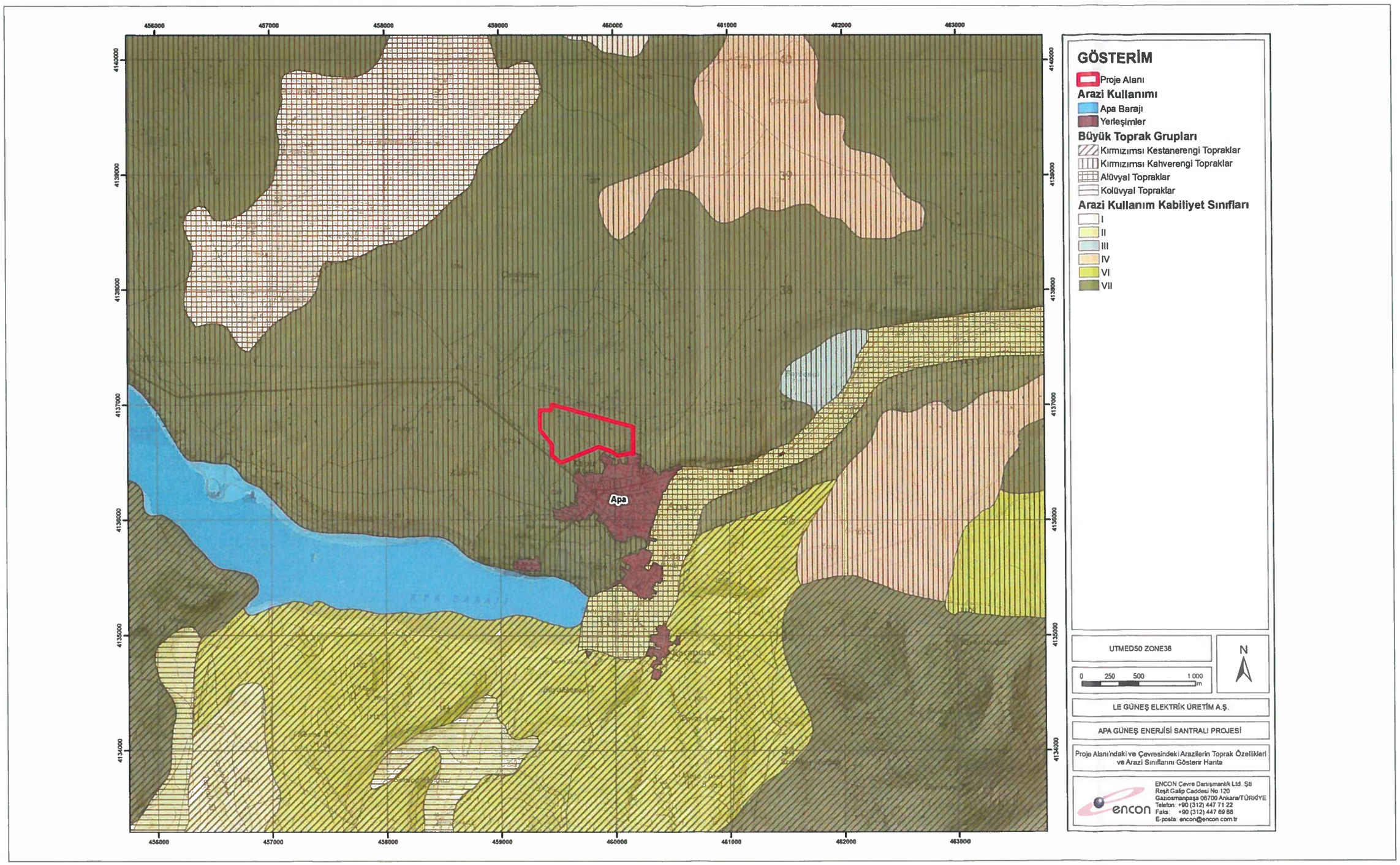
Proje Alanı'nın yer aldığı VII. sınıf araziler; çok meyilli, erozyona fazla uğramış, taşlı ve arızalı olup, yüzlek, kuru, bataklık veya diğer bazı elverişsiz toprakları ihtiva eden; çok fazla ihtimam gösterilmek şartıyla çayır veya orman olarak kullanılabilen; üzerindeki bitki örtüsü azalırsa erozyonun çok şiddetlendiği araziler olarak tanımlanmaktadır.

Arazilerin kullanım kabiliyeti sınıflarına göre yaban hayatı, ormancılık, otlatma ve ekim-dikim amaçlı kullanım uygunluğu ise mülga Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü'nün Toprak ve Arazi Sınıflaması Standartları Teknik Talimatı'nda (Temmuz 2008) Tablo 3.2'deki gibi verilmektedir.

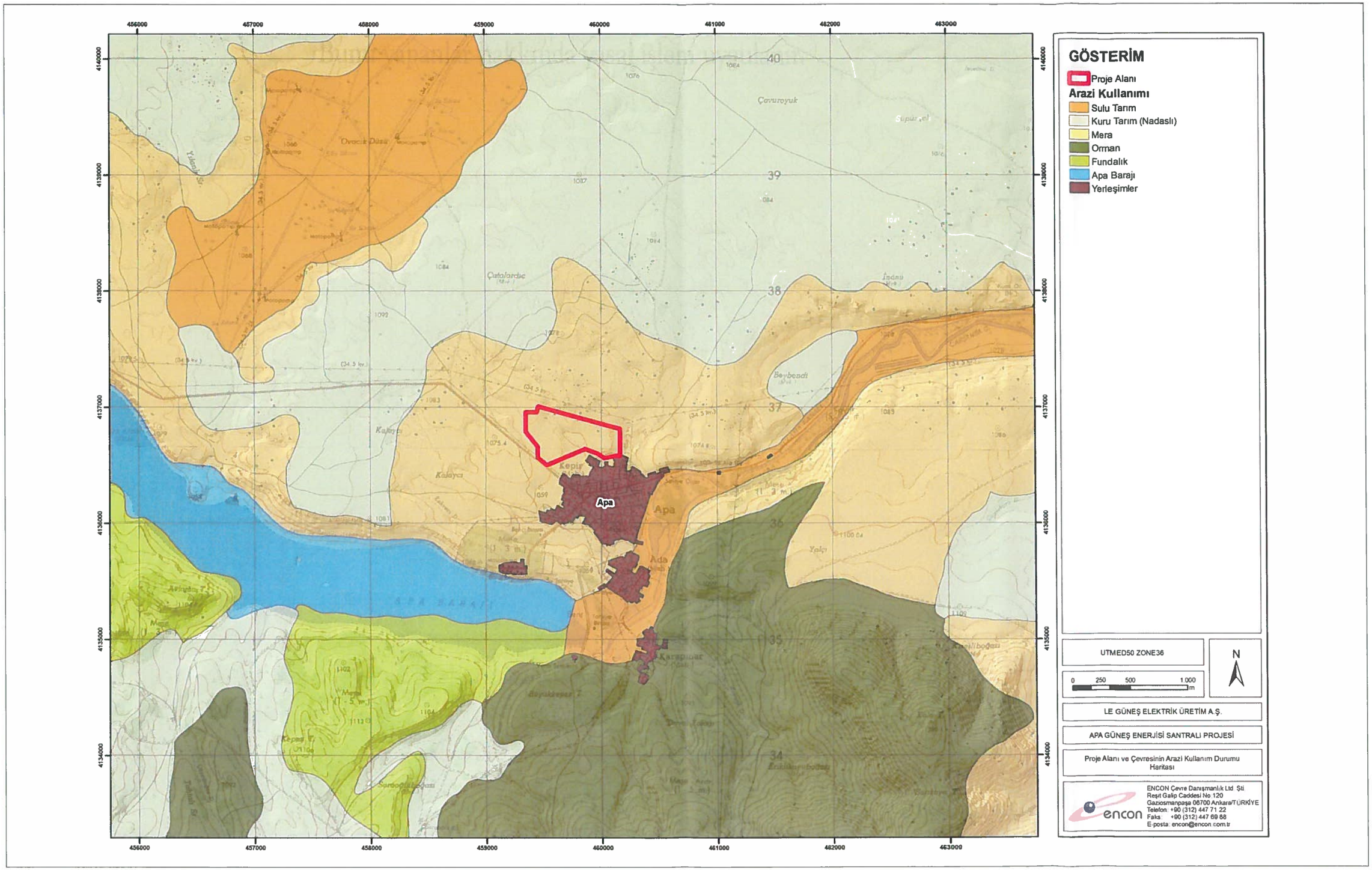
Tablo 3.2. Arazi Kullanım Kabiliyeti Sınıflarına (AKKS) Göre Kullanım Uygunluğu Şeması

AKKS	Yaban Hayatı	Ormancılık	Otlatma			Ekim-Dikim			
			Sınırlı	Orta	Yoğun	Sınırlı	Orta	Yoğun	Çok Yoğun
I									
II									
III									
IV									
V									
VI									
VII									
VIII									

** Renkle işaretlenmiş kısımlar sınıfların uygun olduğu kullanımları göstermektedir.*
Kaynak: Mülga Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Temmuz 2008.



Şekil 3.1. Proje Alanı'ndaki ve Çevresindeki Arazilerin Toprak Özellikleri ve Arazi Sınıfları



Şekil 3.2. Proje Alanındaki ve Çevresindeki Arazi Kullanım Durumu

3.4. Hidrojeolojik Özellikler

Bu bölümde Proje alanının, genel bir kapsamda Konya İlinin ve Apa Mahallesinin hidrojeolojik ve hidrolojik durumu ve özellikleri tanımlanmaktadır. Bu bağlamda değerlendirmeler, bölgesel özelliklerden başlayarak proje alanının özelliklerine daralan bir çerçevede gerçekleştirilmiştir.

Bölgesel Hidrojeoloji

APA Güneş Enerjisi Projesi, Konya Kapalı Havzası sınırları dahilinde yer almaktadır. Bu havza; kuzeyde Sakarya ve Kızılırmak, doğuda Kızılırmak ve Seyhan, güneyde Doğu Akdeniz, batıda Antalya ve Akarçay havzaları ile çevrelenen toplam 4,980,534 ha alanı kapsamaktadır. İç Anadolu Platosu'nun büyük bir kesimini kapsayan havzada drenaj yetersizdir ve bu nedenle toprakları genel olarak tuzludur. Topografik konumu nedeniyle suları denize ulaşmadığından ve havza içi göl ve bataklık ortamlarına boşalım gerçekleştiğinden kapalı havza olarak tanımlanmaktadır (TÜBİTAK-MAM, 2010).

Konya Kapalı Havzası yıllık ortalama akışı $6,04x10^9$ m^3 (3,39 L/s.km^2) olarak belirlenmiştir ve bu rakam Türkiye toplam yüzeysel su potansiyelinin yaklaşık %3,29'unu temsil etmektedir. Ortalama kullanılabilir yüzeysel su oranı, kullanılabilir yüzeysel su oranının toplam su oranının yaklaşık %50'sine tekabül ettiği varsayımıyla $3,02x10^9$ m^3/yıl olarak hesaplanmaktadır. Havzadaki yeraltı suyu potansiyeli ise $2.629,3x10^6$ m^3/yıl'dır ve yeraltı suyu işletme rezervi, yeraltı suyu potansiyelinin yaklaşık %70-80'i (%75 olarak alınmıştır) olduğu varsayımı ile $1.972x10^6$ m^3/yıl olarak belirlenmiştir (*TÜBİTAK-MAM, 2010*).

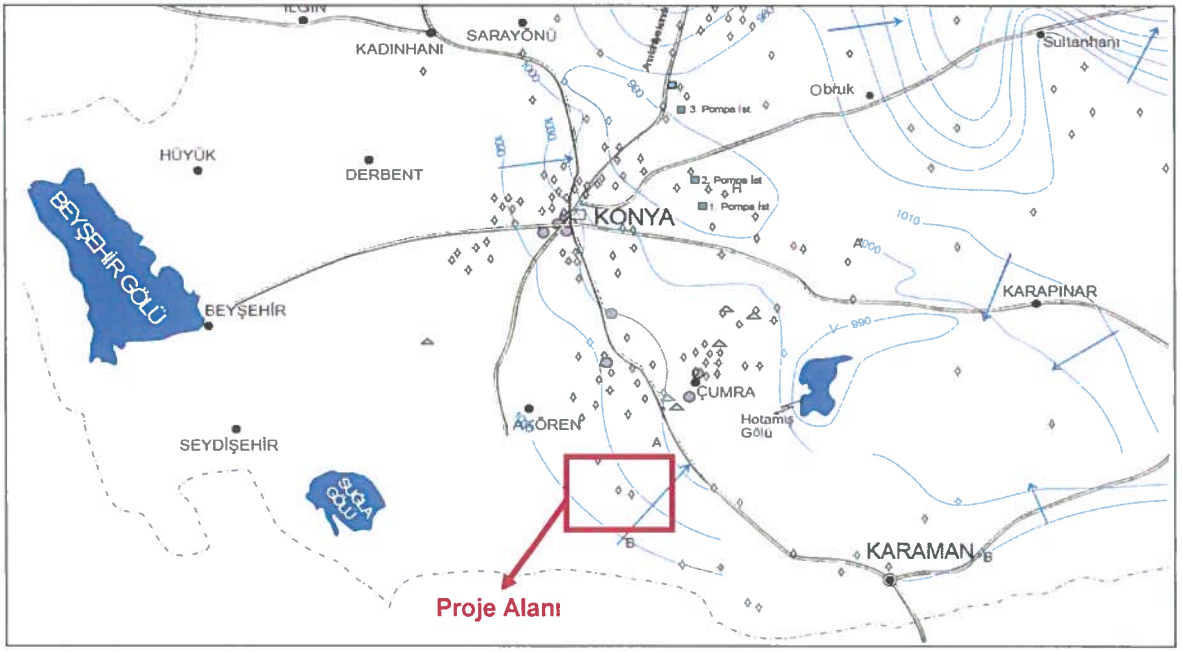
Havzanın toplam su potansiyeli, $6,04x10^9$ m^3 yüzeysel ve $2.629,3x10^6$ m^3/yıl yer altı suyu potansiyelleri göz önünde bulundurularak $8,7x10^9$ m^3/yıl olarak; havzadaki kullanılabilir su potansiyeli ise $3,02x10^9$ m3/yıl kullanılabilir yüzeysel su ve $1.972,0x10^6$ m^3/yıl yeraltı suyu işletme rezervi göz önünde bulundurularak $8,7x10^9$ m^3/yıl olarak hesaplanmıştır.

Konya havzasında Konya, Çumra, Karapınar, Cihanbeyli, Yeniceoba, Kulu, Karaman-Ayrancı ve Ereğli ovaları bulunmaktadır. Konya, Çumra ve Karapınar ovalarında su taşıyan formasyonlar paleozoik yaşlı kristalize kireçtaşları ve mermerler, mesozoik (üst kretase) yaşlı kireçtaşları, neojen yaşlı kireçtaşları ve pliyokuvarterner yaşlı çökellerdir. Cihanbeyli Ovası'nda akifer karakteri gösteren formasyon üst miyosen yaşlı kireçtaşlarıdır. Bunların dışında pliyosen yaşlı kum ve çakılları da önemli miktarda olmamakla birlikte yeraltı suyu taşır. Kulu Ovası'nda alüvyonu oluşturan kum ve çakıllarla Pliyosen yaşlı çakıl taşları en önemli su taşıyan birimlerdir. Kulu ilçesinin batısında geniş alanda yayılım gösteren Eosen yaşlı filişin kumtaşı seviyeleri de bazı kısımlarında yeraltı suyu bulundurur. Karaman-Ayrancı ovasında suyu taşıyan formasyon 25-50 m kalınlıktaki kil tabakası altında yer alan çakıl ve neojen kalkerleridir. Son olarak Ereğli ovasına Su taşıyan formasyonlar neojenin killi, kumlu, çakıllı serileri, kalkerleri veya oligosen konglomeraları ve jipsli serileridir. Havza yeraltı suyu potansiyeli $2629,3x10^6$ m^3/yıldır ve işletme rezervinin yeraltı suyu potansiyelinin ortalama %75'ine tekabül ettiği kabulünden hareketle işletme rezervi yaklaşık $1.972,0x10^6$ m^3/yıl olarak hesaplanmaktadır. Havzadaki $6,04x10^9$ m^3/yıl yüzeysel su potansiyeli ile birlikte toplam su potansiyeli ise $8,7x10^9$ m^3/yıldır (*TÜBİTAK MAM, 2010*). Konya İlinin toplam yeraltısuyu potansiyeli ise 1.508 hm^3/yıl olarak belirlenmiştir (*T.C. Konya Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Konya İli 2014 Yılı Çevre Durum Raporu, 2015*).

Ovada yeraltı suyu potansiyeli en yüksek birim Neojen yaşlı kireçtaşları ve marnlardır. Proje alanını da kapsayan Çumra ilçesi ve çevresinde bu birime ortalama 5 m derinlikte rastlanmaktadır. Bölgede yeraltı suyunun genel akış yönü güneybatıdan kuzeydoğuya doğrudur. Proje alanı güney ve güneybatısında, Apa Barajı ve çevresinde yayılım gösteren Neojen yaşlı kireçtaşları havzadaki yeraltı suyu beslenim bölgelerinden biridir. Yeraltı suyuna beslenmenin olduğu kesimde, Apa Barajı ve Arpasaraycık çevresinde yeraltı su seviyesinin derinliği 18-30 m aralığında değişim göstermektedir. Bu noktadan yeraltı suyunun akış yönünde proje alanının kuzeydoğusuna doğru (Alibeyhüyüğü çevresi) yeraltı suyu seviyesi 1,5-3 m seviyelerine kadar çıkmaktadır (*TÜBİTAK MAM, 2010*).

Proje alanı ve çevresinde yeraltı suyu seviyelerini ve akış yönlerini gösteren bir harita Şekil 3.3'te sunulmaktadır (*Göçmen vd., 2008*). Bu haritada görüleceği üzere, proje alanı ve çevresindeki yeraltı suyu akışı, havza genelindeki koşullara benzer şekilde kuzeydoğuya doğru gerçekleşmektedir.

Çumra Ovası dahil olmak üzere bölge ovalarında yeraltı su seviyesinin en düşük olduğu aylar Kasım, Aralık ve Ocak ayları iken, en yüksek olduğu aylar ise Nisan, Mayıs ve Haziran aylarıdır (*TÜBİTAK MAM, 2010*).



Şekil 3.3. Konya Kapalı Havzası Güney Kesiminde Yeraltı Su Tablası ve Akış Yönü Haritası (*Göçmen vd., 2008'den modifiye edilmiştir*)

DSİ 4. Bölge Müdürlüğü'nün yeraltı suyu kuyuları envanter çalışması kapsamında, 2009 yolu itibariyle havzada 4.768 adet kooperatif kuyusu ve 22.372 adet şahıs kuyusu olmak üzere toplam 27.140 adet ruhsatlı kuyu tespit edilmiştir. Bunlara ek olarak tespit edilen 66.808 adet ruhsatsız şahıs kuyusu ile birlikte havzada toplam 93.948 adet yeraltı suyu kuyusu bulunmaktadır. 2012 itibari ile bu rakamın 100 bini aştığı tahmin edilmektedir (*T.C. Kalkınma Bakanlığı KOP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı, 2012*). Bu yoğun çekim nedeniyle, havzaya düşen yağışlar yeraltı suyu rezervini tamamlamaya yetmemektedir (*Göçmen vd., 2008*). Mevcut durumda, Çumra ilçesinde açılan kuyuların verimleri 15-60 lt/sn sevilerinde seyretmektedir (*TÜBİTAK MAM, 2010*).

Çumra ilçesinde toplam 27 sulama kooperatifi bulunmaktadır. İlçede kurulan kooperatiflerin kullandıkları debilerin verildiği Tablo 3.3 incelendiğinde (toplam 27 kooperatiften 25 adedi debi bilgisi sunmaktadır), kullanılan debilerin 110–4780 l/s aralığında değiştiği görülmektedir (*Uzunlu, 2008*).

Tablo 3.3. Çumra İlçesinde Toplam Debiye Göre Kooperatiflerin Dağılımı (Mülga KHGM, 2006; Uzunlu, 2008'den)

Toplam debi(lt/ sn)	Toplam Kooperatif Sayısı	%
110- 250	4	16,0
251- 500	5	20,0
501- 1000	5	20,0
1001–2000	5	20,0
2001–4780	6	24,0
Toplam	25	100

Proje Alanı Hidrojeolojisi

TUBİTAK MAM'ın hazırladığı Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması-Konya Kapalı Havzası Raporuna göre, Proje sahasının yaklaşık 1 km güneyinde bulunan Apa Barajı çevresinde neojen yaşlı kireçtaşları ve marnlarla büyük ölçüde yer altı suyu beslenimi vardır. Bu çevrede yeraltı su seviyesinin derinliği 18-30 metre arasında değişmektedir.

ÇED Raporu çalışmaları kapsamında, ENCON Laboratuarı A.Ş tarafından, Proje sahasına komşu olan Apa Mahallesi içerisindeki Hacı Mehmet ve Ayşe Elmacı Hayratı isimli çeşmeden, 23.03.2016 tarihinde yeraltı suyu örneği alınmış ve analizler gerçekleştirilmiştir. Söz konusu analizlerin sonuçları Tablo'da sunulmaktadır.

Tablo 3.4. Apa Mahallesi Yeraltı Suyu Analiz Sonuçları

Parametre	Birim	Analiz Sonucu
Alüminyum	mg/L	<0,1
Amonyum Azotu	mg/L	<0,20
Arsenik	µg/L	<2,0
Bakır	µg/L	7,31
Baryum	µg/L	<100,0
Biyolojik Oksijen İhtiyacı	mg/L	<3,00
Bor	µg/L	<100,0
Civa	µg/L	<0,1
Çinko	µg/L	<100,0
Çözünmüş Oksijen	mg/L	8,48
Çözünmüş Oksijen Doygunluğu	%	94,3
Demir	µg/L	<100,0
Fekal Koliform	kob/100 mL	0
Florür	µg/L	79,9
İletkenlik	µS/cm	473,0
Kadmiyum	µg/L	<0,5
Kimyasal Oksijen İhtiyacı	mg/L	6,14
Kobalt	µg/L	<3,0
Krom	µg/L	<3,0
$Krom^{+6}$	µg/L	<20,0
Kurşun	µg/L	<10,0
Mangan	µg/L	<100,0
Nikel	µg/L	<3,0
Nitrat Azotu	mg/L	2,895
Nitrit Azotu	mg/L	0,005
pH	-	8,01
Renk	m^{-1}	RES 436: <0,45 RES 525: <0,37 RES 620: <0,016
Selenyum	µg/L	<1,0
Serbest Klor	µg/L	78,0

Tablo 3.4. Apa Mahallesi Yeraltı Suyu Analiz Sonuçları

Parametre	Birim	Analiz Sonucu
Sıcaklık	°C	14,8
Sülfür	µg/L	<2,0
Toplam Fosfor	mg/L	0,104
Toplam Kjeldahl Azotu	mg/L	2,38
Toplam Koliform	kob/100 mL	220,0
Toplam Siyanür	µg/L	<10,0
Yağ ve Gres	-	Gözlenmemiştir.

Analizi gerçekleştirilen yeraltı suyu örneğine ait sıcaklık, pH, elektriksel iletkenlik ve çözünmüş oksijen değerleri yerinde ölçülmüştür. Diğer taraftan, Tablo'da belirtilen diğer parametreler analiz edilmek üzere örnekler, "TS ISO 5667-11" numaralı standart ve "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater"'da belirtilen koşullara uygun şekilde, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan yeterliğe sahip ve Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) tarafından akredite edilmiş ENCON Laboratuarı A.Ş'ye ulaştırılmıştır.

Yıkama amaçlı ihtiyaç duyulacak suların, yıkama dönemlerinde temin edilmesi ve mümkün olması halinde de saf su olarak piyasadan satın alınmak sureti ile tankerlerle sahaya getirilmesi ve sahada su tankları içerisinde depolanması planlanmaktadır.

3.5. Hidrolojik Özellikler

Bölgesel Hidrolojik Özellikler

Daha once de belirtildiği gibi, Apa GES Projesi Konya Kapalı Havzası'nda yer almaktadır. Konya Kapalı Havzası'nın toplam alanı; yapay alanlar, tarımsal alanlar, orman ve yarı doğal alanlar, ıslak alanlar ve su yüzeyleri dahil olmak üzere 4.980.534 hektardır. Havza izdüşümü alanının, Türkiye izdüşümü alanına oranı ise yaklaşık %7 kadardır. *(TÜBİTAK MAM Çevre Enstitüsü, 2010)*

Konya Kapalı Havzasının başlıca akarsuları Melendiz Çayı, Çarşamba Çayı ve Uluırmak Nehri'dir. Havzada bulunan başlıca göller ise Tuz Gölü ve Beyşehir Gölü. Ek olarak Hotamış Depolaması eski adıyla Hotamış Gölü'nün zamanla kuruması sonucunda DSİ tarafından sulama amaçlı depolama haline getirilmiştir.

Tuz Gölü ülkemizin ikinci en büyük gölü iken, Beyşehir gölü ise kullanılabilir tatlı su rezervi açısından ülkemizin en büyük tabii gölüdür.

Konya ilinde bulunan akarsular ve debileri Tablo3.5'te, sulama göletleri ise alanları ile birlikte Tablo 3.6'da sunulmaktadır. *(T.C. Konya Valiliği, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2015).*

Tablo 3.5 Konya İlinde Bulunan Akarsular

Akarsu İsmi	Debisi (hm^3/yıl)
Uludere	143,2
Çavuş deresi	37,4
Süberte çayı	117,9
Çarşamba çayı	164,8
Zanapa deresi	233,6
May deresi	53,6
Meram çayı	51,0
Sille deresi	2,0
İnsuyu deresi	14,7
Göksu nehri	818,7
Yunak Gökpınar deresi	223,2
Ilgın deresi	124,0
Bakırpınarı	36,4

Kaynak: T.C. Konya Valiliği, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2015

Devlet Su İşleri 4. Bölge Müdürlüğü verilerine göre ilde işletme ve inşaat halinde olan baraj ve depolama tesisleri Tablo 3.7'de listelenmektedir. Bunlardan, Altınapa, Beyşehir ve Bağbaşı barajları, sulama ve/veya taşkına ek olarak içme suyu amaçlı da tasarlanmıştır. Bağbaşı, Proje Alanı'na en yakın konumdaki içme suyu amaçlı kullanılan baraj olup, sahaya olan mesafe yaklaşık 30 km civarındadır.

Tablo 3.6 Konya İlinde Bulunan Sulama Göletleri

Gölet İsmi	Alan (ha)
May Göleti	28
Osmancık Göleti	18
Mecidiye Göleti	46
Bulcuk Göleti	14
Doğanhisar Göleti	23
Evliyatekke Göleti	14
Başhüyük Göleti	32
Derbent Göleti	18
Deştiğin Göleti	16
Ladik Göleti	31
Çayhan Göleti	48
Cihanbeyli Göleti	173
Akviran Göleti	40
Çukurçimen Göleti	8
Bostandere Göleti	40
Aydoğmuş Göleti	65
Hadim Göleti	8
Güneydere Göleti	10
Karaağa Göleti	25
Çiftliközü Göleti	25
Aşağıçiğil Göleti	25
Beykavağı Göleti	17
Çavuş Göleti	16
Ayaslar Göleti	23
Taraşçı Göleti	11
Selçuklu Malas Göleti	33
Hadim İnönü Göleti	12
Bozkır Çağlayan Göleti	25
Meram Erenkaya Göleti	11
Akören Göleti	-

Kaynak: T.C. Konya Valiliği, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2015

Tablo 3.7. Konya İlinde Bulunan İşletme ve İnşaat Halindeki Barajlar/Depolamalar

Barajın Adı	Kullanım Amacı	Durumu
Sille	Sulama, Taşkın	İşletme
May	Sulam, Taşkın	İşletme
Apa	Sulama	İşletme
Altınapa	Sulama, Taşkın, İçme Suyu	İşletme
İvriz	Sulama, Taşkın	İşletme
Derebucak	Sulama	İşletme
Çavuşçu	Sulama	İşletme
Suğla	Sulama	İşletme
Beyşehir	Sulama, İçme Suyu	İşletme
Bağbaşı Barajı	Sulama, İçme Suyu	İşletme
Bağbaşı Barajı	Sulama, Derivasyon	İnşaat
Hotamış Depolaması	Sulama	İnşaat
Bozkır Barajı	Sulama, Enerji	İnşaat
Afşar Barajı	Sulama	İnşaat
Damlapınar Barajı	Sulama	İnşaat

Kaynak: DSİ 4. Bölge Müdürlüğü, 2016

Çumra ilçesi sınırları içerisinde Proje Alanı'na 900 metre mesafede bulunan Apa Barajı, Çarşamba çayı üzerinde konumlandırılmış olup, sulama amaçlı işletilmektedir. Apa Barajı 72.400 ha'lık sulama alanı ile Konya ilinde bulunan en büyük barajlardan biridir (bkz. Şekil 3.4). Proje Alanı'nın hidroloji haritası üzerinde gösterimi Şekil 3.5'te sunulmaktadır.

Çarşamba Çayının akış rejiminde bir düzenlilik yoktur. Akım ölçümleri için Çarşamba Çayı üzerinde DSİ tarafından kurulmuş 2 tane akım gözlem istasyonu (AGİ) bulunmaktadır. 16-115 nolu Sorkun AGİ, Sorkun kasabası ile Dere kasabası arasında, 16-116 nolu Pınarcık Agi ise Pınarcık köyü yakınlarında kurulmuştur. Gerçekleştirilen ölçümlere gore yıllık ortalama akım Sorkun istasyonunda 2,31 m^3/sn; Pınarcık istasyonunda ise 2,88 m^3/sn'dir

Proje Alanı Hidrolojik Özellikleri

ÇED Raporu çalışmaları kapsamında, ENCON Laboratuarı A.Ş tarafından, Proje Sahasından yaklaşık 350 metre uzaklıkta bulunan Çarşamba Çayından ve Proje Sahasından 900 metre uzaklıkta bulunan Apa Proje sahasına komşu olan Apa Barajından 23.03.2016 tarihinde yüzey suyu örnekleri alınmış ve analizler gerçekleştirilmiştir.

Çarşamba Çayı üzerinde belirlenen istasyon (W1), Apa Köyünün akış yukarısından seçilmiştir. Apa Barajı üzerinde belirlenen istasyon ise (W2) Apa Köyünün akış aşağısında, Çarşamba Çayının Apa Barajına döküldüğü noktanın yakınındadır. Bu sayede hem Çarşamba Çayının özellikleri, hem Apa Barajının özellikleri hem de Apa Köyünün Çarşamba Çayı üzerindeki etkisi temsil edilebilecektir.

Tablo 3.8. Yüzey Suyu Analiz Sonuçları

Parametre	Birim	Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği EK – 5 Tablo 5 Limitleri				W1	W2
		Sınıf I	Sınıf II	Sınıf III	Sınıf IV		
Alüminyum	mg/L	≤0,3	≤0,3	1,0	>1,0	0,1927	0,7028
Amonyum Azotu	mg/L	<0,2	1,0	2,0	>2,0	<0,20	<0,20
Arsenik	µg/L	≤20,0	50,0	100,0	>100,0	<2,0	<2,0
Bakır	µg/L	≤20,0	50,0	200,0	>200,0	<3,0	<3,0
Baryum	µg/L	≤1000,0	2000,0	2000,0	>2000,0	<100,0	<100,0
Biyolojik Oksijen İhtiyacı	mg/L	<4,0	8,0	20,0	>20,0	<3,00	<3,00
Bor	µg/L	≤1000	≤1000	≤1000	>1000	<100,0	<100,0
Civa	µg/L	≤0,1	0,5	2,0	>2	<0,1	<0,1
Çinko	µg/L	≤200,0	500,0	2000,0	>2000,0	720,9	<100,0
Çözünmüş Oksijen	mg/L	>8,0	6,0	3,0	<3,0	13,17	9,86
Çözünmüş Oksijen Doygunluğu	%	>90,0	70,0	40,0	<40,0	141,8	103,4
Demir	µg/L	≤300,0	1000,0	5000,0	>5000,0	123,1	333,5
Fekal Koliform	kob/100 mL	≤10	200,0	2000,0	>2000	0	0
Florür	µg/L	≤1000	1500,0	2000,0	>2000	142,9	132,0
İletkenlik	µS/cm	<400,0	1000,0	3000,0	>3000,0	395,0	271,0
Kadmiyum	µg/L	≤2,0	5,0	7,0	>7,0	<0,5	<0,5
Kimyasal Oksijen İhtiyacı	mg/L	<25,0	50,0	70,0	>70,0	7,01	5,43
Kobalt	µg/L	≤10,0	20,0	200,0	>200,0	<3,0	<3,0
Krom	µg/L	≤20,0	50,0	200,0	>200,0	<3,0	<3,0
$Krom^{+6}$	µg/L	-*	20,0	50,0	>50,0	<20,00	<20,0
Kurşun	µg/L	≤10,0	20,0	50,0	>50,0	<10,0	<10,0
Mangan	µg/L	≤100,0	500,0	3000,0	>3000,0	<100,0	<100,0
Nikel	µg/L	≤20,0	50,0	200,0	>200,0	<3,0	3,938
Nitrat Azotu	mg/L	<5,0	10,0	20,0	>20,0	0,2825	<0,05
Nitrit Azotu	mg/L	<0,01	0,06	0,12	>0,3	0,017	0,0080
pH	-	6,5-8,5	6,5-8,5	6,0-9,0	<6,0 veya >9,0	8,38	8,75
Renk	m^{-1}	RES 436 nm:≤1,5 RES 525 nm:≤1,2 RES 620 nm:≤0,8	RES 436 nm:3,0 RES 525 nm:2,4 RES 620 nm:1,7	RES 436 nm:4,3 RES 525 nm:3,7 RES 620 nm:2,5	RES 436 nm:>4,3 RES 525 nm:>3,7 RES 620 nm:>2,5	<0,45 <0,37 0,02	<0,45 <0,37 0,04
Selenyum	µg/L	≤10,0	≤10,0	20,0	>20,0	<1,0	<1,0
Serbest Klor	µg/L	≤10,0	≤10,0	50	>50,0	24,0	32,0
Sıcaklık	°C	≤25,0	≤25,0	≤30,0	>30,0	13,8	12,6
Sülfür	µg/L	≤2,0	≤2,0	10,0	>10,0	<2,00	<2,00
Toplam Fosfor	mg/L	<0,03	0,16	0,65	>0,65	0,064	0,135
Toplam Kjeldahl Azotu	mg/L	<0,5	1,5	5,0	>5,0	0,728	1,008
Toplam Koliform	kob/100 mL	≤100,0	20000,0	100000,0	>100000	3000,0	10000,0
Toplam Siyanür	µg/L	≤10,0	50,0	100,0	>100,0	<10,0	<10,0
Yağ ve Gres	-	-**	-**	-**	-	-***	-***

**Ölçülemeyecek kadar az*
***Yüzer halde yağ, katran gibi sıvı maddeler, çöp ve benzeri katı maddeler ile köpük bulunamaz.*
****Gözlenmemiştir.*

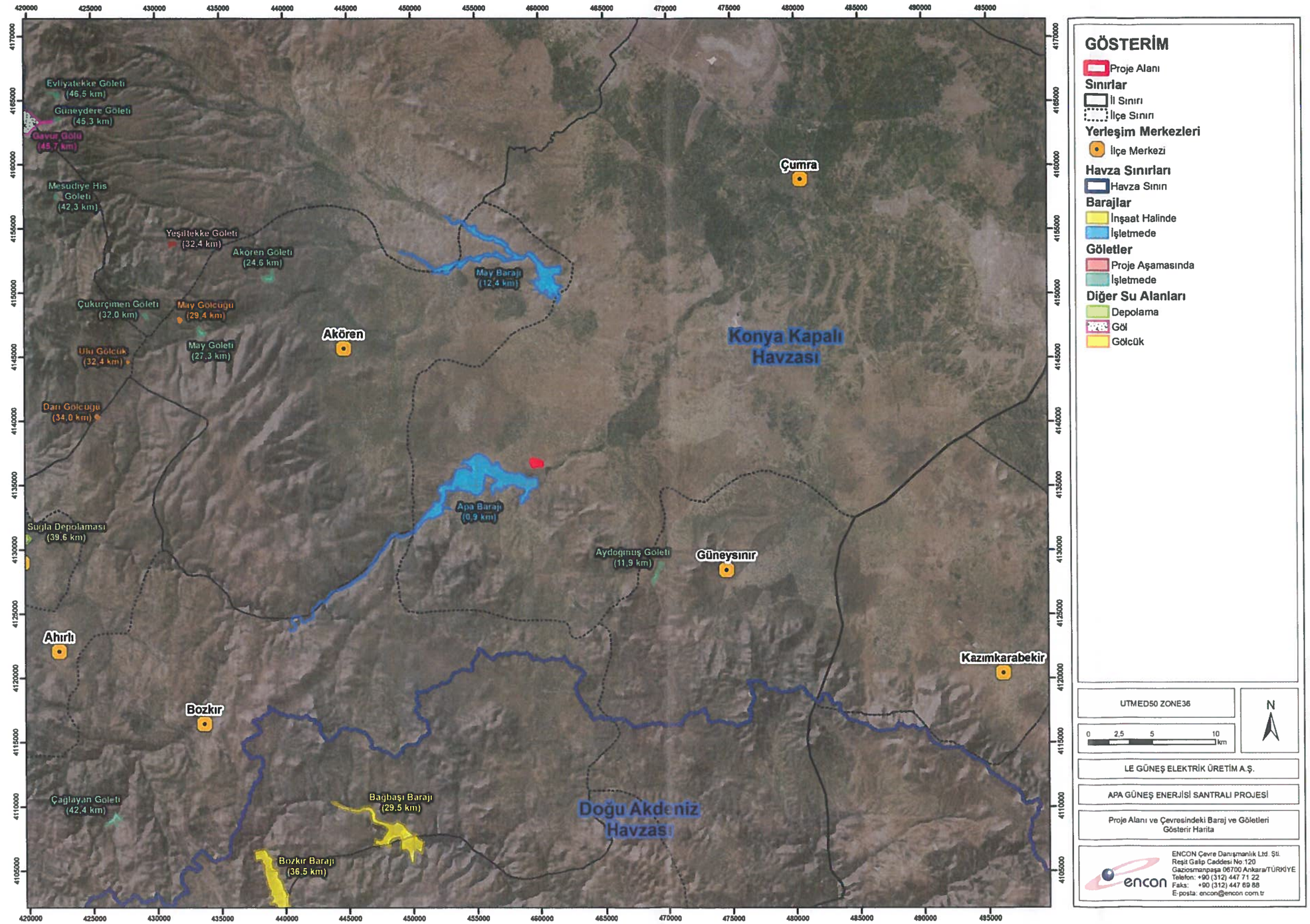
Analizi gerçekleştirilen yüzey suyu örneklerine ait sıcaklık, pH, elektriksel iletkenlik ve çözünmüş oksijen değerleri yerinde ölçülmüştür. Diğer taraftan, Tablo 3.8'de belirtilen diğer parametreler analiz edilmek üzere örnekler, "TS ISO 5667-11" numaralı standart ve "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater"'da belirtilen koşullara uygun şekilde, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan yeterliğe sahip ve Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) tarafından akredite edilmiş ENCON Laboratuarı A.Ş'ye ulaştırılmıştır.

Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliğine göre bir su kaynağının su kalitesi sınıflarından herhangi birine dahil edilebilmesi için bütün parametre değerleri, o sınıf için verilen parametre değerleriyle uyumlu olmalıdır. Buna göre, herhangi bir parametre için gözlenen en düşük su kalitesi sınıfı, diğer parametreler daha yüksek bir sınıfı işaret etse dahi, o suyun sınıfını belirlemektedir (Sınıf IV-Çok kirlenmiş su- en düşük su kalitesi olmak üzere).

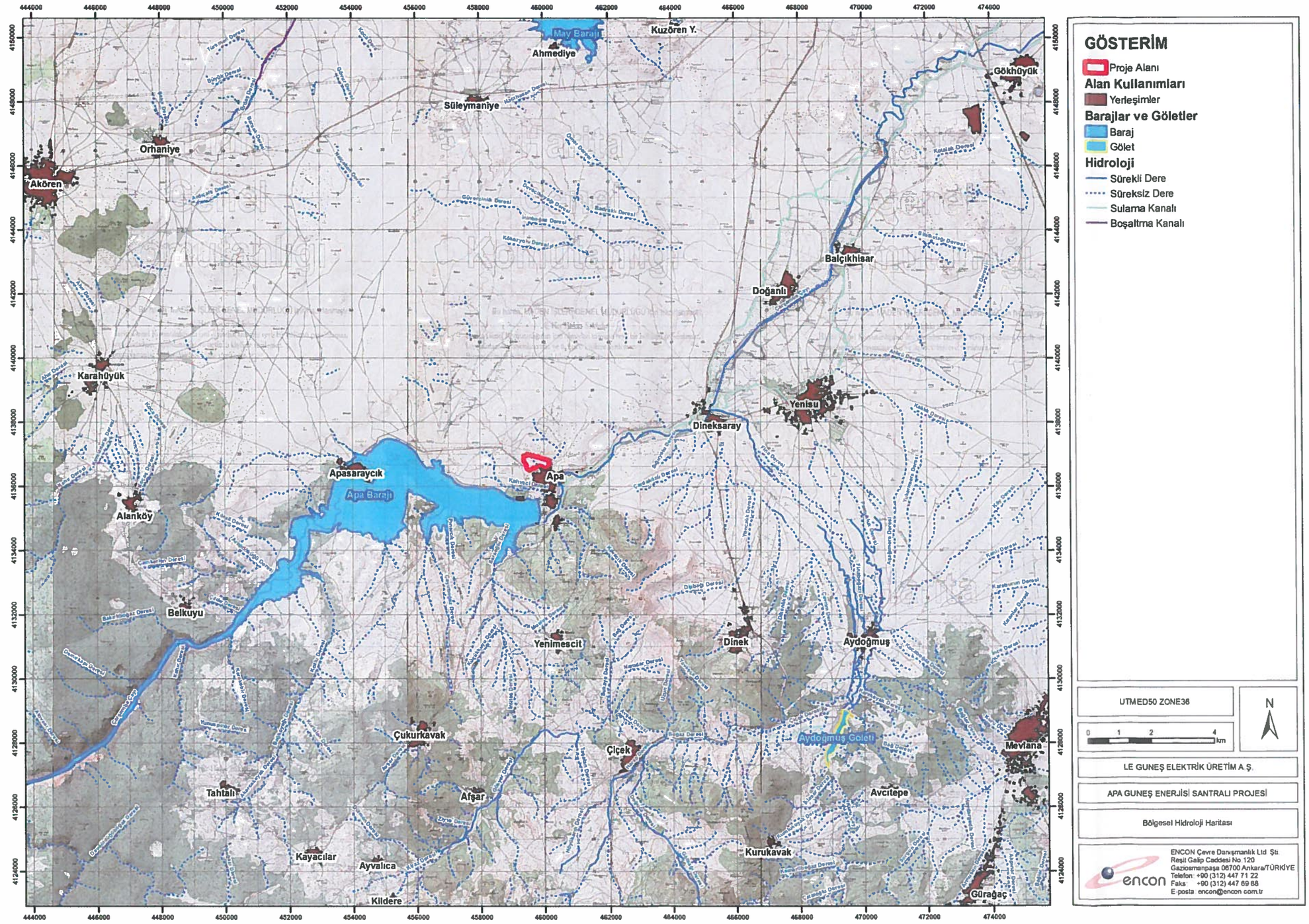
Bu kapsamda değerlendirildiğinde, Çarşamba Çayı üzerinde, Apa Köyünün akış yukarısında bulunan W1 noktasından alınan örneğin analiz sonucu Sınıf III kalitesindedir. Apa Barajı üzerinde, Apa Köyünün akış aşağısında bulunan W2 noktasından alınan örneğin analiz sonucu da Sınıf III kalitesindedir. W1 noktasının su kalitesinin Sınıf III olarak belirlenmesinde etkili olan parametreler Çinko ve Serbest Klor, W2 noktasının su kalitesinin Sınıf III olarak belirlenmesinde etkili olan parametreler ise Alüminyum, pH ve Serbest Klordur.

Serbest Klor parametresinin her iki noktada da Sınıf III kalitesinde ölçülmesi, bölge civarında farklı su kaynaklarında gerçekleştirilmiş klorlama çalışmalarından kaynaklanmış olabilir. Metal konsantrasyonlarından Alüminyum konsantrasyonu W2 noktasında, Çinko konsantrasyonu ise W1 noktasında Sınıf III olarak ölçülmüştür. Söz konusu metal konsantrasyonları, anlık olarak ölçülmüş olabilir veya yeraltı suyundan yüzey sularına karışım gerçekleşmiş olabilir.

Proje alanı içinden geçen ve Şekil 3.5'te sunulan hidroloji haritasında da görülen mevsimsel (süreksiz) bir dere bulunmaktadır. Yılın önemli bir bölümünde kuru halde bulunan bu dere lokal bir drenaj ile oluşmaktadır ve mevzubahis haritada da görülebileceği üzere, yatağının hemen güneyinde konumlanan Çarşamba Çayı veya çevredeki isimlendirilmiş diğer dereler ile herhangi bir belirgin bağlantısı bulunmamaktadır.



Şekil 3.4. Proje Alanı ve Çevresine ait Baraj ve Göletleri Gösterir Harita



Şekil 3.5. Bölgenin Hidroloji Haritası

3.6. Su Kullanımı

Güneş enerjisi santrali (GES) projelerindeki su ihtiyacı diğer endüstriyel projelere göre oldukça düşük bir seviyededir. Özellikle, uzun süreli işletme faaliyetleri sırasındaki su ihtiyacı, dönemsel olarak gerçekleştirilen ve yoğun bir su kullanımı içermeyen panel temizliği faaliyetleri ile sınırlı olmaktadır.

Proje'nin inşaat aşamasında temel olarak sahadaki personelin içme ve kullanma suyu ihtiyaçlarının (evsel) karşılanması ile toz bastırma (yağışsız günlerde) ve genel temizlik amaçlı su kullanımı olacaktır. Proje'nin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında sahada ortalama 25 kişinin çalışması planlanmaktadır. Kişi başı günlük maksimum evsel su ihtiyacının 150 litre olacağı varsayımına (*Prof. Dr. Veysel Eroğlu, Prof. Dr. Dinçer Topacık, 1998*) dayanarak arazi hazırlık ve inşaat döneminde istihdam edilecek personelin günlük su ihtiyacı en fazla 3,75 m^3 olarak hesaplanmaktadır. Personelin içme suyu ihtiyacı damacanalarla, kullanma suyu ihtiyacı ise gerekli anlaşmalar/protokoller kapsamında piyasadan satın alınmak sureti ile tankerlerle sahaya getirilecek sudan karşılanması planlanmaktadır.

Arazi hazırlık ve inşaat faaliyetleri sırasında oluşabilecek tozumanın önlenmesi için kazı-dolgu yapılacak alanlarda toprak üst tabaka örtüsünün %10 nemli kalmasını sağlayacak şekilde yeterli miktarda arazözlerle sulama gerçekleştirilecektir. Bu kapsamda kullanılacak su miktarı yağış ve saha koşullarına bağlı olarak değişebilecektir. Bölgede yağışlı ve kar örtülü günlerin dışında uygulanacak bu işlem için gerekli sınırlı miktardaki su piyasadan satın alınmak sureti ile tankerlerle sahaya getirilerek karşılanacaktır.

Fotovoltaik teknolojisine dayalı güneş enerjisi santrallerinde işletme aşaması su kullanımı sahadaki personelin içme ve kullanma suyu ihtiyaçlarının (evsel) karşılanması ve yeterli yağışın olmadığı durumlarda güneş panellerinin temizliği (yıkama) ile sınırlıdır. Bu tip santrallerde su kullanımı gerektiren herhangi bir proses (ör: soğutma işlemi) bulunmamaktadır (*ABD Sandia Ulusal Laboratuvarları, Temmuz 2013*). Buna göre, Apa GES Projesi'nin işletme aşamasında içme-kullanma ve panel temizliği amaçlı su kullanımı olacaktır.

Santralde yer alacak güneş panellerinin temizliği sistemin performansını etkileyen bir faktördür. Bu nedenle, güneş panellerinin sürekli olarak temiz ve tozdan ve diğer kirletici etmenlerden (ör: kuş dışkısı) arındırılmış olması önemlidir. Yağışlar, doğal yollarla panellerin belirli bir seviyede temizlenmesini sağlayabilecektir. Yağışların panel temizliği için yetersiz olduğu dönemlerde ise sahanın toz ve kirlilik özelliklerine bağlı olarak paneller saf su ile yıkanacaktır. Mevcut değerlendirmeler ışığında Proje'nin işletme aşamasında bakım çalışmaları kapsamında panel yüzeylerinin yılda 2 kez temizlenmesine ihtiyaç duyulması öngörülmektedir.

Günümüz teknolojisinde kurulan ve panel temizliğinin su ile yapıldığı GES'lerde yıkama işlemlerinde su kullanımının en aza indirilmesi için modern yıkama makineleri/ekipmanları kullanılabilmektedir. Bu kapsamda piyasada mevcut olan makine ve ekipmanlarla, her bir yıkama periyodunda panel başına 1 litre su sarfiyatı ile yıkama işlemini gerçekleştirebilmektedir. Apa GES'te 13,1 MWe'lik kurulu gücün toplamda 55.408 panel (mevcut panel teknolojilerine göre) ile sağlanması ve panel temizliğinin saf su ile yapılması hedeflenmektedir. Buna göre, belirtilen sayıda panel için yıkama başına harcanacak toplam su miktarı ($YSu_{yıkama\ başına}$) aşağıda hesaplanmaktadır:

$YSu_{yıkama\ başına}$ = Toplam panel sayısı (adet) x panel başına su sarfiyatı (L/panel)
= 55.408 adet panel x 1 L/panel
= 55.408 L
≈ 55 m^3/yıkama

Santralde yılda 2 yıkama yapılacağı varsayıldığında yıkama için yıllık harcanacak toplam su miktarı ($YSu_{yıllık\ toplam}$) aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$YSu_{yıllık\ toplam}$ = $YSu_{yıkama\ başına}$ x Yıllık yıkama sayısı(kez)
= 55 m^3 x 2 kez
≈ 110 m^3/yıl

Yıkama işlemi için günlük sürekli bir su tüketimi söz konusu olmayacak olup bu tüketim dönemsel olarak gerçekleşecektir. Bununla birlikte yıllık 110 m^3'lük bir tüketim günlük ortalama 0,3 m^3 civarında (300 litre/gün ya da 0,003 litre/saniye) bir su sarfiyatına denk gelmektedir. Yıkama periyodu başına ihtiyaç duyulan suyun (toplam 55 m^3) piyasadan mümkün olması halinde saf su olarak satın alınması ve sahaya tankerlerle taşınarak su tankları içerisinde depolanması planlanmaktadır.

Yıkama işleminde kullanılacak suyun temiz ve mineral içeriğinin düşük olması genellikle tercih edilen bir uygulamadır (*IFC, Şubat 2012*). Bu nedenle, yıkama sularının saf halde teminin mümkün olmaması durumunda, yine tankerlerle sahaya taşınacak yıkama sularının kalitesi değerlendirilecek ve suların ihtiyaç duyulan kaliteyi sağlamaması durumunda sahada kurulacak su saflaştırma ünitesinde hedeflenen su kalitesine göre seçilecek proses ile suda bulunması halinde mineral sertliğinin giderimi sağlanacaktır. Yıkama suyuna herhangi bir kimyasal ya da ısı transfer akışkanı ilavesi söz konusu olmayacaktır.

Proje kapsamında ihtiyaç duyulacak su piyasadan satın alınmak sureti ile temin edileceğinden etki Proje Etki Alanı içerisinde bulunan yeraltı ya da yüzey suyu kaynakları üzerinde doğrudan bir etki beklenmemektedir.

Proje kapsamında oluşacak evsel atıksular tuvalet kabinlerinde ya da sızdırmasız fosseptikte geçici olarak depolandıktan sonra ilgili mevzuata uygun olarak vidanjörler yardımı ile sahadan uzaklaştırılacağından Proje Alanı ve çevresindeki yerüstü ya da yeraltı su kaynaklarının kalitesi üzerinde deşarj kaynaklı herhangi bir etki meydana gelmeyecektir.

Alınacak Önlemler (Su ve Atıksu Yönetimi)

Proje'nin arazi hazırlık ve inşaat aşamalarında gerçekleştirilecek toz bastırma işlemi sırasında toprak yüzeylere uygulanacak sular toprak tarafından emileceğinden ya da buharlaşma yolu ile kaybolacağından, bu kapsamda atıksu ya da yüzey akış suyu oluşumu söz konusu olmayacaktır.

Proje'nin gerçekleştirileceği bölgedeki su kaynaklarının korunmasına yönelik alınacak önlemler kapsamında sahada oluşacak sınırlı miktardaki evsel nitelikli atıksu, inşaat ve işletme aşaması boyunca Proje Alanı'nda kurulacak uygun kapasitedeki tuvalet kabinine ait konteynerda ya da inşa edilecek sızdırmasız fosseptikte toplanarak Çumra Belediyesi ile yapılan protokol kapsamında vidanjörler yardımıyla çekilerek bertaraf edilecektir. Proje kapsamında civardaki su kaynaklarına herhangi bir deşarj yapılmayacaktır.

İşletme aşamasında yıkama suyuna (saf su) herhangi bir kimyasal ya da ısı transfer akışkanı ilavesi planlanmadığından panel yüzeyinden akış yapacak sular yalnızca panel yüzeyinde normal şartlarda biriken partikül maddeyi barındırması öngörülmektedir. Sahada kurulması halinde su saflaştırma ünitesinden çıkacak rejenerasyon suları, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği (SKKY) hükümlerine uygun bir şekilde bertaraf edilecektir. Yıkama suları toprak ortamına doğal akış yapacaktır. Bununla birlikte, tesis içerisinde kurulacak drenaj kanalları ile yüzey akış suları kontrol altına alınacaktır. Böylelikle Proje Alanı'ndan Apa mahallesi, Çarşamba Çayı ve Apa Barajı yönlerinde bir akış olması ve dolayısı ile yüzey (yerüstü) suyu kaynakları ile etkileşim olasılığı engellenecektir. Apa GES Proje Alanı içerisinde kalan kuru dere yatağının korunmasına ilişkin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında DSİ 4. Bölge Müdürlüğü'nün görüşü doğrultusunda gerekli önlemler alınacaktır.

3.7. Meteorolojik ve İklimsel Özellikler

Bu başlık altında, proje alanının bulunduğu ile ait iklimsel ve meteorolojik özellikler ile birlikte proje alanına ait özellikler değerlendirilmektedir.

Apa GES Projesi Konya ili Çumra ilçesi sınırları içinde yer almaktadır. İç Anadolu Bölgesi'nde yer alan Konya ili karasal iklimi etkisi altında kalmaktadır. İl genelinde kışlar yağışlı ve soğuk, yazlar ise sıcak ve kurak geçmektedir. Yağışlar genellikle ilkbahar ve kış aylarında görülmekte olup, yaz-kış ve gece-gündüz sıcaklık farkları çok fazladır. İl geniş bir coğrafya üzerine yayılmıştır ve il genelinde daha yağışlı ve ılıman iklim koşullarına sahip mikroklima bölgeleri mevcuttur. *(Konya Valiliği, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2015).*

- Çumra Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama yerel basınç 900,4 hPa'dır. Rasat süresi boyunca gözlemlenen en düşük basınç değeri 879,2 hPa ile Ocak ayında, en fazla basınç değeri ise 916,8 hPa ile Aralık ayında gerçekleşmiştir.

- Çumra Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama sıcaklık 11,4 °C'dir. Ölçülen en yüksek sıcaklık 39,9°C olup, Temmuz ayında kaydedilmiştir. Ölçülen en düşük sıcaklık ise –26,3°C ile Şubat ayında gerçekleşmiştir.

- Çumra Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre toplam yağış ortalaması yıllık 290,0 mm'dir. Toplam yağış ortalamasının en yüksek olduğu ay 40,0 mm ile Aralık ayı, en düşük olduğu ay ise 3,3 mm ile Ağustos ayıdır. Rasat süresi boyunca günlük en fazla yağış ise 50,1 mm ile Nisan ayında gerçekleşmiştir.

- Çumra Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama bağıl nem oranı %62,1'dir. Ortalama bağıl nemin en düşük olduğu ay, %48,5 ile Temmuz, en yüksek olduğu ay ise %77,0 ile Aralık ayıdır.

- Çumra Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama kar yağışlı gün sayısı 21,4 ve yıllık ortalama kar örtülü gün sayısı 26,4'tür. Kar örtüsü kalınlığının en yüksek olduğu zaman, 52 cm ile Ocak ayında gerçekleşmiştir.

- Çumra Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre rasat süresi boyunca, aylık maksimum açık yüzey buharlaşması 11,6 mm ile Nisan ayında görülmüştür. Yıllık toplam ortalama açık yüzey buharlaşması ise 996,6 mm'dir.

- Çumra Meteoroloji İstasyonu'nda yıllık açık gün sayısı (bulutluluk: 0,0-1,9 arası) 131,7 yıllık ortalama bulutlu gün (bulutluluk: 2,0-8,0 arası) 168,1 ve ortalama kapalı gün sayısı (bulutluluk: 8,1-10,0 arası) ise 61,1 olarak gerçekleşmiştir.

- Yıllık esme sayıları toplamına göre birinci derece hakim rüzgar yönü N (kuzey), ikinci derece hakim rüzgar yönü NW (kuzeybatı), üçüncü derece hakim rüzgar yönü SE (güneydoğu), dördüncü derece hakim rüzgar yönü NE (kuzeydoğu)'dur.

- Çumra Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre en hızlı esen rüzgârın yönü güney-güneydoğu (SSE), hızı ise 19,6 m/sn'dir. Çumra Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama fırtınalı gün sayısı 0,1, yıllık ortalama kuvvetli rüzgârlı gün sayısı 4,6'dır.

3.8. Koruma Alanları

ÇED Yönetmeliği Ek-5'te tanımlanan duyarlı yöreler listesi dikkate alınarak Proje Alanı çevresinde yer alan koruma alanları, ilgili kurumların veritabanları kullanılarak masa başı çalışmalar vasıtası ile araştırılmıştır. Aşağıdaki paragraflarda yer alan değerlendirmelerden de görüleceği üzere, sahaya en yakın koruma alanı sahanın yaklaşık 5,2 kilometre batısında yer alan fosil ardıç tabiat anıtıdır.

Masa başı çalışmalar kapsamında T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nün internet veritabanı (*http://www.milliparklar.gov.tr*) ve 2015-2016 av dönemi için yayımladığı Konya İli Ava Açık ve Kapalı Alanlar Haritası, T.C. Konya Valiliği tarafından yayımlanan 2014 yılı Konya İli Çevre Durum Raporu ve Kültür ve Turizm Bakanlığı, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü internet veritabanı (http://www.kulturvarliklari.org/kve), T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı internet veritabanı (geodata.ormansu.gov.tr) gibi kaynaklardan faydalanılmıştır.

Ülkemiz Mevzuatı Uyarınca Korunması Gerekli Alanlar

ÇED Yönetmeliği Ek-5 (Duyarlı Yöreler) altında tanımlanan ülkemiz mevzuat uyarınca korunması gerekli alanlar aşağıda maddeler halinde listelenmiş olup belirtilen alanlar ile ilgili değerlendirmeler takip eden paragraflarda sunulmaktadır:

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",

Konya ili içerisinde ülkemiz mevzuatı uyarınca korunan alan sayılan tek milli park Proje Alanı'nın yaklaşık olarak 80 km kuzeybatısında bulunan Beyşehir Gölü Milli Parkıdır.

İl genelinde tespit edilen 3 farklı tabiat parkından Proje Alanı'na en yakın olanı ise Proje Alanı'nın yaklaşık 58 km kuzeyinde yer alan Akyokuş Tabiat Parkı'dır. İldeki diğer iki tabiat parkı ise Kocakoru Tabiat Parkı (Proje Alanı'na yaklaşık 68km) ve Yakamanastır Tabiat Parkı'dır (Proje Alanı'na yaklaşık 79 km).

Konya ilindeki tek tabiat koruma alanı Proje Alanı'nın yaklaşık 95 km doğusunda, Konya-Karaman il sınırında yer alan Akgöl Ereğli Sazlığı Tabiat Koruma Alanı'dır.

Konya ilinde tespit edilen 5 tabiat anıtından Proje Alanı'na en yakın olanı yaklaşık 5,2 km batıda yer alan fosil ardıçtır. İldeki diğer tabiat anıtları ise Titrek Kavak Tabiat Anıtı, Meke Gölü Tabiat Anıtı, Ağılı Ardıç Tabiat Anıtı ve Derebucak Çamlık Mağaraları Tabiat Anıtı'dır.

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

T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü tarafından 14 sayılı Merkez Av Komisyonu kararına göre hazırlanan 2016-2017 Konya İli Ava Açık ve Kapalı Alanlar Haritası Şekil 3.6'da sunulmaktadır. Haritadan da görülebileceği üzere Konya ilindeki tek yaban hayatı geliştirme sahası (YHGS) Proje Alanı'nın yaklaşık 55 km güneybatısında bulunan Antalya Cevizli Gidengelmez Dağı YHGS'dir. İlde çeşitli avlaklar bulunmakla birlikte ava yasak sahalar da mevcuttur (bkz. Şekil 3.6).

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,

Konya ilindeki sitlere dair bilgiler belirtildiği üzere T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından onaylanan Konya-Karaman Planlama Bölgesi 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı'na göre Proje Alanı'na en yakın sit alanı yaklaşık 25 km güneybatıda Bozkır ilçesine bağlı Ulupınar ve Hacılar mahalleleri civarında bulunan Zengibar Kalesi kalıntılar sahası (I. ve III. Arkeolojik sit alanıdır) olarak belirlenmiştir.

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

May, Altınapa, Sille Barajları, Karagöl (krater), İzvit Çayı Akşehir Gölü Konya ilindeki avlanmanın tamamen yasaklandığı iç sulardır.

Proje Alanı'na en yakın doğal göl yaklaşık 80 km kuzeybatısındaki Beyşehir Gölü'dür. Proje Alanı'na en yakın gölet ise sahanın yaklaşık 13 kilometre güneydoğusunda yer alan Aydoğmuş Göleti'dir. Proje Alanı'na en yakın işletmedeki baraj ise Proje Alanı'nın yaklaşık 1 km güneyindeki Apa Barajı'dır. 1962 yılından beri işletmede olan baraj sulama amaçlı kullanılmaktadır. Konya ilinin içme ve kullanma suyu ihtiyacının karşılanması için yüzey suyu kaynağı olarak Altınapa Barajı ve Beyşehir Gölü yer almaktadır. (*DSİ 4.Bölge Müdürlüğü İnternet Sitesi).*

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

Bulunmamaktadır.

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

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliğinin 7 inci maddesine göre, hava kalitesini değerlendirmek amacıyla belirlenen "bölge" ve "alt bölge"lerin listesi 09.09.2013 tarihinde yayımlanan Genelge 2013/37'nin EK-I'inde yer almaktadır. İlgili genelge ile tüm Türkiye çeşitli bölge ve alt bölgelere ayrılmıştır. Bu ayrım ile Bakanlık tarafından illerin kirlilik profili belirlenmeye çalışılmıştır. Genelgenin Ek-III'ünde yer alan liste, illerin kirlilik profiline göre, "yüksek kirlilik potansiyeli bulunan iller" ve "düşük kirlilik potansiyeli bulunan iller" olarak ikiye ayrılmıştır. İllerin kirlilik profili ulusal hava kalitesi izleme ağına bağlı hava kalitesi izleme istasyonlarından alınan 2012 yılı ve 2012-2013 kış sezonu hava kalitesi verileri ve hava kalitesi bültenleri kapsamında yapılmıştır. Buna göre, Konya ili "kirlilik potansiyeli yüksek" iller listesinde yer almaktadır.

Bu kapsamda Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Hollanda Çevre ve Halk Sağlığı Enstitüsü (RIVM), Konya Büyükşehir Belediyesi ile Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nün birlikte yürütmüş olduğu 2 yıllık çalışma sonunda 2012 yılında tamamlanan IKONAIR projesi ile Konya hava kalitesi detaylı bir şekilde çalışılmış ve tüm olumlu olumsuz senaryo değerlendirmeleriyle 2013-2019 yıllarını kapsayan geniş kapsamlı eylem planları hazırlanmış ve bu doğrultuda İl Mahalli Çevre Kurulu 2013/02 sayılı kararı ile uyun olanların belirlenmesi suretiyle Konya Hava Kalitesi Eylem Planları uygulamaya konulmuştur. Konya Hava Kalitesi Eylem Planları ısınma, trafik ve sanayi kaynaklı kirletici emisyonların azaltımı ve önlenmesini içeren 20 farklı eylemden oluşturulmuştur *(T.C. Konya Valiliği, 2015)*.

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

Konya ilinde bulunan tek özel çevre koruma bölgesi Proje Alanı'nın yaklaşık 127 km kuzeyinde bulunan Tuz Gölü Özel Çevre Koruma Bölgesi'dir.

g) Boğaziçi Kanunu'na göre koruma altına alınan alanlar,

Bulunmamaktadır.

ğ) Orman Kanunu uyarınca orman alanı sayılan yerler,

Bulunmamaktadır.

h) Kıyı Kanunu gereğince yapı yasağı getirilen alanlar,

Bulunmamaktadır.

ı) Zeytinciliğin Islahı ve Yabanilerinin Aşılattırılması Hakkında Kanunda belirtilen alanlar,

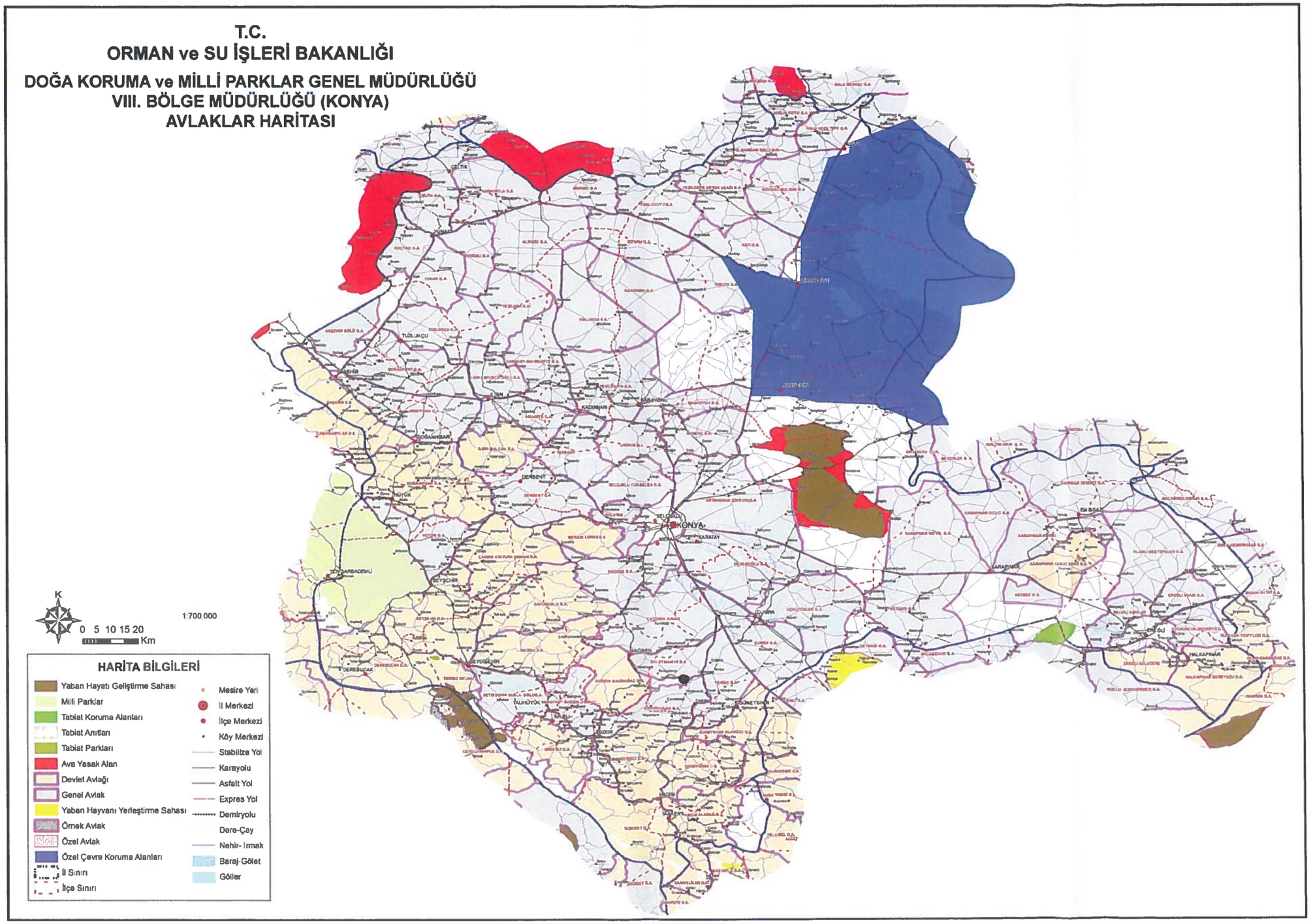
Bulunmamaktadır.

i) Mera Kanununda belirtilen alanlar,

Konya ilinde orman-funda olarak tanımlanan alanlar toplam 540.189 hektarlık bir alanı kaplamakta ve il topraklarının yaklaşık %14'üne denk gelmektedir (T.C. Konya Valiliği, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2015). Proje Alanı ise mera vasfındaki araziler üzerinde yer almakta olup 4342 sayılı Mera Kanunu'na tabidir.

j) Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği'nde belirtilen alanlar

Konya ilinde sulak alan olarak nitelendirilen 12 alan bulunmaktadır. Bunlar Beyşehir Gölü, Akşehir Gölü, Bolluk Gölü, Çavuşcu Gölü, Çıralı Göl, Kızören Obruğu, Acı Göl, Kozanlı Gökgöl, Kulu Düden Gölü, Meke Gölü, Meyil Gölü ve Ereğli Akgöl'dür (T.C. Konya Valiliği, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2015). İlde Ramsar alanı olarak koruma alanı sayılan iki Ramsar alanı Proje Alanı'na yaklaşık 100 km mesafede bulunan Kızören Obruğu ve Meke Maarı'dır.



Şekil 3.6. Konya İli Ava Açık ve Kapalı Alanlar Haritası (2016-2017 Yılı)

Ülkemizin Taraf Olduğu Uluslararası Sözleşmeler Uyarınca Korunması Gerekli Alanlar

ÇED Yönetmeliği Ek-5 (Duyarlı Yöreler) altında tanımlanan ülkemizin taraf olduğu uluslararası sözleşmeler uyarınca korunması gerekli alanlar aşağıda halinde listelenmiş olup belirtilen alanlar ile ilgili değerlendirmeler takip eden paragraflarda sunulmaktadır:

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",

Bulunmamaktadır.

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

Bulunmamaktadır.

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

Bulunmamaktadır.

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

Bulunmamaktadır.

3) Cenova Deklerasyonu'nun 17 nci maddesinde yer alan "Akdeniz'e Has Nesli Tehlikede Olan Deniz Türlerinin" yaşama ve beslenme ortamı olan kıyısal alanlar,

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,

Bulunmamaktadır.

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

İlde Ramsar alanı olarak koruma alanı sayılan iki Ramsar alanı Proje Alanı'na yaklaşık 100 km mesafede bulunan Kızören Obruğu ve Meke Maarı'dır.

d) Avrupa Peyzaj Sözleşmesi

Bulunmamaktadır.

Korunması Gereken Alanlar

ÇED Yönetmeliği Ek-5 (Duyarlı Yöreler) altında tanımlanan korunması gereken alanlar aşağıda halinde listelenmiş olup belirtilen alanlar ile ilgili değerlendirmeler takip eden paragraflarda sunulmaktadır:

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),

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,

Konya ilinde 1.910.639 hektar alanda tarımsal faaliyette bulunulmakta olup bu alanın yaklaşık % 28'inde sulu tarım uygulanmaktadır (*T.C. Konya Valiliği, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2015*).

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,

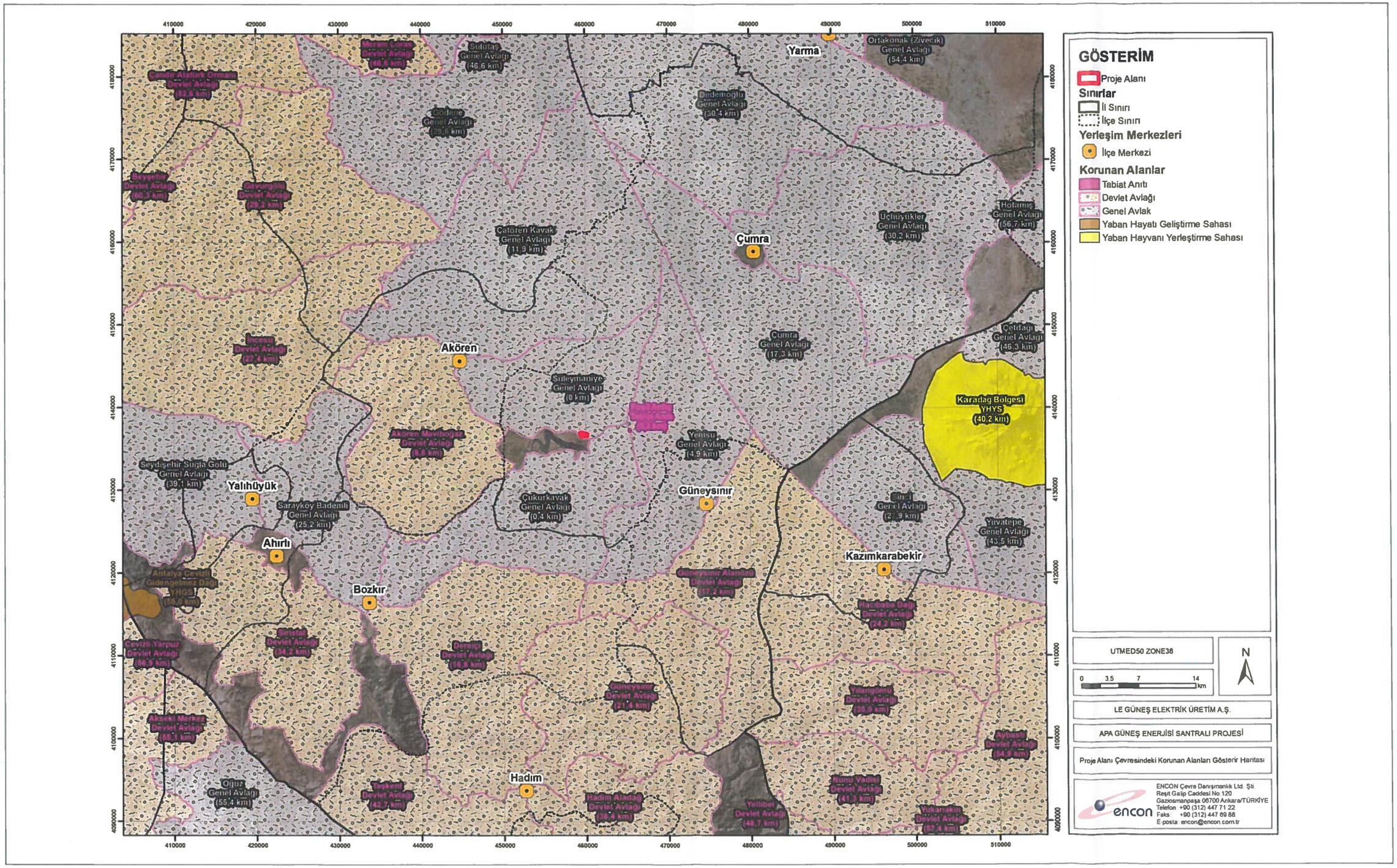
Bulunmamaktadır.

ç) Göller, akarsular, yeraltı suyu işletme sahaları,

Sulak alanlara dair bilgi önceki başlıkta sunulmuştur. Bölgenin jeolojik, hidrolojik ve hidrojeolojik özellikleri ile ilgili bilgiler Bölüm 3.5 ve Bölüm 3.4'te, biyolojik çevre özellikleri altında flora ve fauna türleri ile ilgili bilgiler ise Bölüm 4'te sunulacaktır. Proje Alanı çevresindeki korunan alanlar haritası ise Şekil 3.7'de sunulmaktadır.

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

Bulunmamaktadır.



Şekil 3.7. Proje Alanı Çevresindeki Korunan Alanlar

4. Biyolojik Çevre

Apa Güneş Enerjisi Santrali Projesi'nin biyolojik çevre ve Proje alanı çevresindeki doğal habitatları yaşam alanı olarak benimsemiş türler üzerine olası etkilerini değerlendirebilmek amacıyla, mevcut biyolojik koşulların belirlenmesi için yürütülen saha çalışmaları ve masa başı çalışmalarından çalışmalardan yararlanılmıştır.

Proje alanına ait flora ve fauna unsurlarının (biyolojik çevre) mevcut durumları 20 Mayıs 2016 tarihinde Gazi Üniversitesi Biyoloji Bölümü öğretim üyelerinden Prof. Dr. Hayri Duman (botanist) ve Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü öğretim üyelerinden Prof. Dr. Zafer Ayaş (zoolog-ornitolog) tarafından gerçekleştirilen saha çalışmaları neticesinde tespit edilmiştir (bkz. Şekil 4.1). Saha sonucunda yerel floristik ve faunistik karakteristikler belirlenmiş ve alandaki habitat kalitesi incelenmiştir. Saha çalışmalarını takiben yapılan masa başı/literatür araştırmaları ile saha çalışmaları sırasında tespit edilen türlerin endemizm ve tehdit/koruma statüleri belirlenmiş, böylelikle proje alanının duyarlılığı ve projenin flora ve fauna unsurları üzerindeki etkilerinin önemi hakkında değerlendirmeler yapılmıştır.

Çalışma Alanı

Çalışma alanı; İç Anadolu bölgesinde Konya ili, Çumra ilçesi Apa mahallesi sınırları içerisinde yer alır. Apa GES santrali, Apa mahallesinin kuzeyinde aşırı otlatma nedeniyle tahrip olmuş step vejetasyonunun hakim olduğu alan üzerinde planlanmıştır. Genellikle düz bir yapıya sahip olan GES alanının ortalama yüksekliği 1070 metredir ve çok fazla yükselti farkı bulunmamaktadır. Dolayısıyla kayalık habitatların arasında oluşabilecek geçici dere yatakları yoktur ve yer yer taşlık-kayalık habitatlar yer almaktadır. Planlanan faaliyet alanının tamamı tahrip olmuş step habitatı karakterindedir. Ancak faaliyet alanının içerisinde bulunduğu bozuk step habitatının etrafı ise geniş tarım alanlarından oluşmaktadır. Şekil 4.1'de çalışma alanı içerisindeki habitat yapısı gösterilmektedir.

Proje Alanı'nın güneyinde yer alan Çarşamba Çayı üzerinde kurulu Apa Barajı sulak alanının sahaya kuş uçuşu uzaklığı 1 kilometre civarındadır. Çarşamba Çayı, Apa Barajı'ndan sonra sulama kanalı olarak devam etmekte ve tarımsal sulama amacıyla Konya Ovası'nın belli kesimlerine ulaşmaktadır. Bu sulama kanalı, GES sahasının yaklaşık 900 metre güney doğusundan geçmektedir. Ayrıca Proje Alanı'nın 11,9 kilometre güneydoğusunda Aydoğmuş Göleti ve 12,4 kilometre kuzeyinde May Barajı bulunmaktadır. Suğla Depolaması sahanın 39,6 kilometre güneydoğusunda ve Hotamış Depolaması ise sahanın 43,9 km kuzey oğusunda yer almaktadır. Proje Alanı'na en yakın doğal göl yaklaşık 80 km kuzeydoğu yönündeki Beyşehir Gölüdür.

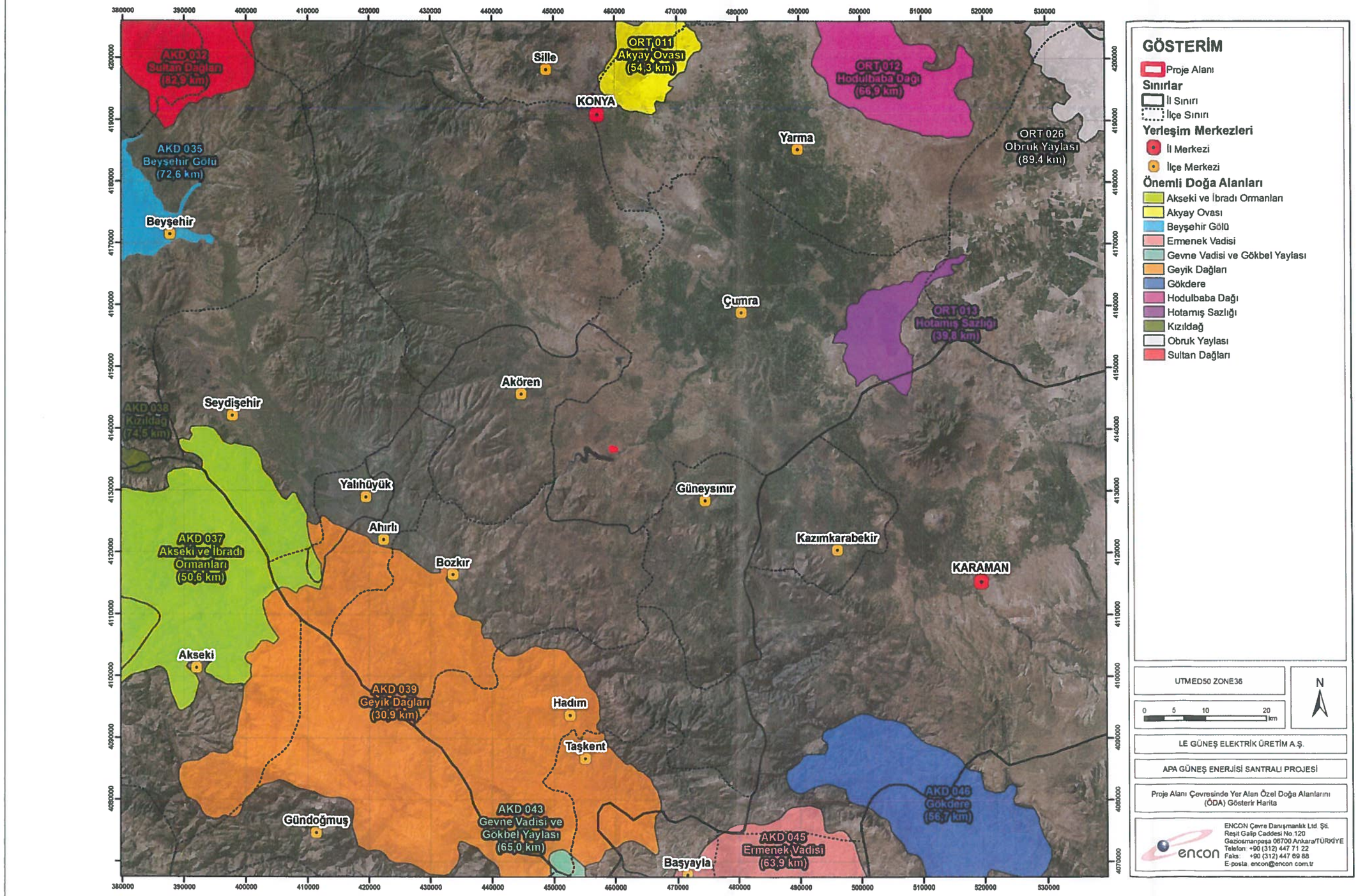
Proje Alanı ve yakın çevresinde ilgili mevzuat kapsamında korunan bir alan ya da Önemli Doğa Alanı (ÖDA) olarak belirlenmiş bir saha bulunmamaktadır (bkz. Bölüm 3.8). Şekil 4.2'te sunulan haritada gösterilen bölgedeki ÖDA'lar arasında Geyik Dağları Proje Alanı'na en yakın ÖDA olup sahanın 30,9 km güneybatısında yer almaktadır. Hotamış Sazlığı ise sahanın 39,8 km kuzeydoğusunda bulunmaktadır. Söz konusu iki ÖDA ile ilgili açıklamalar aşağıdaki paragraflarda sunulmaktadır. Proje Alanı çevresindeki sulak alanların Proje Alanı'na göre konumları Şekil 4.3'te sunulan haritada görülmektedir.

Geyik Dağları: Geyik Dağları, Antalya'nın doğusundaki Taşeli Platosu'nda kuzeybatı- güneydoğu doğrultusunda uzanan sıradağlardır. Yüksek bir deve hörgücü görünümündedir. Gevne ve Ulugünet çayları Geyik Dağları'nın güney yamacından doğar. Balcılar Çayı ve kolları alanın doğu sınırını oluşturur. Dağın kuzey yamaçları konumundan ötürü yaz aylarında da karlıdır. Alanda buzul oluşumları da bulunmaktadır. Bu dağ sislileri Konya, Karaman ve Antalya illeri arasında bir sınır teşkil etmektedir. ÖDA'nın batı kısımları, Akdeniz Bölgesi'ndeki en nemli yaşam alanlarından birine ev sahipliği yapmaktadır.

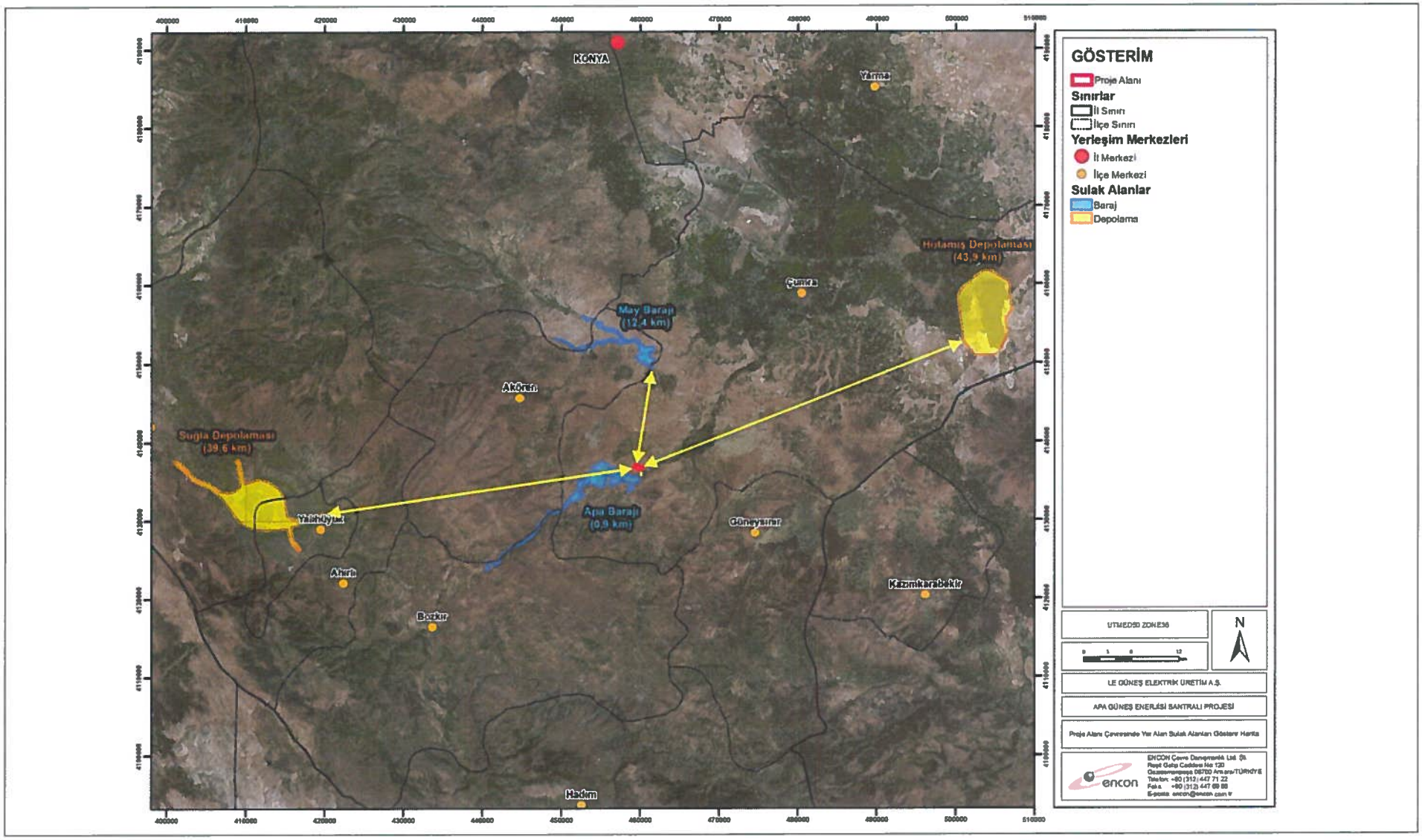
Hotamış Sazlığı: Konya Kapalı Havzası'nın güneyinde bulunur ve güneyde Karadağ adlı volkanik dağ ile sınırlıdır. Hotamış, Devlet Su işleri (DSİ) tarafından yer altı ve yerüstü kaynakları başka alanlara taşınmadan önce bölgedeki en büyük sazlık alanlardan biriydi. Bunun yanında ÖDA'nın güneyinde Süleymanhacı adlı küçük bir tuzlu su gölü bulunmaktaydı. Su rejimine madahaleler sonucunda 1990'ların ortalarından itibaren hızla kuruyan alanın yalnız güney ucunda çok küçük bir sazlık alan kalmıştır. Hotamış'ın kuruması Türkiye'de pek çok su kuşunun sayısında ciddi azalmaya neden olmuştur. Bunların yanı sıra, kurumuş olan doğal Hotamış Gölü DSİ tarafından Hotamış Depolamasına dönüştürülmüştür. Hotamış Depolaması yöredeki tarımsal faaliyetlerin verimli olarak sürdürebilirliği için büyük öneme sahiptir. Ayrıca Hotamış Depolaması'yla daimi bir sulak alan oluşturularak çevre ve doğal hayat desteklenecektir.



Şekil 4.1. Çalışma Alanının Habitat yapısı



Şekil 4.2. Proje Alanı Çevresinde Yer Alan ÖDA'ları Gösterir Harita



Şekil 4.3. Proje Alanı Çevresinde Yer Alan Sulak Alanları Gösterir Harita

Genel Metodoloji

Apa GES Proje alanının biyolojik çevre özellikleri 20 Mayıs 2016 tarihinde uzmanlar tarafından yürütülen karasal flora ve fauna saha çalışmaları ile belirlenmiştir. Ayrıca saha çalışmaları ile paralel olarak literatür taraması incelemesi de Proje alanı biyolojik özelliklerinin belirlenmesine ışık tutmuştur.

Proje etki alanında bulunan bitki ve hayvan türlerinin koruma statülerinin teyit edilmesi için; türlerin ulusal ve uluslararası olarak belirlenmiş kriterlere göre yok olma risk değerlendirilmeleri yapılmıştır. Bu değerlendirmelerde aşağıda verilen kaynaklar kullanılmıştır:

- Uluslararası Doğayı Koruma Birliği (The International Union for Conservation of Nature; IUCN) Nesli Tükenme Tehlikesi Altında Olan Türlerin Kırmızı Listesi (KL)
- Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (TBKK)
- TUBİVES
- CITES (Nesli Tukenmekte Olan Yabani Hayvan ve Bitki Turlerinin Uluslararasi Ticaretine İliskin Sozlesme)
- Bern Sözleşmesi
- Merkez Av Komisyonu Kararları (MAK- 2015-2016)
- Türkiye Kuşları Cep Kitabı'na (Kiziroğlu, 2009)
- Genel Zoocoğrafya ve Türkiye Zoocoğrafyası Kitabı (Demirsoy, 2002)

CITES'de yer alan türler gerekli olan koruma derecelerine göre üç farklı ek altında verilmektedir. Ek I, nesli tükenmekle tehdit altında olan türleri kapsamaktadır. Bu türlerin numunelerinin ticaretine olağan üstü durumlar dışında izin verilmemektedir. Ek II, nesilleri tükenmekle tehdit altında olmayan ancak ticaretlerinin, yaşamları ile bağdaşmayan kullanımlarını önlemek amacıyla kontrol altında tutulması gereken türleri kapsamaktadır. Ek III, ticari kontrolünde yardım için diğer CITES taraflarına başvurulan ve en az bir ülkede korunan türleri kapsamaktadır.

Bern Sözleşmesi, biyolojik çeşitliliği korumak ve arttırmak, vahşi flora, vahşi fauna ve doğal habitatların korunması için ulusal politikalar geliştirmek, planlanan gelişme ve bir dereceye kadar olan kirliliğe karşı vahşi flora ve faunayı korumak, koruma ile ilgili eğitimleri geliştirmek ve konuyla ilgili yapılan araştırmaları teşvik ve koordine etmek için, Avrupa'daki doğal yaşamı koruma altına alma amacıyla Konseyin 26 üye ülkesi tarafından (Türkiye'de dahil) imzalanmıştır. Bu sözleşmeyle korunan flora ve fauna türleri, Ek 1 (Kesin olarak korunan Flora Türleri Listesi), Ek 2 (Kesin olarak korunan Fauna Listesi) ve Ek 3 (Korunan Fauna Türleri Listesi) liste halinde verilmektedir.

Sözleşmeye taraf olan milletlerin tümü, Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesini de imzalamış olup, tüm olası adımları teminat altına almakla, ulusal gelişimleriyle tutarlı olmakla, kırılgan habitatları ve tehdit altında olan türleri korumakla yükümlüdür.

IUCN Kırmızı Listesi ise popülasyonları risk ya da tehdit altında olan türlere dikkat çekmek amacıyla yayımlanmıştır. Bir türün IUCN Kırmızı Listesi'nde yer alması, ancak popülasyonunun azalması üzerine yapılacak çalışma sonrasında mümkün olabilmektedir. Bazı ülkeler, Kırmızı Liste daha çok araştırmaya dayandığından beri, IUCN listesinde yer alan türlere, Bern Listesi'nde yer alan türlerden daha büyük önem vermektedirler. IUCN Kırmızı Listesinin 1994 (ver. 2.3) ve 2001 (ver. 3.1) kategorileri Tablo 4.1'de sunulmaktadır.

Tablo 4.1. IUCN Kırmızı Liste Kategorileri ve Kriterleri

IUCN Kırmızı Liste Kategorileri ve Kriterleri, 1994 (ver. 2.3)		IUCN Kırmızı Liste Kategorileri ve Kriterleri, 2001 (ver. 3.1)*	
EX	: Nesli Tükenmiş	EX	: Nesli Tükenmiş
EW	: Doğada Tükenmiş	EW	: Doğada Tükenmiş
CR	: Kritik	CR	: Kritik
EN	: Tehlikede	EN	: Tehlikede
VU	: Zarar Görebilir	VU	: Zarar Görebilir
LR	: Düşük Risk		
	cd : Korunmaya Muhtaç	NT	: Tehdide Açık
	nt : Tehdide Açık	LC	: Az Endişe Verici
	lc : Az Endişe Verici		
DD	: Veriler Yetersiz	DD	: Veriler Yetersiz
NE	: Değerlendirilmemiş	NE	: Değerlendirilmemiş

** IUCN Kırmızı Liste Kategorileri ve Kriterleri son yıllarda daha şeffaf, daha açık ve kullanımı kolay sistemlerle üretim için geniş kapsamlı yeniden değerlendirilme yapılarak oluşturulmuştur. Bunun sonucunda, Şubat 2000 tarihinde IUCN Konseyi tarafından düzeltmeler yapılmış, kabul edilmiş ve revize edilen Kategoriler ve Kriterler (IUCN Kırmızı Liste Kategorileri ve Kriterleri, versiyon 3.1) 2001 yılında yayımlanmıştır.*

Alanda tespit edilen flora türlerinin tehlike kategorilerinin belirlenmesinde 1994 IUCN Kırmızı Liste Kategorileri ve Kriteri'ne göre hazırlanmış olan Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı'ndan (TBKK) (Ekim ve diğ., 2000) yararlanılmıştır.

Çalışma alanındaki fauna türlerinin ulusal avlanma statüleri ise Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü Av ve Yaban Hayatı Dairesi Başkanlığı Merkez Av Komisyonu (MAK) 2015-2016 Kararları'na göre belirlenmiştir. 2015-2016 MAK Kararları'na göre fauna türlerinin incelendiği kategoriler Tablo 4.2'de açıklanmaktadır.

Tablo 4.2. MAK Ek Listeleri

Ek Liste	Açıklama
Ek Liste I	Merkez Av Komisyonu'nca koruma altına alınan av hayvanları
Ek Liste II	MAK tarafından avına belli edilen sürelerde izin verilen av hayvanları

İki yaşamlı, sürüngen ve memelilere ait ulusal tehlike kategorilerinin belirlenmesinde Genel Zoocoğrafya ve Türkiye Zoocoğrafyası'dan (Demirsoy, 2002) yararlanılmıştır. Demirsoy (2002) tarafından belirlenen kategoriler şu şekilde sıralanabilir: Tehlike Altında (E), Nesli Tükenmiş (Ex), Belirsiz (I), Yetersiz veri (K), Yaygın, bol (nt), Tehlike dışında (O), Nadir (R), ve Hassas (V). Ayrıca çalışma alanında tespit edilen kuş türlerinin ulusal tehlike statüleri Türkiye Kuşları Cep Kitabı'na (Kiziroğlu, 2009) göre Tablo 4.3'te verilen kategorilerde değerlendirilmiştir.

Tablo 4.3. Kuş Türleri için Ulusal Tehlike Kategorileri (Kiziroğlu, 2009)

Kategori A	
A.1.2	Türkiye'de yabanıl yaşamda nesli tükenme tehlikesi had safhada olan üreyen türler (CR)
A.2	Türkiye'de yabanıl yaşamda nesli tükenme tehlikesi olan üreyen (EN)
A.3	Türkiye'de yabanıl yaşamda hassas olan üreyen türler (VU)
A.3.1	Türkiye'de yabanıl yaşamda hassas olan ve gözlendikleri bölgede sayıları azalan üreyen türler (D)
A.4.	Türkiye'de günümüzde tehlike altında olmayan ama yakın gelecekte tehlike altına girebilecek üreyen kuşlar (NT)
A.5	Türkiye'de en düşük düzeyde tehlike altında olan üreyen kuşlar (LC)
A.6	Türkiye'de veri eksikliği olan üreyen kuşlar (DD)
A.7	Türkiye'de değerlendirme yapılmamış üreyen kuşlar (NE)
Kategori B	
B.1.2	Türkiye'de yabanıl yaşamda nesli tükenme tehlikesi had safhada olan üremeyen türler (CR)
B.2	Türkiye'de yabanıl yaşamda nesli tükenme tehlikesi olan üremeyen türler (EN)
B.3	Türkiye'de yabanıl yaşamda hassas olan üremeyen türler (VU)
B.3.1	Türkiye'de yabanıl yaşamda hassas olan ve gözlendikleri bölgede sayıları azalan üremeyen türler (D)
B.4	Türkiye'de günümüzde tehlike altında olmayan ama yakın gelecekte tehlike altına girebilecek üremeyen kuşlar (NT)
B.5	Türkiye'de en düşük düzeyde tehlike altında olan üremeyen kuşlar (LC)
B.6	Türkiye'de veri eksikliği olan üremeyen kuşlar (DD)
B.7	Türkiye'de değerlendirme yapılmamış üremeyen kuşlar (NE)

4.1. Karasal Flora Çalışmaları

Çalışma alanı için arazi çalışmaları ve literatür kayıtları ışığında bir flora envanteri hazırlanmıştır. Alandaki flora türlerinin ve vejetasyon özelliklerinin belirlenmesi için 20/05/2016 tarihinde arazi çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Çalışma alanındaki flora türleri doğrudan gözlem ve örnekleme yoluyla tespit edilmiştir. Toplanan örnekler daha sonra tür ve alttür seviyesinde tespitlerinin yapılabilmesi amacıyla laboratuvarda incelenmiştir. Ayrıca, önceki yıllarda alanda gerçekleştirilmiş çalışmalar da flora envanterinin hazırlanmasında kullanılmıştır. Arazi çalışmaları sırasında habitat özellikleri ile her bitki türü için "nispi bolluk" belirlenmiş ve kayıt altına alınmıştır. Ayrıca çalışma alanındaki habitat tipleri hassalık, nadirlik ve koruma önceliği durumları vejetasyonun sosyolojik birimleri metoduna uygun olarak tespit edilerek inşaat ve işletme dönemlerine bağlı olarak yorumlanmıştır.

Metodoloji

Alanın florasını, vejetasyon yapısını ve ekolojik durumunu belirlemek amacı ile, 2016 yılı Mayıs ayında alana bir arazi gezisi düzenlenmiştir (bkz. Şekil 4.4). Arazi yapılan dönem, faaliyet alanı için en uygun vejetasyon dönemidir.

Floristik listede verilen türler, tarafımızdan toplanan örnekler ile iyi tanındığı için toplamaya gerek olmayan sadece gözleme dayalı olarak tespit edilen türlerden oluşmuştur. Floristik liste; Türkiye Florasındaki filogenetik sıraya göre verilmiş ve her grubun altında yer alan familyalar yine Türkiye Florasındaki filogenetik sıraya göre dizilmiştir (Ek 2, Tablo 2.1). Türler otör isimleri ile birlikte verilmiş ve sıra ile varsa yöresel Türkçe adları, fitocoğrafik bölgesi, endemik olup olmadığı, endemik ve nadirlerin tehlike kategorileri ve habitatı ile her türün alan içerisindeki bolluk durumları verilmiştir.

Toplanan örnekler herbaryum materyali haline getirildikten sonra "Flora of Turkey" adlı eserden yararlanılarak teşhis edilmiştir (Davis, 1965-1988). Endemik ve endemik olmadığı halde nadir yayılışlı bitkilerin tehlike kategorileri belirlenirken IUCN 1994 ve IUCN

2001 kriterleri göz önüne alınarak Ekim ve arkadaşlarının hazırladığı esere göre tespit edilmiştir (Ekim ve ark., 2000). Ayrıca alandan tespit edilen türlerin Türkçe adları Turhan Baytop'un hazırladığı eserden yararlanılarak belirlenmiştir (Baytop, 1994).



Şekil 4.4. Karasal Flora Çalışmaları

Bulgular

İç Anadolu Bölgesi, florası iyi bilinen bölgelerin başında gelir. Proje Alanı'nın bulunduğu bölge tamamı ile Iran-Turan bitki coğrafyası bölgesine aittir. Yapılan arazi çalışmaları neticesinde alandan 26 familyaya ait 94 tür ve tür altı seviyede takson tespit edilmiştir. Alandan tespit edilen türlerden 8'i ülkemiz için endemiktir. Endemik olan türler aşağıda listelenmektedir;

- *Astragalus acicularis*
- *Astragalus podperae*
- *Astragalus mesogitanus*
- *Cousinia iconica*
- *Anthemis fimbriata*
- *Nepeta congesta*, var. *Congesta*
- *Phlomis nissolii*
- *Asphodeline rigidifolia*

Alandan tespit edilen bu endemiklerden *Cousinia iconica* ve *Anthemis fimbriata* türleri "bölgesel", diğerleri ise "geniş" yayılışlıdır. Tespit edilen bazı endemik türlerin fotoğrafları Şekil 4.5'te sunulmaktadır.

Tehlike Sınıfı ve Endemizm Açısında Alandaki Bitkilerin Durumu

Konya ili çevresi zengin ve ilginç floristik özelliklere sahiptir. Ancak planlanan GES alanı step habitat yapısına sahip olmasına rağmen aşırı otlatma ve antropojenik etkinin fazla olması nedeniyle endemik tür sayısı bir hayli düşük seviyede kalmıştır. Ama bu sonuç normaldir. Çünkü proje alanı hem yerleşim yerlerine yakın, hem ağır otlatma baskısı altındadır. Bu nedenle alandan tespit edilen endemiklerin büyük çoğunluğu geniş yayılışlı ve kozmopolittir. Alandan tespit edilen bölgesel endemik *Cousinia iconia* ve *Anthemis fimbriata* türlerinin TBKK'na göre tehlike kategorisi "Zarar Görebilir, VU", *Astragalus acicularis, Astragalus podperae, Astragalus mesogitanus, Nepeta congesta,*

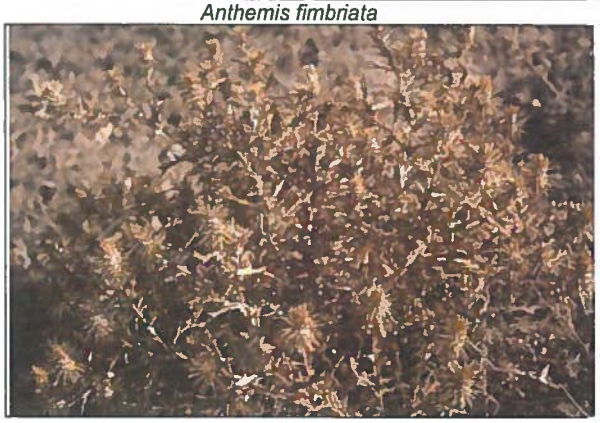
var. *congesta*, *Phlomis nissolii, Asphodeline rigidifolia,* türlerinin TBKK'ya göre tehlike kategorileri ise geniş yayılışlı oldukları için "En Az Endişe Verici, LC"dir.



Anthemis fimbriata



Astragalus acicularis



Cousinia iconica



Phlomis nissolii



Asphodeline rigidifolia

Şekil 4.5. Proje Alanında Tespit Edilen Bazı Endemik Türler

Vejetasyon

Proje alanının vejetasyon tespiti Mayıs 2016'da yapılan bir günlük arazi çalışması esnasında gerçekleştirilmiştir. Vejetasyon çalışmasına temel teşkil eden örnek parsellerin büyüklüğü minimal alan "en küçük alan" esasına göre tespit edilmiş olup, örnek parsellerin büyüklüğü step vejetasyonu için 100 metrekare olarak alınmıştır. Alınan örnek parsellerin tablolarının oluşturulması ve sintaksonların analizi Braun Blanquet metoduna göre yapılmıştır (Braun-Blanquet, *1932*). Alandan tespit edilen bitki birliği ve bu birliğin bağlı oldukları üst sintaksonlar alan ve çevresinde daha önce yapılan çalışmalarda dikkate alınarak değerlendirilmiştir (Çetik, 1985, Güner et al. 2014). Tespit edilen bitki birliklerinin isimlendirilmesi ICPN (n)'e göre yapılmıştır (Weber ve ark, 2000).

Proje alanı ve çevresi her ne kadar aşırı otlatma ve antropojenik baskı altında olsa da alanda bozuk step vejetasyon tipi gelişim gösterir. Bu alandaki step vejetasyonu homojen bir yapıya sahip olduğu için alandan sadece bir bitki birliği tespit edilmiştir. Bu bitki birliği ve bu birliğin bağlı oldukları üst sintaksonlar şöyledir.

Sınıf : *Astragalo-Brometea* Quezel 1973
Ordo : *Onobrychido armenae-Thymetalia leucostomi* Akman, Ketenoğlu, Quezel 1985
Alyans : *Phlomido armeniaca-Astragalion microcephali* Akman, Ketenoğlu, Quezel & Demirörs 1984
Birlik : *Astragalo acicularis- Thymetum sipylei* Çetik 1982 (Tablo 4.4.)

Bu bitki birliği ülkemizde İç Anadolu çevresi ile Ege ve Akdeniz Bölgesinin İç Anadolu'ya bakan kesimlerinde oldukça yaygındır. Bitki birliğinin floristik kompozisyonu bölgeden bölgeye az çok değişkenlik gösterir. Proje alanında ise bu birlik aşırı otlatma ve antropojenik etkiler nedeniyle bir hayli bozulmuştur. Tek tabakalı bir yapıya sahip olan birliğin örtüşü %40-50 arasında değişirken boyu da 10-50 cm arasında değişmektedir.

Tablo 4.4. *Astragalo acicularis- Thymetum sipylei* Çetik 1982

Örnek Parsel No	**1**	**2**	**3**	**4**	**Bulunma Sınıfı**
Alan (m^2)	100	100	100	100	
Yükseklik	1070	1075	1070	1070	
Yön	-	-	-	-	
Eğim °	5	5	5	0	
Ot Örtüş (%)	50	50	40	45	
Ot boyu (cm)	10-50	10-50	10-20	10-30	
Anakaya	kalker	kalker	kalker	kalker	
***Astragalo acicularis-Thymetum sipylei* birliğinin Karakteristik türleri**					
Astragalus acicularis	1.2	1.2	2.2	2.2	V
Astragalus podperae	2.2	1.1	1.1	2.2	V
Thymus sipyleus	2.1	2.2	2.2	2.2	V
***Phlomido armeniaca-Astragalion microcephali* alyansının karakteristik türleri**					
Astragalus microcephalus	2.2	2.1	3.2	11	V
Marrubium parviflorum	12	12	12	12	V
Teucrium chamaedrys	.	11	11	11	IV
***Onobrychido armenae-Thymetalia leucostomi* ordosunun karakteristik türleri**					
Anthemis tinctoria	1.1	22	12	12	V
Astragalus mesogitanus	22	12	12	.	IV
Lappula barbata	11	.	.	12	III
Noaea mucronata subsp. *mucronata*	22	.	1.2	.	III
Onosma tauricum	1.2	1.2			
Paronychia kurdica subsp. kurdica	1.2		1.2		

Tablo 4.4. *Astragalo acicularis- Thymetum sipylei* Çetik 1982

Örnek Parsel No	1	2	3	4	Bulunma Sınıfı
***Astragalo-Brometea* sınıfının karakteristik türleri**					
Festuca valesiaca	12	12		12	IV
Bromus tomentellus	1.2	1.2	1.2		IV
Stipa holosericea	1.2		1.2	1.2	IV
Scabiosa argentea	1.2	1.2	1.2		IV
İştirakçi Türler					
Euphorbia macroclada	22	22	22	12	V
Phlomis nissolii	12	12	12	12	V
Eryngium campestre	11	11	11	.	IV
Reseda lutea	.	+1	11	11	IV
Carduus nutans	11	.	.	.	II
Satureja cuneifolia	.	11	.	.	II
Minuartia hamata	.	11	.	.	II
Ajuga chamaepitys	.	.	11	.	II
Cichorium inthybus	.	.	+1	.	II
Inula heterolepis	.	.	.	22	II
Picnamon acarna	.	.	.	12	II
Sanguisorba minor	.	.	.	12	II

Ekolojik Yapı

Apa Güneş Enerji Santrali Proje sahası ile ilgili ekolojik yapı çalışmaları, 2016 yılı Mayıs ayında yapılan arazi çalışmalarıyla gerçekleştirilmiştir. Bu arazi çalışmaları esnasında proje alanında gelişen vejetasyonun yapısı göz önünde bulundurularak proje alanının ekosistem yapısı ayrıntılı biçimde değerlendirilmiştir.

Buna göre proje alanının en önemli kaynak değeri Iran-Turan stebi vejetasyondur. Bu vejetasyon tipi proje alanının tamamını oluşturmaktadır. Bu habitatın bulunduğu alanlarda yoğun otlatma yapıldığı için habitat özelliğini büyük oranda kaybetmiştir. Habitat içerisinde daha çok hayvanların tercih etmediği bitki türleri baskın hale geçmiştir.

Ekosistem Özellikleri

Ekolojik yapı belirlenirken; bitki örtüsünün fiziksel ve floristik yapısı ile iklimsel ve topografik özelliklerine dayanan ve UNESCO tarafından geliştirilen hiyerarşik sınıflama sistemine bağlı kalınarak ve her sınıf için oluşturulan kod kullanılarak ekosistem tipleri sınıflandırılmıştır. Buna göre proje alanında sadece Karasal Ekosistem bulunmaktadır.

Karasal Ekosistem: Proje alanında bulunan karasal ekosistem, otsu ekosistem ile temsil edilmektedir. Proje alanında gözlenen bu otsu ekosistem Akdeniz iklimlerinin etkisi altında gelişim gösterdiği için anakaya kalkerdir. Ekosistemin yer aldığı bölgede yarı kurak soğuk Akdeniz Biyoiklimi tipi hüküm sürer.

A. Otsu Ekosistem

Sınıf: Karasal
Fizyonomik Sınıf: Otsu
Fizyonomik Alt Sınıf: -
Fizyonomik Grup: Karasal
Formasyon: Kalker
Yaşam Birliği: ***Astragalo acicularis- Thymetum sipylei*** birliği

Proje alanının tek ekosistem tipidir. Bu bitki birliği proje alanın tamamında yayılış gösterir. Topluluğun baskın türleri *Festuca valesiaca, Bromus tomentellus, Thymus sipyleus, Astragalus acicularis, Astragalus microcephalus, Stipa holosericea*'dir. Bu topluluk içerisinde 2'si bölgesel endemik olmak üzere toplam 8 endemik tür yayılış göstermektedir.

Proje Alanında Bulunan Habitat Tipleri, Sınıfları, Dağılımı ve Durumu: Proje Alanında bulunan EUNIS habitat tipi şudur.

E1.2E: Irano-Anatolian step: Proje alanında bulunan tek habitattır. Bu habitat, proje alanı dışında ise İç Anadolu, Doğu Anadolu ve Akdeniz'in yüksek dağ katında görülür.

4.2. Karasal Fauna Çalışmaları

Karasal fauna çalışmalarının temel hedefi Proje'nin inşaat ve işletme aşamasında etkilenme olasılığı olan alanlar (Proje faaliyet ve etki alanları) ile bu alanlardaki karasal fauna unsurlarının (iki yaşamlılar, sürüngenler, kuşlar ve memeliler) tür düzeyinde belirlenmesi, söz konusu türlerin alanlardaki biyolojik aktivitelerinin tespit edilmesi (üreme, beslenme, konaklama v.b. gibi) ve Proje faaliyetlerinden kaynaklanabilecek olası etkileri belirleyerek uygun etki azaltıcı önlemlerin değerlendirilmesidir. Fauna çalışmaları ve raporu, memeliler (Mammalia), kuşlar (Aves), sürüngenler (Reptilia), iki yaşamlılar (Amphibia) gruplarını içermektedir. Bu rapor kapsamında kuşlara (Aves) ait değerlendirme ayrı bir başlık altında verilecektir.

Proje Alanı, genel olarak İç Anadolu step habitatı özelliği göstermektedir. Sahada çok fazla yükselti farkı bulunmamaktadır. Alanın büyük bir bölümü yöre halkı tarafından otlatma amaçlı kullanılmaktadır. Alanın çevresinde, heterojen olarak açılmış tarım alanları da mevcuttur. Bu özellikleri ile alan daha ziyade zemine bağımlı karasal omurgalı fauna unsurlarının üreme, beslenme ve barınmasına uygun habitatlar içermektedir.

Metodoloji

Faunistik çalışmalarda esas alınan ilkeler ve yöntemler aşağıda özetlenmiştir.

- Fauna çalışmaları, proje sahalarında karasal fauna türleri için uygun beslenme, barınma ve üreme alanlarını oluşturan tüm habitatlarda (bkz. Şekil 4.1) ve bu sahaların dışında kalan yakın çevreyi kapsayacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Buna ilave olarak, değişken bir topografya ve/veya vejetasyon yapısından kaynaklanabilecek, farklı bir fauna yapısının olabileceği durumlarda çalışma alanı daha da genişletilmiştir.

- Fauna unsurlarının belirlenmesi amacı ile 2016 yılı Mayıs ayı içerisinde bir saha çalışması yapılmış (bkz. Şekil 4.6) ve reel (doğrudan saha gözlemleri) ve güncel veriler toplanmıştır.

- Bunun yanı sıra, literatür bilgilerinden, tarafımızca bu alana yakın konumlu sahalarda daha önceki yıllarda yapılan saha gözlem-kayıtlarından ve yöre halkına ait anket bilgilerinden de yararlanılmıştır.

- Hayvan türlerinin belirlenmesinde, doğrudan gözlemler yapılmış bunun yanında, uygun habitatların varlığından, hayvanlara ait iz ve işaretlerden de yararlanılmıştır.

- Faunistik saha çalışmaları sırasında alandaki türlerin teşhis edilmesi sırasında avlama-toplama-öldürme yapılmamıştır. Memeliler, sürüngenler ve iki yaşamlıların tür teşhisleri için doğrudan yapılan gözlemlerden (gelişmiş optik aletler kullanılarak) yararlanılmıştır. Ayrıca, sürüngenler ve iki yaşamlıların teşhislerinde ise atraplar, ağlar ve doğrudan yakalama yöntemleri kullanılmış olup, yakalamalar sonucunda tür teşhisleri yapılan hayvanlar tekrar doğaya salıverilmiştir.

- Özellikle sürüngen ve küçük memeli türleri için gözlemler ve doğada cansız bulunan materyalden (özellikle sahada bulunan ölü sürüngen bireyleri ve/veya deri, bağa kalıntıları) yararlanılmış olup, bu alanla ilgili fauna unsurlarına ait literatürler daha önce toplanmış müze materyalleri, yöre halkı ve amatörler tarafından doldurulmuş hayvan örnekleri de hazırlanan listelere kaynak oluşturmuştur.

- Faunistik çalışmalarında 1/25000'lik haritalardan ve uydu görüntülerinden yararlanılmıştır.

- Ayrıca harita çalışmaları sırasında yükseltilerin ve coğrafi koordinatların saptanması amacı ile GPS den de yararlanılmıştır.

- Saha çalışması, sabah erken saatlerde başlanmış ve gün batımına kadar devam etmiştir

- Faaliyet alanı ile ilgili olarak alandaki biyotoplar, biyogenetik koruma alanları, endemik türler, tehlike altındaki türler, yaban yaşamı habitatları hakkında da veriler toplanmış ve değerlendirilmiştir. Fauna elemanlarının tehlike kategorileri ulusal ve uluslararası kaynaklara göre değerlendirilmiştir.

- Fauna çalışmaları ve raporu, memeliler (Mammalia), kuşlar (Aves) sürüngenler (Reptilia) ve iki yaşamlılar (Amphibia) gruplarını içermektedir. Alanda sucul habitatlar bulunmamaktadır. Dolayısıyla sucul fauna elemanları alanda yayılış göstermemektedir.

- Hazırlanan tür listesi tablolarında, her bir türün yanına bilimsel adları Türkçe-İngilizce adları, ulusal ve uluslararası, tehlike kategorilerine göre konumu ve etkilenme olasılığı gibi bilgiler de belirtilmiştir.

- Fauna unsurlarının, ulusal tehlike kategorilerinin belirlenmesinde, Kiziroğlu 2009, Demirsoy 1996-2002 ve Merkez Av Komisyonu Kararları 2015-2016 kaynak olarak kullanılmıştır.

- Fauna unsurlarının, uluslararası tehlike kategorilerinin belirlenmesinde ise IUCN Kırmızı Liste, Bern Sözleşmesi ve CITES kaynak olarak kullanılmıştır.

Saha çalışmaları sırasında bazı türlerin fotoğrafları çekilmiş ve rapora eklenmiştir.



Şekil 4.6. Karasal Fauna Çalışmaları

Bulgular

Fauna saha çalışması sırasında, proje sahalarında, 19 memeli, 50 kuş, 8 sürüngen ve 1 iki yaşamlı hayvan türü olmak üzere toplam 78 karasal omurgalı hayvan türü belirlenmiştir. Fauna gruplarına ait bulgular aşağıda özetlenmiştir. Saptanan hayvan türlerinin listesi (Takım ve familyaları Latince tür isimleri, Türkçe ve İngilizce yaygın adları ile birlikte sistematik sırayla), ulusal (ikiyaşamlı, sürüngen ve memeli hayvan türleri için Demirsoy, 1996-2002 ve kuş türleri için Kiziroğlu, 2008-2009) ve uluslararası kriterlere göre tehlike kategorileri *(IUCN Kırmızı Liste, Bern Sözleşmesi, CITES)*, Merkez Av Komisyonu Kararı, 2015-2016'ya göre koruma statüleri, her hayvan sınıfı için Ek 2, Tablo 2.2, Tablo 2.3, Tablo 2.4'te gösterilmiştir. Ayrıca tablolarda kullanılan kısaltmalar ve semboller için bir "lejant" da ayrıca verilmiştir.

İki Yaşamlılar (Sınıf: Amphibia)

İkiyaşamlı türlerini (semenderler ve kurbağalar) belirlemek üzere yapılan çalışmalarda ikiyaşamlı hayvan türlerinin yuva-yumurta-yavru (tadpole)-erginleri aranmıştır. Bu kapsamda geçici derelerin etrafındaki taşların ve su kenarı bitkilerinin altları kontrol edilmiş ve bulunan bireyler, zarar verilmeden, yakalama kepçesi ile yakalanmıştır. Yakalanan bireylerin tür teşhis edilmiş ve kayıt edilmişlerdir. Bu işlemlerden sonra bireyler doğaya tekrar salıverilmişlerdir. Saha çalışmalarında, mevcut Proje Alanı'nda bulunan kayalık alanlar ve çevresinde *Bufotes variabilis* (bkz. Şekil 4.7) (Değişken Desenli Gece Kurbağası) belirlenmiştir (Ek 2, Tablo 2.2).

Bern Sözleşmesine göre *Bufotes variabilis*, Ek Liste-2'de (Kesinlikle Korunması gereken fauna türleri) yer almaktadır. Bu ikiyaşamlı türü tüm sulak ve nemli alanlar ve çevrelerinde bulunan step ve taşlık alanlarda bulunurlar, geniş yayılımlıdır ve nesli tehlike altında değildir. IUCN'e göre; sahalarda saptatan bu tür "LC: Least Concern" kategorisinde yer almakta olup tehlike kategorisinde değildir. Bu tür, Türkiye'nin de içinde yer aldığı batı palearktik zoocoğrafik bölgesinin geniş yayılımlı bir türdür.

Bufotes variabilis (Değişken Desenli Gece Kurbağası) ulusal tehlike kategorilerine göre (Demirsoy, 1996-2002) "nt: not threatened" olarak değerlendirilmektedir ve herhangi bir tehlike kategorisinde yer almamaktadırlar. Yapılan çalışmalarda bu türün Proje Alanı dışındaki alanlarda da mevcut olduğu gözlenmiştir.



Şekil 4.7. *Bufotes variabilis* (Değişken Desenli Gece Kurbağası)

Sürüngenler (Sınıf: Reptilia)

Çalışma alanında sürüngen türlerini (kaplumbağalar, kertenkeleler, yılanlar) belirlemek için yapılan saha çalışmaları, sürüngenler için uygun step ve kayalık-taşlık habitatlarda gerçekleştirilmiştir. Çalışmalar, özellikle tamamen habitat kayıplarının görüleceği (panellerin altında kalacak alanlar) sahalarında karasal ortamlar ve kayalık alanlarda yoğunlaştırılmıştır. Bu alanlarda sürüngenlerin yuva-yumurta-yavru-erginleri aranmıştır. Bu kapsamda sürüngenler için uygun step ve kayalık-taşlık habitatlarda sürüngenler kontrol edilmiş ve bulunan bireyler gözlenmiş ve kayıt edilmiştir.

Saha çalışmaları, yerel halkla yapılan görüşmelerden elde edilen veriler ve literatür kayıtlarına göre, projelere ait sahalarda, toplam 8 sürüngen türü saptanmıştır. Saptanan sürüngen türleri, proje sahalarında ve proje sahaları dışındaki sahalarda mevcudiyetleri, ulusal ve uluslararası tehlike kategorileri, endemizmleri, kayıt edildiği alanlar, alternatif alanlardaki varlıkları, göreceli populasyon bollukları ve veri toplama yöntemleri Ek 2, Tablo 2.2'de gösterilmiştir.

Proje Alanı ve yakın çevresinde, Tosbağa-*Testudo graeca,* Tarla Kertenkelesi-*Ophisops elegans,* Tıknaz Kertenkele- *Trachylepis aurata,* Uysal Yılan-*Eirenis modestus* ve Sarı Yılan-*Elaphe sauromates* doğrudan yapılan gözlemler ve *Typlops vermicularis* literatürden, Sarı yılan- *Dolichopis caspius* ve Çukur Başlı Yılan-*Malpolon monspessulanus* ise literatür, habitat uygunluğu ve anket bilgilerinden belirlenmiştir. Tespit edilen bazı sürüngenlere ait fotoğraflar Şekil 4.8'de gösterilmektedir.

Tespit edilen sürüngen türlerinin "populasyon yoğunlukları" ile ilgili kesin bir değerlendirme yapmak oldukça zordur. Çünkü populasyon yoğunluklarının belirlenmesi için türe ait populasyonun yıl boyunca gözlenmesi ve sayılmaları gereklidir. Bu nedenle proje sahalarındaki sürüngen türlerinin populasyon yoğunlukları konusunda sadece saha

çalışmasının yapıldığı tarihlerde gözlenen birey sayıları ve yerel halktan edinilen bilgiler göz önünde bulundurularak "göreceli (relative)" bir değerlendirme yapılmıştır. Buna göre, proje sahalarında en bol gözlenen sürüngen türünün *Ophisops elegans* (tarla kertenkelesi) olduğu, diğer sürüngen türlerinin ise nadir ve/veya çok nadir bollukta oldukları değerlendirilmiştir.

Tespit edilen tüm sürüngen türleri, Bern Sözleşmesi ile koruma altına alınmış türlerdir (Ek 2, Tablo 2.2) Sözleşmenin Ek Liste-2'si kesin koruma altındaki türleri listelerken, Ek Liste-3, Ek 2'de yer almayan tüm sürüngen türlerine koruma sağlanmaktadır. Bu bağlamda, ülkemizdeki sürüngen türleri de bu sözleşme kapsamında koruma altında görünmektedir. Sahalarda tespit edilen 5 sürüngen türü, Bern Sözleşmesi Ek 2'de (kesin koruma altındaki fauna türleri); 3 tür ise Ek 3'de (koruma altındaki fauna türleri) yer almaktadır (Ek 2, Tablo 2.2).

IUCN'e göre; sadece adi tosbağa *(Testudo graeca)* "VU: Vulnarable: Zarar Görebilir" kategorisindedir (Ek 2, Tablo 2.2). Ancak bu kaplumbağa türü ülkemizde Doğu Karadeniz bölgesi hariç her bölgede bulunan geniş yayılımlı bir sürüngen türüdür. Diğer sürüngen türleri ise herhangi bir tehlike kategorisinde değildir bu türler IUCN'e göre "LC: Least Concern" kategorisinde yer almakta olup, bu bölge, Türkiye geneli ve Batı Palearktik zoocoğrafik bölgesinin geniş yayılımlı türleridir.

Sahalarda saptanan tüm sürüngen türleri, ulusal tehlike kategorilerine göre (Demirsoy, 2002) *"nt: not threatened = tehdit altında değil"* olarak değerlendirilmektedir ve bu bağlamda tehlike altında bir tür sahalarda bulunmamaktadır.



Malpolon monspessulanus — *Ophisops elegans*

Testudo graeca — *Trachylepis aurata*

Şekil 4.8. Tespit edilen Bazı Sürüngen Türleri

Memeliler (Sınıf: Mammalia)

Çalışma alanındaki memeli türlerini belirlemek üzere yapılan çalışmalar, Proje Alanı'ndaki tüm habitatlarda ve Proje Alanı yakın çevresinde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar sırasında, bölgede memelilerin beslenme, barınma ve üremesi için, daha uygun olan habitatlar araştırılmıştır. Bu alanlarda memelilerin iz ve işaretlerinden de yararlanılmıştır Ayrıca yerel halk ile görüşmeler yapılmış (özellikle avcılık yapanlar) ve literatür bilgilerinden de yararlanılmıştır.

Saha çalışmaları, yerel halkla yapılan görüşmelerden elde edilen veriler ve literatür kayıtlarına göre, projeye ait sahalarda, toplam 19 memeli türü saptanmıştır (bkz Ek 2, Tablo 2.3). Bu memeli türlerinin ulusal ve uluslararası tehlike kategorileri, endemizmleri, veri toplama yöntemleri Ek 2, Tablo 2.3'te sunulmuş ve bazı memeli türlerine ait bireyler ve/veya iz-işaretlerine ait fotoğraflar, Şekil 4.9'da gösterilmiştir.

Tespit edilen bazı memeli türleri, Bern Sözleşmesi ile koruma altına alınmış türlerdir. Sözleşmenin Ek Liste-2'si kesin koruma altındaki türleri listelerken, Ek Liste-3, Ek 2'de yer almayan tüm memeli türlerine koruma sağlanmaktadır. Bu bağlamda, ülkemizdeki memeli türleri de (bazı istisnalar dışında) bu sözleşme kapsamında koruma altında görünmektedir. Sahalarda tespit edilen 4 memeli türü Bern Sözleşmesi Ek 2'de (kesin koruma altındaki fauna türleri) herhangi bir memeli türü bulunmamaktadır. 4 memeli türü ise Ek 3'te (koruma altındaki fauna türleri) yer almaktadır. Geriye kalan 11 memeli türü ise Bern kategorilerinde bulunmamaktadır. IUCN'e göre Proje Alanı'nda küresel ölçekte tehlike altındaki kategorilere giren (CR, EN, VU) bir memeli türü bulunmaktadır. Literatür ve habitat uygunluğuna göre Proje Alanı'nda olması muhtemel bu memeli türü Alaca Sansar-*Vormela peragusna* olup, ülkemizdeki dağılışı genellikle yer sincabının yayılışını takip eder. Alanda saptanan diğer memeli türlerinden Anadolu Yersincabı-*Spermophilus xanthophyrmnus* ve Türk Hamsteri (Avurtlak)- *Mesocricetus brandti* IUCN'e göre "NT: Near Threatened" yani tehlikeye yakın kategorisinde yer almaktadır. Saptanan diğer memeli türleri (ör: hareket yeteneği sınırlı türlerden *Erinaceus concolor* de dahil olmak üzere) IUCN'e göre "LC: Least Concern" kategorisinde yer almakta olup, bu bölge, Türkiye geneli ve Batı Palearktik zoo-coğrafik bölgesinin geniş yayılımlı türleridir.

- ***Vormela peragusna* (Alaca Sansar)** Proje Alanı içerisinde bulunan kritik memeli türü olarak değerlendirilmiştir. Bu tür IUCN'e göre tehlike kategorilerinde VU: Zarar Görebilir (tehlike altına girebilir) kategorisindedir. Proje Alanı'nda bu türe ait kayıt elde edilememiştir. Fakat türün ana besin kaynağının yer sincapları ve diğer kemiriciler olduğu bilinmektedir. Ayrıca yer sincabı yuvalarını işgal edip kendine yuva edinmektedir. Alandaki yer sincabı yuvaları, habitat uygunluğu ve diğer arazi tecrübelerimiz göz önüne alındığında türün alanda yayılış gösterdiği düşünülmektedir.

- ***Spermophilus xanthophyrmnus* (Anadolu yer sincabı)** Proje Alanı için kritik memeli türü olarak değerlendirilmiştir. Bu tür IUCN'e göre tehlike kategorilerinde olmasa da NT: Tehdide yakın kategorisindedir. Proje Alanı'nda bu türe ait çok sayıda birey (ergin-genç) ve/veya yuva kayıt edilmiştir. *Özellikle Spermophilus xanthophyrmnus* (Anadolu yersincabı)'un Proje Alanı'nda popülasyonu oldukça yoğundur ve yoğun bir şekilde üredi̇ği yapılan ergin-genç birey ve çok sayıda yuva deliği gözlemleri ile belirlenmiştir. Yapılan saha çalışmalarında, bu türe ait popülasyon bolluğu yaklaşık 30 birey/km^2 olarak bulunmuştur.

Bu tür Türkiye'de Orta ve Doğu Anadolu'dan Ermenistan'ın batısı ve kuzey batı İran'a kadar yayılış gösterir ve tıpkı Proje Alanı'nda olduğu gibi kısa otsu vejetasyona sahip 800 metre rakım üzerindeki steplerde yaşarlar. Ülkemizde hibernasyon (kışlama) davranışı sergileyen memeli türlerinden biridir. Ağustos ayının sonundan Şubat ayı ortasına kadar kış uykusunda geçirirler. Uyandıktan sonra üreme periyoduna geçerler. Bu bağlamda, bu türün Proje Alanı'nı üremenin yanı sıra kışlama alanı olarak da kullanabileceği değerlendirilmiştir.

IUCN'e göre popülasyonlarının son 10 yılda %20-25 oranında azaldığı belirtilmektedir ve NT (Tehdide Yakın-Near Threatened) kategorisinde yer almaktadır. VU (Vulnerable) kategorisinin hemen altında ve NT kategorisinin hemen üstündeki kritik kategoride yer almaktadır (A2c). Yani neredeyse Hassas kategorisine sahip bir türdür. Literatür çalışmalarına göre 1999-2001 yılları arasında yapılan çalışmada 4 hektarlık bir alanda ortalama 123 bireye kadar bulunabildikleri olduğu ortaya çıkartılmıştır.

- ***Mesocricetus brandti*** **(Türk Hamsteri)**, Proje Alanı için diğer kritik olarak değerlendirilen memeli türüdür. IUCN'e göre tehlike kategorilerinde olmasa da NT: Tehdide yakın kategorisindedir. Hamsterlar yarı kazıcı ayağa sahiptirler ve genelde soliter yaşarlar. Palearktik bölgede tarım alanlarının çevresinde, steplerde ve yarı kurak alanlarda yayılış gösterirler. Tarım alanlarındaki aşırı zirai mücadele nedeniyle tehlike altındadırlar. Cricetinae altfamilyasına ait olan *Mesocricetus* cinsi, Palearktik bölgede geniş bir yayılışa sahiptir. *Mesocricetus* cinsi beş türle temsil edilmektedir (*Mesocricetus nigriculus*, *Mesocricetus auratus*, *Mesocricetus raddei*, *Mesocricetus newtoni* ve *Mesocricetus brandti*). Bu türlerden sadece *M. auratus* ve *M. brandti* Türkiye'de yayılış göstermektedir. *M. auratus* Türkiye'de sadece Suriye sınırında Kilis civarında ve oldukça nadir bulunmaktadır. *M. brandti*'nin yayılış alanı ise Proje Alanı'nın da yer aldığı Orta Anadolu steplerinden İran'nın güneyine kadar uzanmaktadır. Türün yayılış alanın geniş olmasına rağmen, oldukça nadir rastlanan bir türdür. Türk hamsteri küresel boyutta koruma altında olan bir türdür ve güncel IUCN koruma kriterlerine göre NT (tehdit altında) olarak sınıflandırılmıştır.

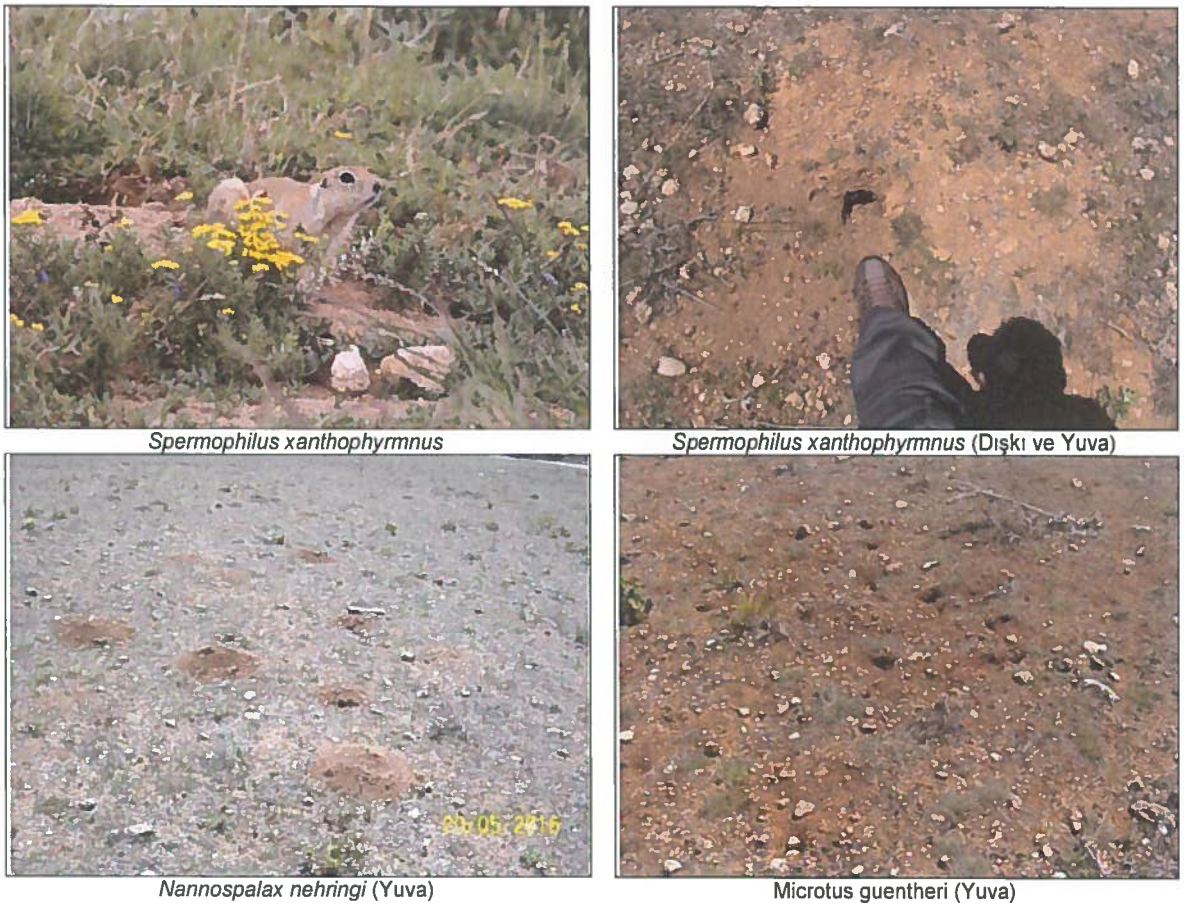
  Step habitatlarının tarım alanlarına dönüştürülmesi hamster popülasyonlarındaki düşüşün temel nedenidir. Son 10 yılda, zirai mücadele ve habitat kaybı nedeniyle popülasyon sayılarının % 20 azaldığı düşünülmektedir. Yaşam döngülerinde yılın birçok ayı hibernasyon davranışı gözlenir. Şubat ayının sonu, Mart ayı başlarında kış uykusundan uyanırlar. Aktif oldukları dönemde 2-3 kez çiftleşirler ve bir batında ortalama 10 yavru doğururlar. İç Anadolu'da Ağustos ayı ortasında hibernasyona tekrar girdiği düşünülmektedir.

  Proje Alanı'nda popülasyonun az yoğun olabileceği ve alanda üreyebileceği yapılan yuva deliği gözlemleri ile belirlenmiştir. Yapılan saha çalışmalarında, bu türe ait popülasyon bolluğu yaklaşık 1 veya 2 yuva/km^2 olarak bulunmuştur. Bu bağlamda, bu türün Proje Alanı'nı üremenin yanı sıra kışlama alanı olarak da kullanabileceği değerlendirilmiştir. Dolayısıyla, bu türün yaşam alanlarına yapılacak her hangi bir faaliyet sırasında tür ya üreme döneminde ya da kış uykusu sırasında olacaktır. Faaliyet türün ortamdan uzaklaşmasına izin vermeyecek ve popülasyonu alanda ortadan kalkabilecektir.

Sahalarda saptanan memeli türlerinin, ulusal tehlike kategorilerine göre (Demirsoy, 1996-2002) *Rhinolophus ferrumequinum* (Büyük Nalburunlu Yarasa), *Pipistrellus pipistrellus* (Adi Yarasa) ve *Myotis mystacinus* (Bıyıklı Yarasa) V: Hassas, *Canis lupus* (kurt) ise R: Nadir ve V: Hassas türler olarak tehlike kategorisindedir. Bu nedenle Proje Alanı'nın ulusal ölçekte kritik diğer memeli türleri olarak değerlendirilebilir. Ancak yarasalar için Proje Alanı'nda üreme-barınma-pinekleme alanı olarak kullanılabilecek oyuk ve mağara bulunmamaktadır. Bu nedenle ulusal ölçekte kritik (V) tür olsalar da popülasyonlarına faaliyetten dolayı olumsuz bir etkinin olmayacağı değerlendirilmiştir.

Benzer durum kurt *(Canis lupus)* için de geçerlidir. Zira, Proje Alanı'nda kurdun olduğu çobanlarla yapılan anket çalışmalarından elde edilmiştir. Alınan bilgilere göre Proje Alanı'nda kurtların kış aylarında çok nadir ve az sayıda (1-2 birey) görülebileceği değerlendirilmiştir. Proje Alanı ayrıca kurtların üreme alanı olarak uygun değildir. Bu durum kurtların Proje Alanı'nı dolanma veya geçiş alanı olarak kullanabildikleri şeklinde değerlendirilmiştir.

Merkez Av Komisyonu listesine göre, 15 memeli türü-Ek-1, 1 tür Ek-2 ve 2 memeli türü-Ek-3 listesindedir.



Spermophilus xanthophyrmnus

Spermophilus xanthophyrmnus (Dışkı ve Yuva)

Nannospalax nehringi (Yuva)

Microtus guentheri (Yuva)

Şekil 4.9. Tespit Edilen Bazı Memeli Türleri, Yuva ve İşaretleri

4.3. Ornitoloji Çalışmaları

Çalışma kapsamında Proje Alanı içerisinde ve yakın çevresinde görülebilen kuş türleri, bu türlerin statüleri, yerli ya da göçmen olup olmadıkları, alanda kuşlar tarafından kullanılan habitatların olup olmadığı, Proje Alanı'nda veya sahaya yakın kesimlerde "yerli" ya da "göçmen" statüsüne sahip kuş türleri tarafından düzenli veya sık, yoğun ya da ortalamanın üzerinde bir sıklıkla beslenme, barınma, geceleme, uzun süreli konaklama, kışlama ya da üreme amacıyla kullanılmakta olan herhangi bir habitat tipinin bulunup bulunmadığı; bunun yanında gerçekleştirilmesi planlanan faaliyetin lokal ve göçmen türler ile bu türler tarafından değişik amaçlarla yararlanılmakta olan doğal habitatlar üzerine potansiyel etkilerinin olup olmayacağı; eğer herhangi bir olumsuz etkinin söz konusu olması durumunda bu potansiyel etkilerin tamamen ya da mümkün olduğu ölçülerde ortadan kaldırılabilmesine yönelik olarak alınması gereken önlemler ve dikkat edilmesi gereken hususlar değerlendirilmiştir.

Kuşlar, besin piramidinin üst kademesinde olup, çevredeki olumsuz değişimlerden etkilenerek alanı ilk önce ve hızlı bir şekilde terk ederek alternatif alana kaçan hayvan türleridir. Hareketli hayvanlar olduklarından, kuşlar ekolojik değişimlerden izleme incelemelerinde gösterge türler olarak kullanılırlar. Bu sebeple, fauna incelemelerinde odak kuşların üzerindedir, popülasyon yoğunlukları, tür çeşitliliği ve habitat kullanım kalıpları temel koşulların belirlenmesi için derinlemesine incelenir.

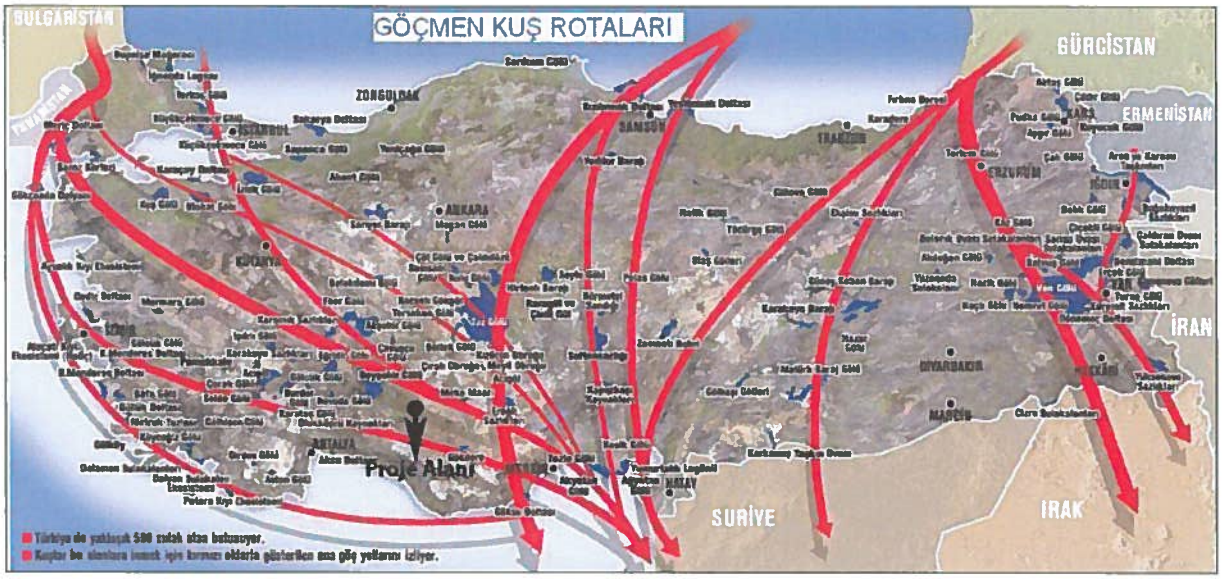
Proje Alanı'nda kuş türlerini belirlemek üzere yapılan çalışmalar, kuşların uçma yetenekleri de göz önünde bulundurularak, etraftaki benzer habitatları içeren tepeler ve bu tepeler arasındaki düzlükleri de kapsayacak şekilde oldukça geniş bir alanda gerçekleştirilmiştir. Bu alanlarda kuşların yuva-yumurta-yavru-erginleri aranmıştır. Bu kapsamda kuş türleri binoküler dürbün (Nikon 12x40) kullanılarak gözlenmiştir. Gözlenen kuş türleri yakalama yapılmaksızın kayıt edilmiş ve bazı türlerin fotoğrafları (Canon 7D-SRL, 400 mm teleobjektif) çekilmiştir (bkz. Şekil 4.11).

Bulgular

Proje Alanı, baskın olarak dağ stepleri ve taşlık-kayalık habitatlarından dolayı, daha çok küçük zemin ötücü kuşlar (Passeriformlar) için üreme ve barınak habitatı oluşturmaktadır. Ötücü olmayan türlerin (yırtıcılar) de habitatı beslenme ve geçiş amaçlı olarak kullandığı gözlenmiştir. Bu yüzden ötücü olmayan türlerin popülasyonu nispeten azdır ve bu türler, saha için gezgin (Vagrant) türler olarak değerlendirilmiştir.

Bunun yanı sıra, yırtıcı kuşlar (şahin, kerkenez) Proje Alanı üzerinde genellikle dolaşırken ve/veya av takip ederken (daireler çizerek ve süzülerek uçma) kayıt edilmişlerdir. Bu yırtıcı kuşlara ait Proje Alanı içinde aktif ve/veya daha önceki yıllarda kullanılmış yuvalara rastlanmamıştır. Bu durum, Proje Alanı'nın yırtıcı kuşlar tarafından üreme amaçlı kullanılmadığı fikrini vermektedir.

Proje Alanı'nda gözlenen kuş türlerinden bazıları, yılın belirli bir döneminde (ilkbahar-üreme ve/veya sonbahar-göç) bulunan türler olup genellikle sonbaharda bölgeyi terk eden kuş türleridir. Proje sahası ve üstündeki hava sahası uzun kanatlı süzülerek uçan göçmen büyük kuşların göç yolu üzerinde olmadığı belirlenmiştir (bkz. Şekil 4.10). Özellikle ilkbahar döneminde yapılan saha gözlemlerinde sadece Buteo rufinus (şahin), *Falco peregrinus* (gökdoğan) ve *Falco tinnunculus* (kerkenez) ait 1'er birey proje sahasının üstünde besin ararken gözlenmişlerdir. Proje sahası ve yakın çevresinde, göçmen kuşlar için uygun kışlama habitatları (daimi) sulakalan (nehir-göl gibi) ve besin açısından zengin step sahalar olmaması nedeni ile göçmen kuşlar için tercih edilmeyen bir geçiş sahasıdır. Göç sırasında konaklama alanı ve kış aylarında ise alanı kışlama alanı olarak kullanan kuş sürüleri gözlenmemiş olup, uzun süre kışlayan kuşlar da gözlenmemiştir.



Şekil 4.10. Türkiye'deki Göçmen Kuş Rotaları ve Proje Alanının Konumu

Proje Alanındaki saha çalışmalarına göre, belirlenen kuş türlerinin listesi ve sistematik kategorileri Ek 2, Tablo 2.4'te sunulmuştur. Gözlemlere göre, 8 kuş takımı ve 24 kuş familyasına ait toplam 50 kuş türü tanımlanmıştır. Gözlenen 50 kuş türünden 19 (%38) tanesi ötücü olmayan ve 31 tanesi (%62) de ötücüdür. Bu, habitatların çoğunlukla zemin de bulunan ötücüler tarafından tercih edildiğini göstermektedir. Proje alanında tespit edilen bazı kuş türlerine ait fotoğraflar Şekil 4.11'de sunulmaktadır.

Proje alanında belirlenen kuşların ulusal ve uluslararası tehlike sınıfları Ek 2, Tablo 2.4'te verilmiştir. IUCN Kırmızı Listesine göre tehlike ve/veya tehdit altında olarak sınıflandırılmış hiçbir kuş türü proje sahasında tespit edilmemiştir. Sadece gökkuzgun-*Coracias garrulus* IUCN'e göre NT (Tehdide Yakın) kuş türüdür. Bu türü, Nisan ayında saha da 1 birey gözlenmiş olup, göç sırasında alanı transit geçiş alanı olarak kullandığı değerlendirilmiştir. Bu türün proje sahalarında ürediğine ait bir gözlem yoktur.

Çalışma alanında saptanan kuş türlerinin 24 tanesi Avrupa Yaban ve Doğa Habitatları Anlaşması (Bern Anlaşması) Ek 2'de kesin olarak korunan fauna türleri olarak listelenmiştir. Ayrıca, 20 tür de, birkaç istisna ile birlikte Ek 2'ye dahil edilmemiş türlerin çoğunu kapsayan korunan fauna türleri, Bern Anlaşması'nın Ek 3 listesine yerleştirilmiştir. Kalan 6 tür, Bern Anlaşmasının hiçbir koruma sınıfında yer almamaktadır. Bu bakış açısı ile, alanda saptanan 50 kuş türünün 44 tanesi Bern Anlaşması ölçütlerine göre korunan türlerdir. Ancak, Bern Anlaşması'na göre, Türk ornitofaunasının %90'ı koruma gerektiren türler olarak görünmektedir. Bunun sebebi, Bern Anlaşmasının Avrupa'daki kuş türlerinin popülasyonlarında bir düşme olması riskine karşı, kuş türlerinin kesin şekilde korunmasını hedeflemesidir. Ancak, zengin ekosistemine, göç yollarının üzerinde yer almasına, farklı iklimsel karakterlere ve kuş türleri için çeşitli habitat türlerine sahip olmasına ve Batı Paleartik kuş popülasyonunun çeşitlilik ve yoğunluğunun çoğunu içermesine bağlı olarak; Türkiye, Avrupa ornitolojik sisteminde olduğu kadar yüksek bir risk altında değildir.

Merkez Av Komisyonu Karalarına (2015-2016) dayanarak, alanda saptanan kuş türlerinin 35 tanesi, Orman ve Su İşleri Bakanlığı'nın koruması altındadır ve yıl boyunca avlanmaları yasaktır. Saptanan türlerin yedisinin avlanması, Merkez Av Komisyonu tarafından yıl boyunca yasaklanmıştır. Tespit edilmiş kuş türlerinin beşinin avlanması ise Merkez Av Komisyonun önceden belirlediği sezonlarla sınırlıdır.

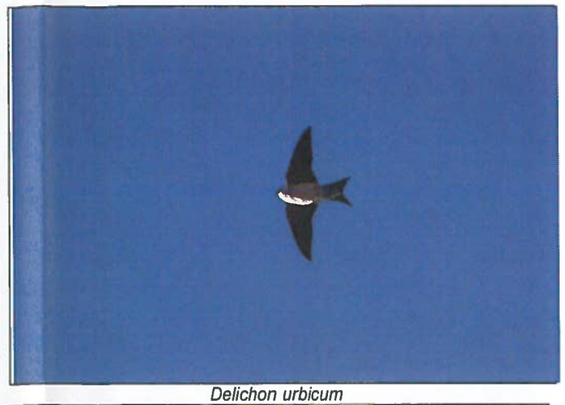
Alanda belirlenen kuşların, ulusal kırmızı liste kategorileri (Kiziroğlu, 2008-2009) Ek 2, Tablo 2.4'te, gösterilmiştir. Buna göre proje sahalarındaki 31 kuş türü tehlike kategorilerinde (A.1.2.-A.2-A.3) yer almaktadır. Ancak Kiziroğlu, 2008-2009'da Türkiye faunasındaki yaklaşık 460 kuş türünün 300 tanesi farklı statülerde tehlike kategorilerinde değerlendirilmiştir. Bu kaynakta koruma yaklaşımı, Avrupa'nın tümü esas alınarak yapılmıştır. Oysa bu kuş türleri Türkiye'nin birçok bölgesinde bulunan geniş yayılımlı türlerdir. Proje sahalarında endemik kuş türü tespit edilmemiştir.

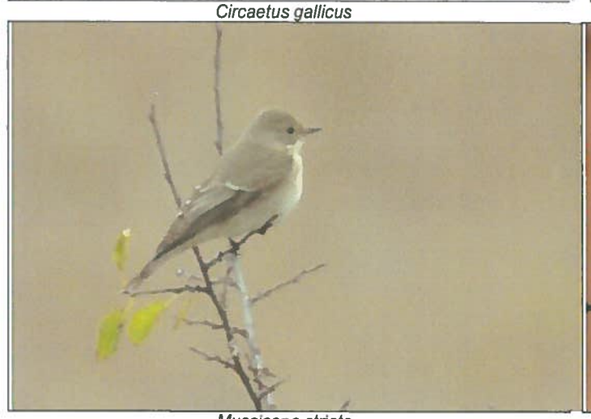
Alandaki gözlemlere ve önceki incelemelere dayanarak, kuş türlerinin populasyon yoğunluğunun oldukça düşük ve bazı ötücüler dışında, çoğu türün populasyonunun 1 ila 10 arasında olduğu söylenebilir.


Circaetus gallicus


Buteo rufinus


Falco tinnunculus


Delichon urbicum


Muscicapa striata


Saxicola rubetra

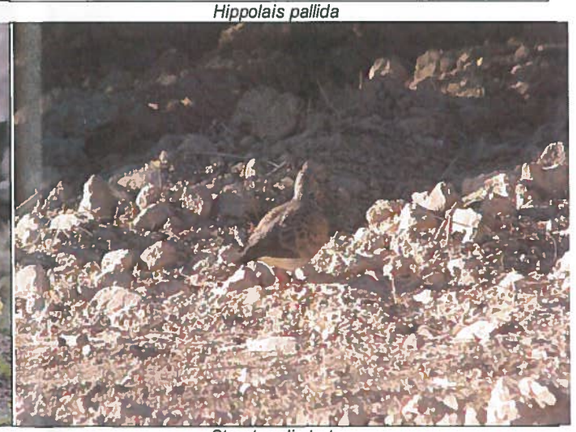

Upupa epops


Hippolais pallida


Coracias garrulus


Fringilla coelebs


Oenanthe oenanthe


Streptopelia turtur

Şekil 4.11. Proje Alanında Tespit Edilen Bazı Kuş Türleri

5. Projenin Biyolojik Çevre Üzerine Etkileri ve Etkilere Karşı Alınacak Önlemler

Apa GES Projesi kapsamında gerçekleştirilmesi planlanan arazi hazırlık ve inşaat faaliyetlerine bağlı olarak temel olarak Proje Alanı ile sınırlı olmak üzere biyolojik çevre üzerinde yönetilmesi gereken etkiler söz konusu olacaktır. Apa GES, fotovoltaik teknolojisi ile kurulacak ve işletilecek bir tesis olacağından, Proje'nin işletme aşamasındaki su kullanımı senede 2 kez gerçekleştirilmesi öngörülen ve yıkama başına yalnızca yıkamanın yapılacağı dönemlerde 55 m^3'lük (ortalama 300 litre/gün ya da 0,003 litre/saniye'ye tekabül etmektedir) bir su ihtiyacı gerektiren panel temizliği faaliyetleri sırasında olacaktır. İhtiyaç duyulacak su, ihtiyacın dönemsel ve taşınabilir miktarda oluşu nedeni ile piyasadan satın alınmak sureti ile temin edileceğinden etki Proje Etki Alanı içerisinde bulunan yeraltı ya da yüzey suyu kaynakları üzerinde doğrudan bir etki beklenmemektedir. Kullanılacak su saf nitelikte olacak olup, yıkama suyuna herhangi bir kimyasal ya da ısı transfer akışkanı ilavesi yapılmayacaktır. Fotovoltaik teknolojisine dayalı tesislerin proses gereği, yoğunlaştırılmış güneş enerji santrallerindeki (CSP) gibi soğutma ihtiyacı olmadığından (*BirdLife Güney Afrika, Smit, Hanneline A., 2012*), Proje kapsamında soğutma suyu kullanımı söz konusu değildir.

Olası etkilerin önemi sahanın mevcut ekolojik özelliklerine ve türlerin hassasiyetlerine ve etkilere karşı ne ölçüde duyarlı olduğuna bağlıdır. Apa GES Proje Alanı'nda sucul bir habitat bulunmadığından, Proje'nin tesis dışı su kaynakları (Apa Barajı, Çarşamba Çayı) ile herhangi bir etkileşimi olmadığı ve Proje yapay su yapıları içermediğinden Proje'nin yalnızca karasal flora ve fauna unsurları ile etkileşimi söz konusudur. Bununla birlikte Apa GES Proje Alanı içerisinde kalan kuru dere yatağının korunmasına ilişkin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında DSİ 4. Bölge Müdürlüğü'nün görüşü doğrultusunda gerekli önlefmler alınacaktır.

Proje'nin arazi hazırlık ve inşaat faaliyetleri sebebi ile karasal flora ve fauna unsurları üzerine olan etkileri ve bu etkilere karşı alınacak önlemler aşağıdaki başlıklar altında sunulmaktadır.

5.1. Karasal Flora Üzerine Olası Etkiler ve Alınacak Önlemler

2016 yılı Mayıs ayında yapılan çalışmlar doğrultusunda Alanda yapılan arazi çalışmaları neticesinde alandan toplam 26 familyaya ait 94 tür ve tür altı seviyede takson tespit edilmiştir. Alandan tespit edilen türlerden 8'i ülkemiz için endemiktir. Endemik türlerden ikisi bölgesel endemik (*Cousinia iconica, Anthemis fimbriata*) olup TBKK'ya göre tehlike kategorisi "Zarar Görebilir, VU", diğerleri ise geniş yayılışlı endemik olup bunların TBKK'ya göre tehlike kategorileri ise "En Az Endişe Verici, LC"dir. Alandan tespit edilen ve bölgesel endemik olan gerek *Cousinia iconica*, gerekse de *Anthemis fimbriata* türleri başta konya kapalı havzası olmak üzere Afyon, ve Eskişehir çevrelerinde benzer habitatlarda yayılış göstermektedirler.

Proje Alanı'nda tespit edilen flora türlerinin önemli bir kısmının kozmopolit olması, endemik türlerin ise genellikle geniş yayılışlı türler olmaları ve bölgesel endemik türlerin de benzer habitatlarda yayılış gösteriyor oluşu, Proje kapsamında flora türleri üzerine olası etkilerin önemini azaltacaktır. Tespit edilen bölgesel endemik türler Proje alanı içerisinde hem faaliyetten etkilenecek kısımda hem de etkilenmeyecek kısımda yayılış gösterdikleri için bu türlerin popülasyonlarında ciddi bir kayıp olmayacaktır.

İnşaat Dönemi

Proje Alanı'nın tamamı bozuk step habitat tipi özelliği gösterir. Dolayısı ile Proje Alanı için habitat ve ekosistem çeşitliliğinden bahsedilemez. Alanda sadece Iran-Turan step habitatı vardır. Bu habitat tipi de ülkemizin en yaygın habitat tiplerinden birisidir. Aşırı otlatma ve antropojenik etkiler nedeniyle bu habitat tipi de oldukça tahrip olmuş ve birçok yerde kaya yüzeye çıkmış ve taşlı step habitatına dönüşmüştür. Bu nedenle alanda bulunan habitat hassaslık ve nadirlik özelliği göstermez, koruma önceliği de yoktur. Alanın doğallığı büyük oranda bozulmuş olduğundan seçilen alan ekolojik açıdan GES faaliyeti için ideal bir alan olarak değerlendirilmektedir.

- Arazi hazırlık aşamasında öncesinde faaliyetlerin (ör: bitki örtüsü temizliği, bitkisel toprak sıyırma, tesviye ve yapım) gerçekleştirileceği ve kalıcı yapıların (üniteler ve yollar) kurulacağı kesin çalışma alanları belirlenecektir. Proje Alanı içerisinde çalışma yapılmayacak sahalardaki bölgesel endemik türlerin korunacağı sınırlar tespit edilecek ve tüm saha personeli (yüklenici firma personelleri de dahil olmak üzere) türlerin korunması hakkında bilgilendirilecektir.

- Bitkisel toprak inşaat faaliyetleri başlamadan önce (arazi hazırlık aşaması) belirlenen sahalardan uygun yöntemlerle sıyrılacak ve sahanın doğusunda ayrılan Bitkisel Toprak Depolama Alanı'nda verimliliğini kaybetmeyeceği şartlarda depolanacaktır. Bitkisel topraklar inşaat faaliyetlerinin tamamlanması ile birlikte çalışma sahalarına geri serilecek ve bitki örtüsünün restorasyonu sağlanacaktır.

- Paneller arasında zemin yapısına/eğimine bağlı olarak 3 ile 6 metre arasında mesafe bırakılacaktır.

Alanın doğallığı büyük oranda bozulmuş olduğundan dolayı seçilen alan Güneş Enerji santrali için ideal bir alandır.

39

İşletme Dönemi

Proje'nin flora türleri ve vejetasyon üzerine en önemli etkisi kalıcı yapıların bulunduğu alanlarda meydana gelecek olan habitat kaybıdır. Ancak, alandaki flora tür çeşitliliğin görece düşük olması sebebiyle beklenen etki göz ardı edilebilir düzeyde olacaktır.

Her ne kadar işletme faaliyetlerinin flora popülasyonları üzerine etkisi kaçınılmaz olsa da, alandaki flora türlerinin kozmopolit ve geniş yayılışlı türler olmaları, tür bazında etkinin düşük seviyeli olacağını göstermektedir.

Proje alanının tamamı bozuk step habitatından oluşmaktadır. Asıl faaliyet alanı güneş panellerinin altında kalacak alan olup faaliyet tamamlandıktan sonra bu alan tekrar kullanılamayacaktır. Ancak güneş panellerinin dışında kalan ve faaliyetten etkilenen alanlar faaliyet tamamlandıktan sonra eski haline getirilebilecektir. Bunun için üst toprak yönetimi yeterlidir. Faaliyetten önce sıyrılan üst toprak uygun alanda depolandıktan sonra faaliyet tamamlanınca faaliyetten etkilenen alanlara serilecek ise alanın eski hale gelmesi kısa sürede sağlanabilecektir. Bu amaçla inşaat faaliyetleri sona erdikten sonra bitkisel toprak peyzaj alanlarının örtülmesinde kullanılacak ve alanda doğal bitki türlerinin yeniden yetişmesi sağlanacaktır.

5.2. Karasal Fauna Üzerine Olası Etkiler ve Alınacak Önlemler

Proje Alanı, yasal koruma statüsüne sahip bir alan değildir. Bölgede doğal göller ve kalıcı dereler bulunmamaktadır ve arazinin büyük bir bölümü bozkır, step ve taşlık-kayalık habitatlar içermektedir. Yüksek rakımda yer alması nedeni ile de Proje Sahası'nın fauna unsurları açısından uygun bir beslenme-üreme ve barınma alanı olmadığı değerlendirilmiştir. Saha avcılık ve otlatma gibi antropojenik etkiler altındadır.

Apa GES Projesi kapsamında karasal fauna türleri üzerindeki etkiler temel olarak arazi hazırlık ve inşaat aşamasında görülecektir. Proje Alanı'nın inşaat çalışmaları kapsamında uygun yöntemlerle (ör: çit ile) çevrilmesi sonucunda alan işletme süresince yaban hayatı türlerinin girişine karşı sınırlandırılmış olacaktır. Proje'nin fauna türleri üzerindeki olası etkileri aşağıda listelenmektedir:

- Proje Alanı içerisinde kalan mevcut habitatların bazı fauna türleri tarafından Proje ömrü boyunca kullanılamaması,
- Karasal fauna türlerinin Proje'nin arazi hazırlık aşamasında yapılacak bitki örtüsü temizliği ve bitkisel toprakların sıyrılması faaliyetlerine bağlı olarak gerçekleşecek bitki örtüsü ve habitat değişiminden dolayı olarak etkilenmesi,
- Proje'nin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında nispeten kısa bir süre içerisinde gerçekleştirilecek faaliyetler (ör: bitkisel toprağın sıyrılması, tesviye, yapım, araç trafiği) nedeni ile meydana gelecek toz ve gürültüden bazı fauna türlerinin rahatsız olmaları ve alanı terk etmeleri,
- Bitkisel toprağın sıyrılması ve tesviye faaliyetleri sırasında hareket yeteneği kısıtlı bazı fauna türlerinin kaybı.

Proje faaliyetlerinden dolayı karasal fauna türleri üzerinde meydana gelebilecek olası etkiler ve bu etkilerin önlenmesi ve/veya azaltılması için alınması gerekli önlemler/öneriler ile ilgili açıklamalar aşağıda sunulmaktadır.

Memeliler

Çalışma alanında saptanan memeli türlerinin Proje faaliyetlerinden çeşitli şekillerde etkilenmeleri söz konusu olabilir. Belirlenen türler her ne kadar bu bölge ve/veya Türkiye ve/veya Batı Palearktik coğrafyada geniş yayılımlı olsalar da ve küresel ölçekte tehlike altında türler değilseler de doğal hayatın devamlılığı ve ekolojik dengenin korunması için gerekli önlemlerin alınması etkileri azaltacak ve etkilerin doğal hayat açısından tolere edilebilir bir düzeye çekilmesini sağlayacaktır.

Çalışma alanında saptanan memeli türlerinden, fauna açısından Proje Sahası için kritik olarak değerlendirilen *Spermophilus xanthophyrmnus*-Anadolu Yersincabı ve *Mesocricetus brandti*-Türk Hamsteri'nin (üreyen ve kışlayan memeli türleri olup IUCN'e göre NT kategorisinde olan) korunmasına yönelik alınacak önlemler takip eden bölümlerde açıklanmaktadır.

IUCN'e göre VU (Zarar Görebilir) olarak kategorize edilen Vormela peragusna-Alaca Sansar türünün alanda birkaç bireylik popülasyonunun olduğu düşünülmektedir. Bu türün kış uykusuna yatmaması, hareket kabiliyetinin diğer türlere nazaran fazla olması ve ürkek olması dolayısıyla, arazi hazırlık ve inşaat faaliyetleri sırasında, alanı ilk terk edecek türlerden olması beklenmektedir. Ayrıca tür besin olarak genelde yersincabını tercih etmektedir. Proje Sahası çevresindeki alanlarda da yersincabı popülasyonlarına rastlanmıştır. Dolayısıyla bu türe ait bireyler, çevredeki alternatif uygun alanları tercih edeceklerdir.

Proje'nin arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları sırasında, Proje Alanı içerisinde tesislerin kurulacağı sahalarda memeli türlerine ait habitat kayıpları/daralması olacaktır. Ancak Proje Alanı yakın çevresinde, belirlenen memeli türleri için alternatif uygun habitatlar mevcuttur. Hareket kabiliyeti yüksek türlerin yakın çevredeki bahse konu habitatlara kaçmaları mümkün olduğundan bu türler için Proje nedeni ile tür kaybı söz konusu değildir. Habitat kayıplarının neden olabileceği etkileri azaltmak için, arazi hazırlık ve inşaat faaliyetlerinin türlerin üreme dönemleri (Nisan-Mayıs) dikkate alınarak planlanması ve bireylerin Proje Alanı dışındaki uygun alternatif alanlara kaçabilmesi için gerekli zaman ve enerjiyi sağlayacak şekilde tedrici olarak yapılması sağlanacaktır. Diğer taraftan hareket yeteneği az olan kirpilerin (*Erinaceus concolor*), çalışma sahalarından faaliyetler başlamadan önce toplanması ve toplanan bu bireylerin inşaat ve işletme safhasında herhangi bir faaliyetin/etkinin olmayacağı sahalara transfer edilmesi, bu türe ait popülasyonu üzerindeki etkilerin bertaraf edilmesini sağlayacaktır. Bunun dışında, tüm saha personeli (yüklenici personelleri de dahil olmak üzere), bu türlere ait bireylere rastlandığında toplayarak alternatif sahalara transferlerinin yapılması konusunda bilgilendirilecek ve bilinçlendirilecektir.

Kritik Memeli Türleri ile İlgili Alınacak Önlemler

Memeliler açısından IUCN'e göre VU (Zarar Görebilir) olarak kategorize edilen *Vormela peragusna*-Alaca Sansar türünün alanda birkaç bireylik popülasyonunun olduğu düşünülmektedir. Bu türün kış uykusuna yatmaması, hareket kabiliyetinin diğer türlere nazaran fazla olması ve ürkek olması dolayısıyla, arazi hazırlık ve inşaat faaliyetleri sırasında, alanı ilk terk edecek türlerden olması beklenmektedir. Ayrıca tür besin olarak genelde yersincabını tercih etmektedir. Proje Sahası çevresindeki alanlarda da yersincabı

popülasyonlarına rastlanmıştır. Dolayısıyla bu türe ait bireyler, çevredeki alternatif uygun alanları tercih edeceklerdir.

Fauna açısından Proje Sahası için kritik olarak değerlendirilen *Spermophilus xanthophyrmnus*-Anadolu Yersincabı ve *Mesocricetus brandti*-Türk Hamsteri'nin kritik tür olarak değerlendirilme nedenleri daha önceki bölümde açıklanmıştır. Bahse konu iki kritik türle ilgili alınacak özel önlemler aşağıda tarif edilmektedir.

- *Spermophilus xanthophyrmnus*-Anadolu Yersincabı ve *Mesocricetus brandti*-Türk Hamsteri, alanda üreme ve kışlama (hibernasyon) davranışı sergileyen türlerdir. Dolayısıyla bu türler yıl boyunca alanı terk edemeyeceklerdir. Bu türler Ağustos ayının sonundan Şubat ayı ortasına kadar alanda, yerin yaklaşık 40-100 cm altında, kış uykusuna yatarlar. Mart sonu Nisan başında kış uykusundan uyandıktan sonra Nisan ayı ortasında, yine yerin altındaki yuvalarında üreme aktivitesine başlarlar. Bu nedenle inşaat faaliyetleri hangi dönemde başlarsa başlasın, bu türlere ait bireyler ya üreme ya da kış uykusu önemlerinde yerin altında olacaklarından bu iki türe ait popülasyonların kaybı söz konusu olacaktır. Bu nedenle, alanda arazi hazırlık ve inşaat faaliyetleri başlamadan önce bu türlere ait bireylerin özellikle planlanan inşaat sahalarındaki popülasyon bolluklarının belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılacaktır.

Arazi hazırlık ve inşaat aşaması öncesinde popülasyon bollukları belirlenen kritik memeli türlerine ait bireyler, faaliyetler başlamadan tuzaklarla yakalanarak, Proje Alanı dışındaki ekolojik taşıma kapasitesi yüksek, benzer uygun alternatif alanlara transfer edilecektir.

Bahse konu iki kritik memeli türü ile ilgili yapılması gerekli çalışma planları aşağıda belirtilmiştir.

Spermophilus xanthophyrmnus-Anadolu Yersincabı:

- Yakalamadan önce alanda popülasyon bolluğu çalışmalarının alansal-zamansal olarak yapılması; türe ait popülasyon bolluğunun görece olarak belirlenmesi,
- Tuzakla kapanlama çalışmalarının üreme sezonunun bittiği ya da başladığı zamanlarda (Şubat ya da Ağustos ayı) yuvada yavru bırakmamak amaçlı yapılması; diğer aylarda yapılan kapanlama çalışmalarında emzikli dişilere rastlanılması durumunda bireylerin tekrar serbest bırakılması,
- Türe ait popülasyonlar koloni halinde (en az 20-50 çift) yaşadığı için (avcılara karşı geliştirilen bir strateji olarak tüm koloni birlikte yaşamalıdır) tüm popülasyonun üreme başlamadan ya da üreme bitip gençlerin beslenmeye başladığı zaman yapılması,
- Yakalanan bireylerin taşımanın yapıldığı uygun habitatlarda izlenebilmesi için boya ile ya da kulak markası ile işaretlenmesi,
- Uygun habitat seçiminde daha önce yersincaplarına ait yuvaların olması beklenmesi ve bireylerin tekrar yuva kazmak için zaman harcamamasının sağlanması,

- Mevcut yuvalara girip daha sonra üreme ya da kışlama yuvalarını kendilerinin tasarlamasına izin verilmesi,
- Yakalama işlemi Tomahawk tipi kapanlarla yapılıp, yakalanan bireylere besin verilip sıcak olmayan bir alanda bekletilmelerinin sağlanması (bkz. Şekil 5.1),
- Birey sayısı 5'in üzerine çıktığında uygun olan habitata taşınmanın yapılması.



Şekil 5.1. *Spermophilus xanthophyrmnus* (Anadolu Yersincapları) için Kullanılan Tomahawk Yakalama Kapanları

Mesocricetus brandti-Türk Hamsteri:

- Diğer rodent türlerine göre karakteristik olan hamster yuvalarının taranmasının tarım alanları, tarım alanları kenarları ve step alanlarda yapılması (Not: Bu türe ait bireyler oldukça hırçın hayvanlar olarak bilinmektedir ve yakın çevresinde başka rodent (kemirgen) türlerinin bulunmasına tahammül edemezler; rodentler genelde birkaç delikli yuva yapmayı tercih ederler; fakat hamsterler tek delikli yuva yaparlar ve yuva 20-35 cm kadar 90°'lik açık yaparak iniş gösterir),

- 3'er metre arayla dizilen araştırmacılar tarafından görülen yuvaların GPS yardımıyla işaretlenmesi,

- Bulunan yuvaların aktif olup olmadıklarının yuva ağzına yerleştirilen bitkilerle tespiti (bitkilerle tıkanan yuva ertesi gün açılmışsa yuvanın aktif olduğu değerlendirilir),

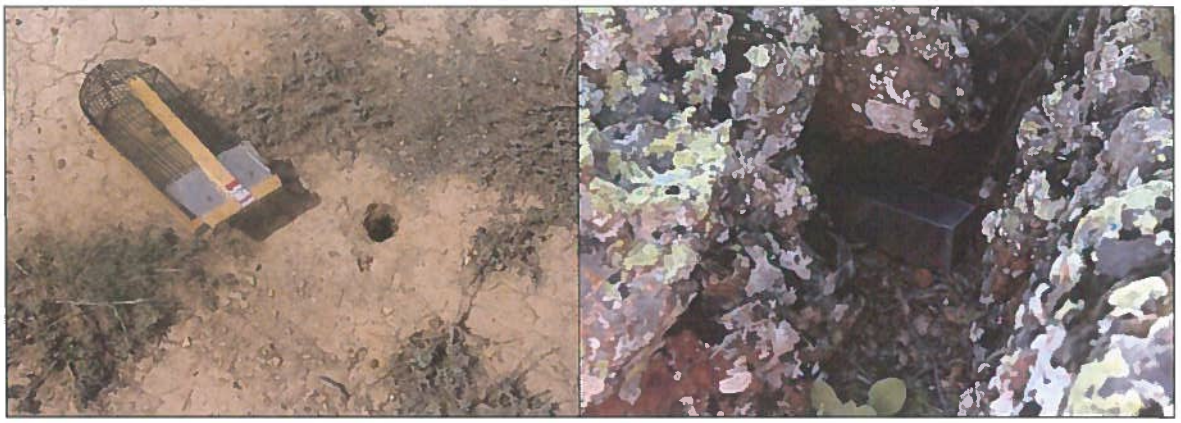
- Örnek temini ve izlenecek yollar:

  - Yakalamaların, doğal yaşam alanlarından tek kapılı katlanabilir canlı yakalama tuzaklarıyla (Sherman traps) yapılması (bkz. Şekil 5.2),

  - Kapanlarda yem olarak fıstık ezmesi kullanılması; yakalanan hamsterların her iki kulağından numaralı çelik markalar (Monel # 1 fingerling fish tag) kullanılarak işaretlenmesi (markalama işlemi, örneklerin doğada izlenebilmesinde bireylerin kalıcı kimliklendirilmesi için yapılır),

  - Markalanan bireylerin arazide marka numarası, yaşı (tahmini), eşeyi, vücut ağırlığı, üreme durumu ve yakalandığı yer (Garmin's GPS III Plus Personel Navigator) gibi bilgileri içerecek şekilde kaydedilmesi (yakalanan hamsterların yaş tayini vücut büyüklüğü ve eşey organlarının gözlemiyle yapılabilir. Eşey tayini ise dişilerde erkeklerden daha kısa olan anal-genital mesafe incelenerek yapılır. Bu mesafe aynı zamanda yaşla ilgili de bilgiler sunmaktadır),

  - Vücut ağırlığının el tartısı (Persola Spring Scale) kullanılarak ölçülmesi; üreme durumuyla ilgili notların, erkeklerde testis şişkinliği, dişilerde ise meme uçlarının durumu ve genital organın açıklığı baz alınarak tutulması.



Şekil 5.2. *Mesocricetus brandti (Türk* Hamsteri) Yakalamalarında Kullanılacak Kapanlar veya Tek Kapılı Katlanabilir Canlı Yakalama Tuzakları (Sherman traps)

- Elde Edilen Örneklerin Taşınması:
  - Örnekleme yapılan Türk Hamsterleri yakın çevrede, benzer veya aynı habitat özellikleri gösteren, aynı zamanda Türk Hamsteri yoğunluğu fazla olmayan bir yere türün aktivitesi ile örtüşen bir zamanda bırakılması,
  - Morfolojik olarak benzer yuvalar seçilip, örneklerin Proje Sahası'nın dışındaki yakın çevreye salıverilmesi,

İkiyaşamlılar

Çalışma alanında uygun sulak ve daimi akışkan ve/veya durgun sucul habitatlarının olmaması nedeni ile saptanan kurbağa türüne *(Bufotes variabilis)* ait popülasyon bolluğunun da çok az düzeyde olabileceği ve türün alanda üremediği tahmin edilmektedir. Bu nedenle Proje'nin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında meydana gelecek habitat kayıplarının bu tür açısından önemli bir etki yaratması beklenmemektedir. İşletme aşamasında özellikle idari binanın kurulacağı alanlarda daha fazla nemli ortamlar oluşması beklenmektedir. Bu nedenle bu tür açısından işletme döneminde daha uygun habitatların oluşması söz konusu olabilecektir.

Sürüngenler

Çalışma alanında saptanan sürüngen türleri bölge, Türkiye ve Batı Palearktik coğrafyada geniş yayılım gösteren tehlike altında olmayan türlerdir. Bununla birlikte, doğal hayatın devamlılığı ve ekolojik dengenin korunması için gerekli etki azaltıcı önlemler alınacaktır.

Proje alanı içerisindeki panel sahası ve diğer tesislerin kurulacağı alanlarda arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları nedeni ile bu türlere ait habitat kayıpları/daralması olacaktır. Ancak bu sahaların yakın çevresinde, bu türler için alternatif uygun habitatlar mevcuttur ve hareket edebilmeleri nedeni ile bireylerin yakın çevredeki bu habitatlara kaçmaları mümkündür. Bu nedenle türün ve/veya popülasyonların ortadan kalkması söz konusu değildir. Habitat kayıplarının/daralmasının neden olabileceği etkileri azaltmak için arazi hazırlık ve inşaat faaliyetleri türlerin üreme dönemleri (Mayıs-Haziran) dikkate alınarak planlanacak ve bireylerin inşaat sahaları dışındaki uygun alternatif alanlara kaçabilmesi için gerekli zaman ve enerjiyi sağlamak üzere inşaat faaliyetlerinin tedrici olarak yapılması sağlanacaktır. Ayrıca IUCN'e göre Zarar Görebilir: VU kategorisinde yer alan ve hareket yeteneği az olan tosbağaların (*Testudo greaca*) faaliyet yapılacak alanlardan faaliyetler başlamadan önce toplanması ve toplanan bu bireylerin herhangi bir faaliyetin/etkinin olmayacağı sahalara transfer edilmesi, bu türe ait popülasyonu üzerindeki etkilerin bertaraf edilmesini sağlayacaktır. Bunun dışında, tüm saha personeli (yüklenici personelleri de dahil olmak üzere), bu türlere ait bireylere rastlandığında toplayarak alternatif sahalara transferlerinin yapılması konusunda bilgilendirilecek ve bilinçlendirilecektir.

Kuşlar

Proje Alanı, çevresi veya yakın kısımlarında kuşlar açısından önemli hiçbir alan bulunmamaktadır. Proje Alanı geniş bölgesindeki önemli alanlardan birisi olan Hotamış ÖDA, sahaya yaklaşık 43,9 km uzaklıktadır ve Proje etki alanının oldukça uzağındadır. Çalışma alanında saptanan kuş türleri bu bölge, Türkiye ve Batı Palearktik coğrafyada geniş yayılımlı olup tehlike altında türler değildirler. Ayrıca Proje Alanı içerisinde kritik bir kuş türüne de rastlanmamıştır.

Çalışma alanında gerçekleştirilecek arazi hazırlık ve inşaat faaliyetleri nedeni ile yerli kuş türlerine ait habitatlarda daralma olacaktır. Bu habitatlar, özellikle ötücü orman kuşları için genellikle beslenme ve yuvalanma habitatlarıdır. Ancak bu sahaların yakın çevresinde, bu türler için alternatif uygun habitatlar mevcuttur ve hareket edebilmeleri nedeni ile yakın çevredeki bu habitatlara kaçmaları mümkündür. Bu nedenle türün ve/veya popülasyonların ortadan kalkması söz konusu değildir. Diğer taraftan doğal hayatın devamlılığı ve ekolojik dengenin korunması için gerekli önlemlerin alınması sureti ile Proje'nin saptanan türler üzerindeki olası etkilerinin doğal hayat açısından tolere edilebilir bir düzeye çekilmesini sağlanacaktır.

Habitat kayıplarının neden olabileceği etkileri azaltmak için arazi hazırlık ve inşaat faaliyetlerinin türlerin üreme dönemi (Mayıs-Haziran) dikkate alınarak planlanması ve bireylerin çalışma sahaları dışındaki uygun alternatif alanlara kaçabilmesi için gerekli zaman ve enerjiyi sağlamak üzere inşaat faaliyetlerinin tedrici olarak yapılması sağlanacaktır. Bunun dışında, tüm saha personeli (yüklenici personelleri de dahil olmak üzere), bu türlere ait bireylere rastlandığında toplayarak alternatif sahalara transferlerinin yapılması konusunda bilgilendirilecek ve bilinçlendirilecektir.

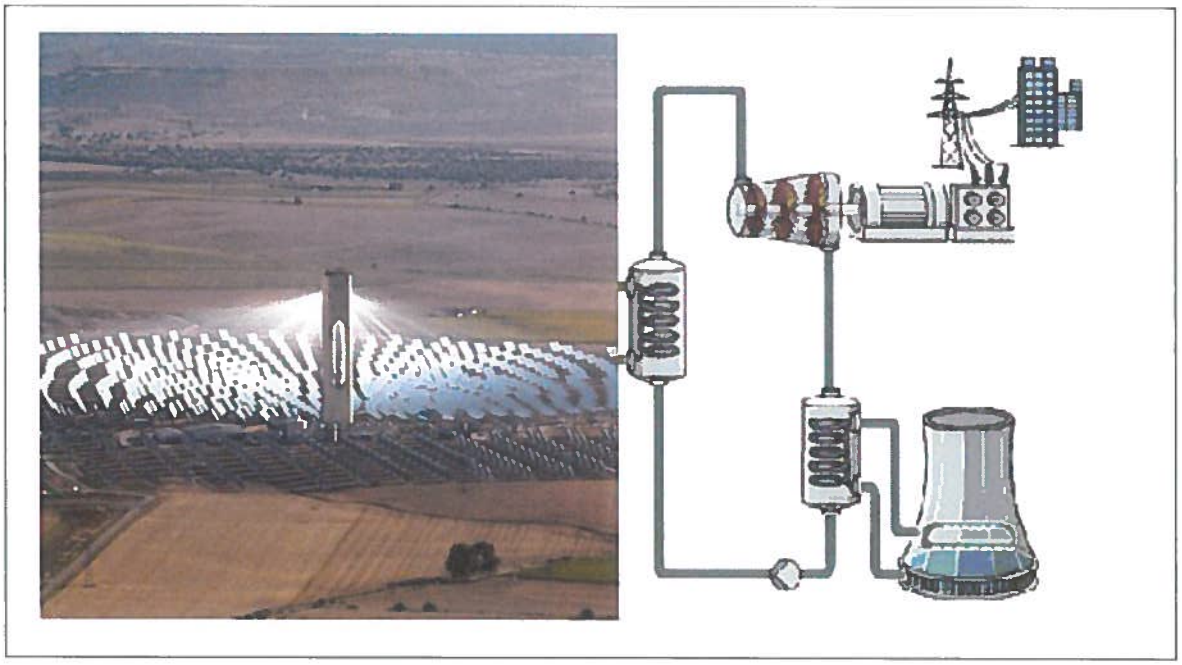
Santralin ulusal elektrik şebekesine bağlantısı, Proje Alanı'nın yaklaşık 18 km kuzeyinde (kuş uçuşu) yer alan TEİAŞ'a ait Alibeyhüyüğü Trafo Merkezi ile saha arasında TEİAŞ tarafından ayrı bir proje kapsamında tesis edilecek 33,6 kilovolt (kV) gerilimde enerji nakil hatları ile yapılacaktır. Söz konusu hattın planlanması ve yapımında kuşlar için uygun tasarımların (ör: çarpışmayı ve elektrik akımına kapılmayı engelleyici) tercih edilmesi için Proje Sahibi yetkili idareye gerekli desteği sağlayacaktır.

Göç Rotası Açısından Değerlendirme

Bilindiği gibi Batı Palearktik bölgenin en önemli kuş göç güzergahlarından bazıları Türkiye üzerinden geçmektedir (bkz. Şekil 4.10). Bu göç rotalarına ilave olarak ana ve tali göç yolları mevcuttur. Apa GES Proje Alanı, ana ya da tali göç rotası üzerinde bulunmamaktadır. En yakın göç yolu, alanın 20-30 km kuzeyinden yani Beyşehir Gölü'nün kuzeyinden Hotamış ÖDA'ya doğru bir güzergah izlemektedir. Dolayısıyla Proje Sahası'nın lokal ve göçmen formlar tarafından dinlenme, beslenme, geceleme, üreme alanı olarak kullanılmadığı belirlenmiştir. Aynı zamanda göçmen formların Proje Alanı üzerinden ya da yakın çevresinden toplu bir şekilde uçmadığı da çalışmalar sırasında tespit edilmiştir. Proje alanı ve yakın çevresinde göçmen ve/veya kritik bir kuş türüne ve bu türleri barındıracak hassas habitatların bulunmamasından dolayı ornitolojik açıdan bir izleme planına gerek duyulmamaktadır.

Fotovoltaik GES'ler ile Yoğunlaştırılmış Güneş Enerji Santralleri'nin (CSP) Kuşlar Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması

Fotovoltaik GES ile Yoğunlaştırılmış (Odaklayıcı) Güneş Enerji Santralleri (CSP) teknolojik açıdan temel farklılıklar gösteren enerji üretim sistemleridir. Bu ÇED Raporu'nun önceki bölümlerinde de tarif edildiği üzere fotovoltaik teknolojisi, güneş ışığının yarı iletken malzemelerden oluşan paneller aracılığı ile doğrudan elektrik enerjisine çevrilmesini içerirken, CSP teknolojisi güneş ışığının odaklanması ve elde edilen ısının türbinler vasıtası ile elektrik enerjisine çevrilmesini sağlayan termik santrallerde kullanılmaktadır. CSP'lerde nükleer ya da kömürle çalışan elektrik santrallerinde olduğu gibi soğutma ve akışkan kullanımı gibi ihtiyaçlar mevcut iken fotovoltaik santral sistemlerinde bu unsurlar yer almaz. Örnek bir CSP santralini gösterir fotoğraf Şekil 5.3'te sunulmaktadır.



Şekil 5.3. Örnek bir Yoğunlaştırılmış (Odaklayıcı) Güneş Enerji Santrali (CSP) Fotoğrafı (Güneş Işığını Merkezi Alıcı Kulede Yoğunlaştıran Parabolik Aynalar)
(Kaynak: BirdLife Güney Afrika, Smit, Hanneline A., 2012)

CSP sistemlerinin kuş türleri üzerindeki yönetilmesi gereken etkileri ile fotovoltaik sistemlerin olası etkileri Bird Life Güney Afrika tarafından 2012 yayımlanan kılavuz dokümanda (*Güney Afrika'daki Güneş Enerjisi Tesislerinin ve ilgili Altyapıların Kuşlar Üzerindeki Etkilerinin Minimizasyonuna ilişkin Kılavuz Dokümanı - Guidelines to Minimize the Impacts on Birds of Solar Facilities and Associated Infrastructure in South Africa*) ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Bu dokümanda da açıkça belirtildiği üzere CSP sistemlerinde yer alan bileşenlerin (ör: kule, ayna vb.) neden olabildiği etkilerin birçoğu (ör: çarpışma, yanma vb.) fotovoltaik sistemlerde bu bileşenler yer almadığından fotovoltaik GES'ler için geçerli değildir. Bahse konu kılavuz dokümanda bu kapsamda yapılan kilit değerlendirmeler aşağıda özetlenmektedir:

- CSP santrallerinde fotovoltaik santrallerde olmayan merkezi alıcı kuleleri, odak noktaları ve heliostatlar gibi bileşenler belirli kuş türleri için çarpışma riski oluşturmaktadır. Ancak Apa GES fotovoltaik teknolojiye dayalı bir tesis olacağından bu tip riskler Proje kapsamında söz konusu olmayacaktır (*BirdLife Güney Afrika, Smit, Hanneline A., 2012*).

- CSP tipte güneş enerji santrallerindeki yansıtıcı yüzeyler, kuşlar için cezbedici olabilmektedir. Bu yüzeyler, büyük su kütleleri ile karıştırılabilmekte ve uçan kuşlarda şaşkınlığa neden olarak yaralanma ve/veya ölümle sonuçlanabilmektedir. Bird Life Güney Afrika tarafından yayımlanan kılavuz dokümanda bu etki tipinin, fotovoltaik santraller için geçerli olmadığı ve özellikle düz heliostatların kullanıldığı CSP santrallerde bahse konu risklerin arttığı belirtilmiştir (*BirdLife Güney Afrika, Smit, Hanneline A., 2012*). Fotovoltaik teknolojinin kullanıldığı sistemler, güneş ışığını yansıtmak yerine absorbe etmek üzere tasarlandığından (*IFC, 2015*) CSP teknolojisine dayalı tesislerle kıyaslandığında, fotovoltaik panellerin yansıtıcılık özelliklerinin çok daha az olduğu, bu nedenle fotovoltaik panellerin su kütlelerine benzeme olasılığının da oldukça az olduğu sonucuna varılmaktadır (*BirdLife Güney Afrika, Smit, Hanneline A., 2012*).

- Fotovoltaik santrallerde, CSP santrallerinde olduğu gibi, kuşların yüksek ısınma gerçekleşen aynalara çarparak ya da merkezi alıcı ve odak noktasına girerek yanması gibi etkiler söz konusu değildir (*BirdLife Güney Afrika, Smit, Hanneline A., 2012*).

- Fotovoltaik santrallerde CSP santrallerinde ihtiyaç duyulabilen ve kimyasal içeren suların aktarıldığı buharlaştırma havuzları yer almamaktadır. Bu nedenle, gerekli önlemlerin alınmadığı CSP santrallerinde bahse konu havuzlar ile kuşların teması sonucu görülebilen etkiler fotovoltaik santraller için söz konusu değildir (*BirdLife Güney Afrika, Smit, Hanneline A., 2012*).

- Fotovoltaik sistemlerde kullanılan sabit açılı güneş panelleri ve destek sistemleri belirli kuş türleri için uygun tüneme, konma ve yuva yapma ortamları oluşturmaktadır. Bu durum, işletme faaliyetlerindeki genel hareketlilik neden ile CSP santralleri için çok olası değildir (*BirdLife Güney Afrika, Smit, Hanneline A., 2012*).. Bölgedeki kuş türlerinin santral içerisinde belirtilen faaliyetleri gerçekleştirmesinin engellenmesi ve böylelikle güvenli işletme koşullarının sağlanması için işletme personeline eğitim verilecek ve söz konusu kuş türleri alandan uygun şekilde uzaklaştırılacaktır.

Fotovoltik santrallerin bileşenleri ve işleyişleri göz önünde bulundurulduğunda kuş türleri açısından olumsuz bir etki oluşturmayacağı bu sebeple de işletme süresince izleme çalışmalarına gerek görülmediği belirlenmiştir.

Karasal Fauna Türleri için Genel Değerlendirme

Proje Alanı'na yakın bölgelerdeki alanlarda gerçekleştirilen fauna çalışmaları, Proje Alanı içinde tespit edilen karasal hayvan türlerinin büyük bir bölümünün alternatif alanlarda da mevcut olduğunu göstermiştir. Buna göre alanda olması tahmin edilen fauna türlerine ait popülasyon kayıplarının, kritik olmayan hayvan türlerinin taksonomik durumları ve popülasyonları üzerinde önemli bir risk yaratmayacağı düşünülmektedir.

Proje sahasına yakın bölgelerdeki alternatif alanlarda gerçekleştirilen biyolojik çalışmalara dayanılarak proje alanı içinde tespit edilen hayvan türlerinin tamamının alternatif alanlarda da yaşadığı söylenebilir. Mevcut durum koşulları altında Proje Alanı ve çevresinde gözlenen antropojenik etki (otlatma ve avcılık faaliyetleri), alandaki doğal yaşam ve tür çeşitliliğini sınırlandırmakta ve alanı kullanan fauna türlerinin bir dereceye kadar antropojenik etkilere adapte olmuş türlerden oluşmasına neden olmaktadır. Proje alanında daimi su sistemlerinin (dere, göl gibi) olmaması herhangi bir sucul yaşamın gelişmesini desteklememektedir. Bununla birlikte, Proje Alanı yakın çevresindeki yüzey suyu kaynaklarını sulanma ihtiyaçları için kullanan fauna türlerine uygun alternatif habitatlar mevcuttur.

Proje Alanı'ndaki arazi hazırlık ve inşaat faaliyetleri başlamadan önce önceki bölümlerde sunulan önlemlerin (ör: yavaş hareket eden türlerin toplanmalı ve Proje Sahası dışındaki uygun alternatif alanlara transfer edilmesi) alınması türlerin korunması açısından önemli bir uygulama olacaktır.

Diğer taraftan, arazi hazırlık çalışmaları sırasında oluşacak toz yayılımının özellikle beslenmelerini çiçeklerden sağlayan omurgasızlara etkisi olabileceğinden toz bastırma önlemleri titizlikle alınacaktır. Benzer şekilde, Proje ünitelerinin inşası izdüşüm alanlarındaki habitatın etkilenmesine yol açacaktır. Büyük memeli türleri bu alanları sadece beslenme habitatı olarak kullandıkları için, bu türlerin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında bölgeyi terk ederek civardaki alternatif yaşam çevrelerine gitmeleri beklenmektedir. Sürüngenler ve iki yaşamlıların ise toz ve gürültü gibi etkilerden en az etkilenecek türler olması beklenmektedir.

Tespit edilen karasal fauna türlerinin tehlike durumları, alandaki hassasiyetleri, proje alanı ve çevresindeki populasyon durumları ve projenin olası etkileri değerlendirildiğinde inşaat ve işletme dönemlerinde izleme çalışmalarına gerek görülmeyeceği belirlenmiştir.

6. Kaynaklar

- Akman, Y. Türkiye Orman Vejetayonu. Ankara Üniv. Fen Fak. Yayınları (1995)
- Davis, P.H. (ed.) Flora of Turkey and the East Aegean Islands, vol. 1-10, Edinburgh Univ. Press. Edinburgh (1965-1988).
- Ekim, T. ve ark. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı. Türkiye Tabiatını Koruma Derneği. Yayın No:18 (2000).
- Baytop, T. Türkçe Bitki Adları Sözlüğü. Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Türk Dil Kurumu Yayınları:578 (1994).
- Anonim, 2011, TRAMEM (Türkiye'nin Anonim Memelileri), www.tramem.org
- Anonim, 2011, Türkherptil (AdaMerOs Herptil Türkiye), www.turkherptil.org
- Baran, İ. & Atatür, M.K., 1998, Türkiye Herpetofaunası (Kurbağa ve Sürüngenler), T.C. Çevre Bakanlığı, Ankara.
- Baran, İ. 2005: Türkiye Amfibi ve Sürüngenleri. Tübitak Popüler Bilim Kitapları, Ankara, 165 s.
- Baran, İ., 2005, Türkiye Amfibi ve Sürüngenleri, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları No: 207 Başvuru Kitaplığı 21, Ankara.
- Başoğlu, M. & Baran, İ., 1977, Türkiye Sürüngenleri. I. Cilt: Kaplumbağalar ve Kertenkeleler [The Reptiles of Turkey, Part I. The Turtles and Lizards], Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi Kitaplar Serisi. İzmir, 76: 1-272. 1977.
- Başoğlu, M. & Baran, İ., 1988. Türkiye Sürüngenleri. II. Cilt: Yılanlar [The Reptiles of Turkey, Part II. The Snakes], Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi Kitaplar Serisi İzmir, 81: 1-218.
- Başoğlu, M. & Özeti, N., 1973, Türkiye Amfibileri. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi. İzmir, 50: 1–155.
- Benda, P. & Horacek, I., 1998, Bats (Mammalia: Chiroptera) of the Eastern Mediterranean. Part 1. Review of distribution and taxonomy of bats in Turkey. Acta Soc. Zool. Bohem. 62: 255–313.
- Bezzel, E. 2000: Vögel. Sonderteil: Seltene Arten, Jungvögel, Nester, Eier.6. Aufl. BLV-Verlag, München, Wien, Zürich.
- Council of Europe, 1999: Appendices to the Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Secretariat Memorandum prepared by the Directorate of Environment and Local Authorities. Strasbourg, 26 pp.
- Çağlar, M., 1965, Türkiye'nin Chiroptera Favnası. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası, Seri B, 30 (3-4): 125-134.
- Çağlar, M., 1968, Türkiye'nin Yarasaları I. Türk Biologi Dergisi, 18 (1): 5-18.
- Çağlar, M., 1969, Türkiye'nin Yarasaları II. Türk Biologi Dergisi, 19 (2-4): 88-106.
- Çolak, R., E. Çolak, N. Yiğit, Kandemir, İ. & Sözen, M., 2007, Morphometric and biochemical variations and the distribution of Genus *Apodemus* (Mammalia: Rodentia) in Turkey, *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 53 (3), 239-256.
- Demirsoy, A., 1996, Türkiye Omurgalıları. Amfibiler. Türkiye Omurgalı Faunasının Sistematik ve Biyolojik Özelliklerinin Araştırılması ve Koruma Önlemlerinin Saptanması. Meteksan AŞ. 69 s.
- Demirsoy, A., 1996, Türkiye Omurgalıları. Memeliler. Türkiye Omurgalı Faunasının Sistematik ve Biyolojik Özelliklerinin Araştırılması ve Koruma Önlemlerinin Saptanması, 292 s.
- Demirsoy, A., 1996, Türkiye Omurgalıları. Sürüngenler. Türkiye Omurgalı Faunasının Sistematik ve Biyolojik Özelliklerinin Araştırılması ve Koruma Önlemlerinin Saptanması. Meteksan AŞ. 204 s.
- Demirsoy, A., 1996: Amfibiler. Çevre Bakanlığı, Çevre Koruma Genel Müdürlüğü. Proje No: 90-K-1000-90, 69 s.

- Demirsoy, A., 1996: Memeliler. Çevre Bakanlığı, Çevre Koruma Genel Müdürlüğü. Proje No: 90-K-1000-90, 292 s.
- Demirsoy, A., 1997: Sürüngenler. Çevre Bakanlığı, Çevre Koruma Genel Müdürlüğü. Proje No: 90-K-1000-90, 205 s.
- Diesener, G., Reichholf, J., 1986: Lurche und Kriechtiere. Mosaik Verleg GmbH, München, 287 pp.
- Doğramacı, S., 1974, Türkiye *Apodemus* (Mammalia:Rodentia)'larının Taksonomik durumları. Tarım Hayvancılık Bakanlığı Zirai Mücadele Müdürlüğü Araştırma: 1-56, Ankara.
- Doğramacı, S., 1989, Türkiye Memeli Faunası. Ondokuz Mayıs Üniv. Fen Fak. Derg. 1 (3). 107–136.
- Felten, H., Spitzenberger, F. & Storch, G., 1971, Zur Kleinsäugerfauna West-Anatoliens. Teil I, Senckenbergiana biol., 52 (6): 393-424.
- Felten, H., Spitzenberger, F. & Storch, G., 1973, Zur Kleinsäugerfauna West-Anatoliens. Teil II, Senckenbergiana biol., 54 (4-6): 227-290.
- Felten, H., Spitzenberger, F. und Storch, G., 1977, Zur Kleinsäugerfauna West-Anatoliens. Teil IIIa, Senckenbergiana biol., 58: 1-44.
- IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1.
- Karataş, A. & Sözen, M., 2004, Contribution to karyology, distribution and taxonomic status of the Long-winged Bat, *Miniopterus schreibersii* (Chiroptera: Vespertilionidae), in Turkey, *Zoology in the Middle East*, 33: 51-64.
- Karataş, A. & Sözen, M., 2007, Karyology of three Vespertilionid bats (Chiroptera: Vespertilionidae) from Turkey" *Acta Zoologica Academiae Scientarium Hungaricae,* 53 (2): 185-192.
- Karataş, A., 2009, Türkiye Yarasaları, Niğde Üniv. B.A.P. Birimi Proje No: 01.FEB.09 nolu yayınlanmamış proje raporu.
- Kıvanç, E., 1988, Türkiye *Spalax*'larının Coğrafik Varyasyonları (Mammalia; Rodentia) Ankara Üniv., Fen Fak., Biyoloji Böl., 1-88.
- Krystufek, B. & Vohralik, V., 2001, Mammals of Turkey and Cyprus. Introduction, Checlist, Insectivora. Zgodovinsko drustvo za juzno Primorsko Znanstveno-raziskovalno sredisce Republike Slovenije Koper. 140 pp..
- Krystufek, B. & Vohralik, V., 2005, Mammals of Turkey and Cyprus. Rodentia I: Scuidae, Dipodidae, Gliridae, Arvicolinae. Zgodovinsko drustvo za juzno Primorsko Znanstveno-raziskovalno sredisce Republike Slovenije Koper. 292 pp.
- Kumerloeve, H., 1975, Die Saugetierte (Mammalia) der Turkei. Veröff. Zool. Staatssamlung München. 18: 69-158.
- Mursaloğlu, B., 1973, Türkiye Yabani Memelileri. IV. Bilim Kongresi, 5–8 Kasım 1973, Ankara. 1- 9. 1973.
- Niethammer, J. & Krapp, F., 1978, Handbuch der Saugetiere Europas. Wiesbaden (Akademische Verlagsgesellschaft), I: 1–476.
- Niethammer, J. & Krapp, F., 1982, Handbuch der Saugetiere Europas. Wiesbaden (Akademische Verlagsgesellschaft) I: 1–649.
- Osborn, D.J., 1964, The Hare, Porcupine, Beaver, Squirrels, Jerboas and Dormice of Turkey. Mammalia 28: 578-592.
- Özeti, N. & Yılmaz, İ., 1994, Türkiye Amfibileri. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi, No: 151, İzmir, 221 s.
- Spitzenberger, F., 1968, Zur Verbreitung und Systematik türkischer Crocidurinae (Insectivora, Mammalia). Ann. Naturhistor. Mus. Wien, 74: 233-252.
- Sterry, P. 2004: Die Vögel am Mittelmeer. Frankch. Kosmos Verlags-GmbH. Stuttgart,192 S.
- Svensson, L., Zetterström, D. & Mullarney, K., 2010, Birds of Europe: (Second Edition), Princeton University Press, 448 pp.

- T.C Çevre ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Merkez Av Komisyonu Kararları.
- Turan, N., 1984, Türkiye'nin Av ve Yaban Hayvanları – Memeliler -. Ongun Kardeşler Matbaacılık Sanayii, Ankara, 178 sayfa. 1984.
- Wilson, D.E. & Reeder, D.M., 2005, Mammal species of the world: A Taxonomic and Geographical Reference, 3rd ed., Smithsonian Institution Press, Washington.
- Yiğit, N., Çolak, E., Sözen, M. & Karataş, A., 2006, Rodents of Türkiye. Meteksan, Ankara. 154 pp.ssad
- Akkaya, A.V., Akkaya, K.E., Dağdaş, A., 2002. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Çevresel Açıdan Değerlendirilmesi", IV. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu Bildiri Kitabı Cilt I, Su Vakfı Yayınları, İstanbul.
- Anonim, 2011, TRAKUS (Türkiye'nin Anonim Memelileri), www.trakus.org.
- Albrecht, K. & C. Grünfelder 2011. Fledermäuse für die Standortplanung von Windenergieanlagen erfassen – Erhebungen in kollisionsrelevanten Höhen mit einem Heliumballon. Naturschutz & Landschaftsplanung 43 (1):5-14.
- Arnett, E.B., Brown, W. K., Erickson, W.P., Fielder, J.K., Hamilton, B.L., Henry, T.H., Aaftab, J., Johnson, G.D., Kerns, J., Koford, R.R., Nicholson, C.P., O'Connell, T.J., Piorkowski, M.D. & Tankersley, R.D. 2008. Patterns of bat fatalities at wind energy facilities in North America. Journal of Wildlife Management 72(1): 61-78.
- Arnett, E.B., technical editör, 2005. Relationships between Bats and Wind Turbines in Pennsylvania and West Virginia: an Assessment of Fatality Search Protocols, Pattern of Fatality, and Behavioral Interactions with Wind Turbines. A final report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative. Bat Conservation International. Austin, Texas, USA. 187 pp.
- Bach, L. and Rahmel, U. 2004. Überblick zu Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse -eine Konfliktabschätzung - Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz Band 7: 245-252.
- Band, W., Madders, M., Whitfield, D.P. (2007). Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. In "Birds and Wind farms: Risk Assessment and Mitigation" Eds. Manuela de Lucas, Guyonne F. E. Janss and Miguel Ferrer. Quercus Books.
- BERN, Avrupa Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Koruma Sözleşmesi, (1984).
- Cameron, R.A.D., Cornwallis, L. Percival, M.J.L. Sinclair, A.R.E. 1967. The migration of raptors and storks through the Near East in autumn. Ibis 109; 489-501.
- CEFAS (Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science) (2001). Cumulative environmental impacts of marine aggregate extraction. Project Code AO903. Department for the Environment, Food and Rural affairs (Defra) London.
- Council of Europe, 1999: Appendices to the Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Secretariat Memorandum prepared by the Directorate of Environment and Local Authorities. Strasbourg, 26 pp.
- Eken, G., Bozdoğan, M., İsfendiyaroğlu, S., Kılıç, D.T. ve Lise, Y. (eds.). 2006. Türkiye'nin Önemli Doğa Alanları. 2 Cilt. Ankara: Doğa Derneği.
- Environmental, Health and Safety Guidelines, 2007, Wind Energy, IFC.
- Fielding, A. & Haworth, P. (2010). Golden eagles and wind farms. A Report to SNH.
- Foden, J., Rogers, S. & Jones, A. (2010). Recovery of UK seabed habitats from benthic fishing and aggregate extraction – towards a cumulative impact assessment. Marine Ecology Progress Series 411, 259-270.
- Grimmet, R.F.A. and Jones, T.A., 1989. Important Bird Areas in Europe. ICBP Tech. Publ. 9. Cambridge: International Council for Bird Preservation. UK.

- Heinzel, H., Fitter R. F. ve. Parslow J, Birds of Britain ve Europe with North Africa and the Middle East. Collins Pocket Guide. 1992.
- http://bergenhusen.nabu.de/bericht/VoegelRegEnergien.pdf
- http://kad.org.tr/
- http://www.cites.org/eng/resources/species.html
- http://www.ogm.gov.tr/
- IUCN 2015. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.1.
- Jain, A.A. 2005. Bird and bat behavior and mortality at a northern Iowa wind farm. M.S. Thesis. Iowa State University. Ames, Iowa, USA.
- Kılıç, D.T., Eken, G. 2004. Türkiye'nin Önemli Kuş Alanları 2004 Güncellemesi. Doğa Derneği, 231 s. Ankara.
- Kiziroğlu, İ., 1989. Türkiye Kuşları. OGM yayınları, Ankara, 314 s.
- Kiziroğlu, İ., 2008. The Birds of Türkiye. (Species List in Red Data Book). Ankara.
- Pearce-Higgins, J.W., Stephen, L., Langston, R.H.W., Bainbridge, I.P. & Bullman, R (2009). The distribution of breeding birds around upland wind farms. Journal of Applied Ecology 46: 1323–1331
- Rydell, J., Engström, H., Hedenström, A., Larsen, J.K., Pettersson, J. and Martin Green, 2012. The effect of wind power on birds and bats – A synthesis. Swedish Environmental Protection Agency. Naturvårdsverket, SE-106 48 Stockholm, Sweden.
- T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2015-2016 Dönemi, Merkez Av Komisyonu Kararları.

EK 1. Karasal Flora ve Fauna Değerlendirmelerinde Yer Alan Uzmanların CV'leri

ÖZGEÇMİŞ VE ESERLER LİSTESİ

ÖZGEÇMİŞ
Adı Soyadı: ZAFER AYAŞ
Doğum Tarihi: 06 Mayıs 1966
Öğrenim Durumu:

Derece	Bölüm/Program	Üniversite	Yıl
Lisans	Fen Fakültesi / Biyoloji Bölümü	Hacettepe Üniversitesi	1983-1987
Y. Lisans	Fen Bilimleri Enstitüsü / Biyoloji (Zooloji) Anabilim Dalı	Hacettepe Üniversitesi	1987-1990
Doktora/S.Yeterlik/ Tıpta Uzmanlık	Fen Bilimleri Enstitüsü / Biyoloji (Zooloji) Anabilim Dalı	Hacettepe Üniversitesi	1990-1993

Yüksek Lisans Tez Başlığı (özeti ekte) ve Tez Danışman(lar)ı :
Tez Baslığı.
Tez Danışmanı: Prof.Dr. Dürdane KOLANKAYA
Doktora Tezi/S.Yeterlik Çalışması/Tıpta Uzmanlık Tezi Başlığı (özeti ekte) ve Danışman(lar)ı :
Tez Baslığı: Göksu Deltası'nda Bazı Çevre Kirleticilerin Çeşitli Ortam ve Organizmalarda Birikimi ve Biyoindikatör Su Kuşlarındaki Toksik Etkilerinin Araştırılması.
Tez Danışmanı: Prof.Dr. Dürdane KOLANKAYA
Görevler:

Görev Unvanı	Görev Yeri	Yıl
Araştırma Görevlisi	Hacettepe Üniversitesi Fen Fakultesi, Biyoloji Bölümü	1989-1997
Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr.	Hacettepe Üniversitesi Fen Fakultesi, Biyoloji Bölümü	1997-2009
Öğretim Üyesi Doç. Dr.	Hacettepe Üniversitesi Fen Fakultesi, Biyoloji Bölümü	2009-2014
Öğretim Üyesi Prof. Dr.	Hacettepe Üniversitesi Fen Fakultesi, Biyoloji Bölümü	2014-devam

Yönetilen Yüksek Lisans Tezleri :

Perktaş, U., *"Nallıhan- Beypazarı (Ankara) Avifaunası Üzerine Araştırmalar"*, Hacettepe Üniversitesi, 2002.

Albayrak, A.B., *"Balıkdamı, Sivrihisar (Eskişehir) Avifaunası Üzerine Araştırmalar"*, Hacettepe Üniversitesi, 2002.

Çağlayan, E., *"Karaburun (İzmir) ve Aydıncık (İçel) Adalarında Ada Martısı (Larus audouinii) Kolonileri Üzerine Araştırmalar"*, Hacettepe Üniversitesi, 2003.

Kirazlı, C., *"Ankara-Beytepe Çevresindeki Bazı Ötücü Kuşların Populasyon Dalgalanmaları Üzerine Araştırmalar"*, Hacettepe Üniversitesi, 2005.

Şahin, N., *"Kızılsırtlı Örümcekkuşunun (Familya: Laniidae, Lanius collurio Linneaus, 1758) Biyo-Ekolojisi Üzerine Çalışmalar"*, Hacettepe Üniversitesi, 2007.

Arslan, G., *"Nallıhan Kuş Cenneti-Ankara'dan Toplanan Kuş Tüylerinde Bazı Ağır Metallerin Saptanması"*, Hacettepe Üniversitesi, 2007.

Akbaba, B., *"Çamlıdere-Çamkoru Bölgesi'ndeki (Ankara) Kızıl Tilkilerin (Vulpes vulpes L. 1758) Habitat Kullanım ve Beslenme Davranışlarının İncelenmesi"*, Hacettepe Üniversitesi, 2010

Kerman K., *"Ağaç Serçelerinin (Passer montanus, L. 1758) Doğal Ortamlarında Üreme Ekolojisi Üzerine Araştırmalar"*, Hacettepe Üniversitesi, 2011

Yönetilen Doktora Tezleri :

Perktaş, U., *"İspinoz (Fringilla coelebs, L., 1758; Aves)'un Batı Palearktik Bölge'deki Coğrafi Varyasyonu ve Bazı Biyo-Ekolojik Özelliklerinin Araştırılması"*, Hacettepe Üniversitesi, 2007.

Albayrak, A.B., *"Florya (Carduelis chloris, L., 1758); Aves)'nın Batı Palearktik Bölge'deki Coğrafi Varyasyonu ve Bazı Biyo-Ekolojik Özelliklerinin Araştırılması.* Hacettepe Üniversitesi, 2007

Necmiye Şahin Arslan. *Kızıl Sırtlı Örümcekkuşu (Lanius collurio, Linneaus, 1758) Populasyonunun Kızılırmak Deltasi'ndaki Yuva Başarısı Ve Teritoryum Özelliklerinin Araştırılması, Hacettepe Üniversitesi, 2013*

Gönül Arslan. Kapadokya Bölgesi (Nevşehir) Kara Kaplumbağaları *(Testudo graeca)* Üzerine Biyo-ekolojik Araştırmalar, *Hacettepe Üniversitesi, 2013*

Haydar Metin. Nallıhan Kuş cennetinde Koloni Halinde üreyen su Kuşları üzerine Biyo-ekolojik Araştırmalar, *Hacettepe Üniversitesi, 2014*

Projelerde Yaptığı Görevler :

1. Kolankaya, D., *"Radiotracer Studies of Fungucide Residues in Food Plants*, International Atomic Energy Agency Project (IAEA-TECDOC-554, TUR-4046.1), **Yardımcı Araştırıcı,** 1989.

2. Kolankaya, D., *"Göksu Deltası'nda Çevre Kirleticilerin Saptanması ve Biyoindikatör Su Kuşlarına Etkilerinin Araştırılması"*, TÜBİTAK (DEBÇAG-26), **Yardımcı Araştırıcı,** 1993.

3. Boşgelmez, A., *"Sivrisineklere Karşı Entegre Mücadele Projesi – I (Muğla ve Çevresi-Dalaman, Dalyan, Ortaca)"*, T.C. Turizm Bakanlığı, TÜBİTAK (TOAG – 790), **Yardımcı Araştırıcı,** 1993.

4. Boşgelmez, A., *""Sivrisineklere Karşı Entegre Mücadele Projesi – II (Antalya-Belek, Manavgat Bölgesi" T..*C. Turizm Bakanlığı, TÜBİTAK (TOAG – 790), **Yardımcı Araştırıcı,** 1994.

5. Yerli, S.V. *"Doğu Akdeniz Yönetim Planlarına İlişkin Doğal Kriterlerin Tespiti"*, TÜBİTAK-DEBÇAG, **Yardımcı Araştırıcı,** 1999.

6. T.C. Çevre Bakanlığı, *"Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alanların (Seyfe Gölü -Kırşehir, Sultan Sazlığı ve Palas Gölü- Kayseri, Seyhan ve Ceyhan Deltası –Adana) Biyolojik ve Ekolojik Yönden Araştırılması-Alt Proje-II"*, T.C. Çevre Bakanlığı-ENCON Çevre Danışmanlık Ltd. Şti., **Yardımcı Araştırıcı,** 1999.

7. Turan, L., "*Balıkdamı Üzerine Avifaunistik ve Biyo-ekolojik Araştırmalar*", Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimi Projesi (0102704001), **Yardımcı Araştırıcı,** 2001.

8. Ekmekçi, G., "*Sarıyar Baraj Gölü ve Gölü Besleyen Akarsularda Kirliliğin Balıklara Toksik Etkilerinin Araştırılması*", TÜBİTAK (TARP-1846), **Yardımcı Araştırıcı,** 2001

9. Hasbenli, A. *"Biyolojik Çeşitlilik ve Doğal Kaynaklar Yönetimi Projesi, Fauna-İğneada"*, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı GEF Projesi-II, **Yardımcı Araştırıcı,** 2004.

10. Ayaş, Z. Kolankaya, D. ve Canbolat, A.F., "*Deniz Kaplumbağaları Etki Değerlendirmesi (Kazanlı-Mersin Kumsalında Deniz Kaplumbağaları Ölüm Nedenlerinin Ekotoksikolojik Yönden Araştırılması*", Soda Sanayii A.Ş.- H.Ü. Teknoloji, Uygulama ve Araştırma Merkezi, **Proje Yöneticisi**, 2004.

11. Ayaş, Z., "*Nallıhan Kuş Cenneti'nin Avifaunası ve Alanı Etkileyen Çevresel Faktörlerin Belirlenmesi*" Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimi (00.01.601.001), **Proje Yöneticisi,** 2000.

12. Ayaş, Z., "*Farklı Vejetasyon Kommunitelerinde Yayılım Gösteren Örümcekkuşları (Familya: Laniidae) Üzerine Biyo-Ekolojik Araştırmalar"*, TUBİTAK (TBAG-2340 / 103T151), **Proje Yöneticisi**, 2007.

13. Ayaş, Z., *"Farklı Vejetasyon Tiplerinde Yayılım Gösteren Örümcekkuşları (Familya : Laniidae) Üzerine Biyo-Ekolojik Araştırmalar"*, Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimi (0302601011) **Proje Yöneticisi**, 2007.

14. Ayaş, Z., Nallıhan Kuş Cenneti'ndeki Kızıl Tilkilerin (*Vulpes vulpes* L. 1758) Habitat Kullanım ve Beslenme Davranışlarının İncelenmesi, Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimi (08D09601001), Ankara, (Proje Yöneticisi), 2009

15. Ayaş, Z., Çamlıdere-Çamkoru Bölgesi'ndeki Kızıl Tilkilerin (*Vulpes vulpes* L. 1758) Habitat Kullanım Davranışlarının İncelenmesi, Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimi (010D02601007), Ankara. (Proje Yöneticisi), 2010.

16. Ayaş, Z., Beytepe Bölgesi (Ankara) Memeli Faunasının Belirlenmesi, Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimi, Ankara. (Proje Yöneticisi), 2011.

17. Ayaş, Z., mtDNA Analizi ile Dışkı Örneklerinden Kızıl Tilki (*Vulpes vulpes* L. 1758) Tür Tayinin Yapılması, Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimi (09D05601004), Ankara. (Yardımcı Araştırıcı), 2010.

18. Ayaş, Z., Soğuksu Milli Parkı (Kızılcahamam-Ankara) Orta ve Büyük Boyutlu Memeli Türlerinin Tespit Edilmesi, Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimi (010D12601004), Ankara (Yardımcı Araştırıcı), 2011.

İdari Görevler :

Bölüm Başkan Yrd: 2000-2003, Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü

Haberleşme ve Tantım Komitesi Üyeliği: 1996-2008, Hacettepe Üniversitesi Rektörlüğü

Bilimsel Kuruluşlara Üyelikler : **ENEAP** (European – Mediteranean Association, Environmental Education Assessment and Protection

Ödüller : -

Son iki yılda verdiği lisans ve lisansüstü düzeydeki dersler (Açılmışsa, yaz döneminde verilen dersler de tabloya ilave edilecektir):

Akademik Yıl	Dönem	Dersin Adı	Haftalık Saati		Öğrenci Sayısı
			Teorik	Uygulama	
2005-2006	Güz	BİO 103 Genel Biyoloji Lab. I	-	4	40
	İlkbahar	BİO 109 Modern Biyoloji	2	0	60
		BİO 110 Modern Biology (İng)	3	0	60
		BİO 446 Ornitoloji	2	2	30
		BİO 748 Hayvan Davranışı	2	3	6
2006-2007	Güz	BİO 103 Genel Biyoloji Lab. I	-	4	40
		BİO 405 Embriyoloji	3	-	45
	İlkbahar	BİO 109 Modern Biyoloji	2	0	60
		BİO 110 Modern Biology (İng)	3	0	60
		BİO 446 Ornitoloji	2	2	30
		BİO 748 Hayvan Davranışı	2	3	5

ESERLER

A. <u>Uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan makaleler :</u>

A1. Kolankaya, D., Ogus, A., Ayaş, Z. and Akay, M.T., "Manganesethylene-bis-dithiocarbamate (Maneb) and Ethylenethiourea (ETU) Residues in Differents Part of Tomato Plant and Soil", *Food Chemistry*, **34** (3): 181-186 (1989).

A2. Ayaş, Z. and Kolankaya, D., "Accumulation of Some Heavy Metals in Various Environments and Organisms at Göksu Delta, Türkiye, 1991-1993". *Bulletin of Environmental Contamination and Toxiocology,* **56** (1): 65-72 (1996).

A3. Ayaş, Z., Kolankaya, D. and Barlas N., "Determination of Some Organochlorine Pesticide Residues in Various Environments and Organisms at Göksu Delta, Turkey", *Aquatic Toxicology*, **39**: 171-181 (1997).

A4. Ayaş, Z., Ekmekçi, G., Özmen, M. and Yerli, S.V., "Histopathological changes in the livers and kidneys of fish in Sariyar Reservoir, Turkey". *Environmental Toxicology and Pharmacology* **23**: 242–249 (2007).

A5. Ayaş, Z., "Trace element residues in eggshells of grey heron (*Ardea cinerea*) and black-crowned night heron (*Nycticorax nycticorax*) from Nallihan Bird Paradise, Ankara-Turkey". *Ecotoxicology,* **16** (4): 347–352 (2007).

A6. Ayaş, Z., Ekmekçi, G., Yerli, S.V. and Özmen, M., "Heavy metal contamination in water, sediments and fishes in Nallihan Bird Paradise, Turkey". *Journal of Environmental Biology,* **28** (3): 545-549 (2007).

A7. Ayaş, Z., "Review on DDT and its residues in Turkey's wetlands", *Journal of Environmental Biology,* **28** (4): 707-715 (2007).

A8. Özmen, M., Ayaş, Z., Gungordu, A., Ekmekçi, G. and Yerli, S.V., "Ecotoxicological assessment of water pollution in Sariyar Dam Lake, Turkey". *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 70: 163-173 (2008)

A9. Ayaş, Z., "Nest site characteristics and nest densities of ardieds (night heron: *Nycticorax nycticorax*, grey heron: *Ardea cinerea* and little egret: *Egretta garzetta)* in the Nallıhan Bird Sanctuary (Sariyar Reservoir-Ankara)", *Turkish Journal of Zoology* **32**, 167-174 (2008)

A10. Ayaş, Z., Çelikkan, H. and Aksu, M.L., Lead (Pb) and Copper (Cu) Concentration in the Eggshells of Audouin's Gull (Larus audouinii) in Turkey". *Turkish Journal of Zoology,* 32, 379-384 (2008).

A11. Andrew Dixon,A., Ragyov, D., Ayas, Z., Deli, M., Demerdzhiev, D., Angelov, I., Kmetova, E. and Nedyalkov. Population status of breeding Saker Falcons *(Falco cherrug)* in Turkey. Avian Biology Research, 2 (4), 213–220 (2009).

A.12. Perktaş, U. and Ayaş, Z. An evaluation of the distribution pattern of the common chaffinch (Fringilla coelebs) in Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 34: 443-452 (2010)

A.13. Akbaba B., Ayaş Z. Camera trap study on inventory and activity patterns of large mammals in a mixed forest, central Turkey. Mammalia. 76 (1): 43-48 pp. (2012)

A.14. Nefeslioğlu, H., Sezer, E.A., Gölceoglu, C. and Ayaş Z. (2013) Modified Analytical Hierarchy Process (M-AHP) approach for decision support systems in natural hazard assessments. Computers and Geosciences. 59(0): 1-8 pp. (2013)

A.15. Gökceoglu C., Nefeslioglu H. A., Turer D., Akgun A., **Ayas Z.** and Temimhan M. Determination of coastal border line: an integrated approach for a part of Antalya coast (Turkey). *Arabian Journal of Geoscience.* pp.1-10.DOI 10.1007/s12517-014-1287-0. (2014)

A.16. Zhan, X., A Dixon, N Batbayar, E Bragin, Z Ayas, L Deutschova, J Chavko, S Domashevsky, A Dorosencu, J Bagyura, S Gombobaatar, ID Grlica, A Levin, Y Milobog8, M Ming, M Prommer, G Purev-Ochir, D Ragyov, V Tsurkanu, V Vetrov, N Zubkov and MW Bruford (2014). Exonic versus intronic SNPs: contrasting roles in revealing the population genetic differentiation of a widespread bird species. *Heredity 1-9.*

B. Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında (*Proceedings*) basılan bildiriler

B1. Ayaş, Z. Kolankaya, D. and Barlas, N., "Some Organochlorine Pesticide Residues and Their Toxic Effects of Waterbirds in Göksu Delta, 1991-1993". *EUROTOX'95" Augt 27-30 1995. Toxicology from Cells to Man "Toxicology Letters, Suppl. 1/78: 18 pp Prague-Czech Republic,* 1995.

B2. Özmen, M., Ayaş, Z., Ekmekçi, G. and Yerli, S.V., "Biomarkers of Exposure of Different Fish Species to Contaminants in Sarıyar Dam Lake, Turkey". *The 4th Congress of Toxicology in Developing Country Nov, 6-9, p: 148 Antalya-Turkey.* 1999.

B3. Ayaş, Z., "Some organochlorine and heavy metal residues in eggshells of Audouin's gulls from Turkey". *3rd European Conference on Pesticides and Releated Organic Micropollutants in the Environment, Halkidiki-Greece, Oct. 7–10,* 2004.

B4. Perktaş, U., Albayrak, A.B. and Ayaş, Z., "The evaluation of some key wetlands for waterfowl in Central Anatolia, Turkey". *Waterbirds around the world. A Wetlands International Conference, 3-8 April 2004, Edinburg, UK,* 2006.

B5. Perktas, U., Albayrak, A.B., Ayaş, Z., and Gosler, A.G., "**Passerine bird diversity in Turkey: Evaluation of geographic variation in the finches (Fringillidae)", *Journal of Ornithology* 147 (Suppl. 5): 81-81, (Meeting Abstract) *24th International* Ornithology Congress**, *13-19 Agust Hamburg,* 2006.

C. Yazılan uluslararası kitaplar veya kitaplarda bölümler :

C1. Perktaş, U., Albayrak, A.B. and Ayaş, Z., "The evaluation of some key wetlands for waterfowl in Central Anatolia, Turkey". *Waterbirds around the world (Kitapta bir bölüm olarak yayınlanmıştır).* Eds. G.C. Boere, C.A. Galbraith & D.A. Stroud pp. 366-367. ISBN: 0114973334, The Stationery Office, Edinburgh, UK. 2006.

D. Ulusal hakemli dergilerde yayımlanan makaleler :

D1. Kolankaya, D. ve Ayaş, Z., "Memelilerde Ksenobiyotik Metabolizması, Pestisitlerin Plasentadan Geçişi ve Teratojenik Aktiviteleri", *Doğa, Sağlık Bilimleri Dergisi*, **13** (3):285-297 (1989).

D2. Kolankaya, D., Ayaş, Z. ve Akay, M.T., "Domateslerde Kalıntı Maneb ve Zineb'in Albino Farelerde Karaciğer-Total Protein ve Asit Fosfataz, Beyin-Total Protein ve Asetilkolinesteraz ve Serum-Total Protein ve Alkalen Fosfataz Enzim Aktivitelerine Etkileri", *Doğa Veteriner ve Hayvancılık Dergisi*, **14** (1):187-194 (1990).

D3. Ayaş, Z. and Kolankaya, D., "Ethylenebisdithiokarbamatlı Fungusitlerden Maneb'in ve Etanol'ün Ratlardaki Teratojenik Etkileri", *Doğa Zooloji Dergisi,* **16**(3): 259-267, (1992).

D4. Ayaş, Z. ve Kiziroğlu, İ., "Ornithofauna of Turkish-Greek Border, (İpsala-Edirne/Türkiye)", *Hacettepe Bulletin of Natural Sciences and Engineering, Series A, Biology and Chemistry*: **28**, 25-34 (1999).

D5. Ayaş, Z. and Turan, S.L., "Ornithological Observations of Seyfe Lake, Kırşehir", *Hacettepe Bulletin of Natural Sciences and Engineering Series A, Biology and Chemistry,* **30**, 7-16 (2001).

D6. Perktaş, U. and Ayaş, Z., "Determination of Conservation Status of Non-Passerine Birds in Nallıhan Bird Paradise, Central Anatolia-Turkey", *Hacettepe Journal of Biology and Chemistry*, **31**, 1-8 (2002).

D7. Perktaş, U. and Ayaş, Z., "Birds of Nallıhan Bird Paradise (Central Anatolia, Turkey)", *Turkish Journal of Zoology*, **29,** 45-59 (2005).

D8. Ayaş, Z. "Göçmen Kuşlar ve Kuş Gribi: Türkiye ornitofaunası açısından değerlendirmeler ve öneriler", *İnfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Dergisi, (FLORA),* **12**(1), 5-13 (2007).

D.9. Bulut, Ş,. Akbaba, B. And Ayaş, Z. Analysis of Mammal Remains from Owl Pellets (*Asio Otus*), in A Suburban Area in Beytepe, Ankara. Hacettepe J. Biol. & Chem., 2012, 40 (3), 233–237 pp. (2012)

E. Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında basılan bildiriler:

E1. Ayaş, Z. ve Kolankaya, D. ^{14}C-Maneb'in Gebe Sıçanlarda ve Fötuslarında Dokulara Dağılışı", *IX. Ulusal Biyoloji Kongresi, Sivas 21-23 Eylül,1988, Cilt:1:91-95 s.* 1988.

E2. Ayaş, Z. ve Kolankaya, D., "Göksu Deltası Sulak Alanı Su Kuşlarında Organoklorlu Pestisit Kalıntısı ve Teratojenik Etkileri", *XIII.Ulusal Biyoloji Kongresi, İstanbul, 17-20 Eylül Kongre Kitapçığı s: 32,* 1996.

E3. Ayaş, Z., Barlas, N. ve Kolankaya, D., "Göksu Deltası Sulak Alanında Su ve Sucul organizmalarda Organoklorlu Pestisit Kalıntısı", *XIII.Ulusal Biyoloji Kongresi, İstanbul. 17-20 Eylül Kongre Kitapçığı s: 33,* 1996.

E4. Alten, B., Ayaş, Z. ve Aydemir, G., "Antalya-Belek Çevresinde Bulunan Doğal Zenginliklerin Belirlenmesi ve Bunların Turizmde Kullanımına Yönelik Araştırmalar", *2. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi, Ankara. 11-13 Eylül s.25, 1995.*

E5. Ekmekçi, G., Yerli, S.V., Ayaş, Z. and Özmen, M., "Sarıyar Baraj Gölü Su Kalitesinin Balık Yaşamı Açısından Değerlendirilmesi", *Ulusal Su Günleri Sempozyumu 17-20 Eylül Dokuz Eylül Üniversitesi-TÜDAV İzmir,* 2004.

E6. Perktaş, U., Albayrak, A.B. and Ayaş, Z., "The importance of measurement error: Principal Component Analysis and the evaluation of size in birds", *XVIII. Ulusal Biyoloji Kongresi, Adnan Menderes Üniversitesi, AYDIN, 2006.*

E7. Akbaba B., Ayaş Z., Çamlıdere-Çamkoru Bölgesi'nde (Ankara) Fotokapanlar Yardımıyla Tespit Edilen Büyük Memeli Türleri, 20. Ulusal Biyoloji Kongresi (Uluslararası Katılımlı), 21-25 Haziran 2010, Denizli, Bildiriler Kitabı, Palme Yayın, Ankara (Editör:Alaattin Şen), 1096 s.

F. <u>Diğer yayınlar :</u> Uluslararası Kongrelerde Sunulan Posterler

F1. Kolankaya, D. and Ayaş, Z., Determination of Heavy Metals in Göksu Delta". *EUROTOX'93, Pharmacology and Toxicology, 73:97 pp. (Suppl.) Uppsala, Sweeden, (Meeting Abstract),* 1993.

F2. Ayaş, Z., Kolankaya, D. and Barlas N., Some Organochlorine Pesticide Residues and Their Toxic Effect of Waterbirds in Göksu Delta, 1991-1993. *International Congress of Toxicology-VII, July 2-6 1995, Seattle, Washington, USA,* 1995.

F3. Perktas, U., Albayrak, A.B. and Ayaş, Z., "The Evaluation of Some Key Wetlands for Waterfowls in Central Anatolia, Turkey". *Student Conference on Conservation Science. 26-28 March 2003, Department of Zoology, University of Cambridge,* 2003.

F4. Perktaş, U., Albayrak, A.B., Tavşanoğlu, Ç. and Ayaş Z., "A proposal on relationship between body mass and habitat preference of passerine birds in Europea". *1st Internetional Eurasian Ornithology Congress, Antalya Turkey 8-11, April 2004.*

F5. Şahin, N. and Ayaş Z., "A Preliminary study on Bio-Ecology of Red-backed Shrikes *(Lanius collurio)* in Nallıhan Bird Sanctuary (Ankara)", Poster: P-02. *2nd International Eurasian Ornithology Congress, 27th - 28th October 2007, Antalya-Turkey,* 2007.

F6. Aslan, G. and Ayaş Z., "Heavy Metal Contamination of Heron's Feathers (Nallıhan Bird Sanctuary - Ankara)", Poster: P-17. *2 nd International Eurasian Ornithology Congress, 27th - 28th October 2007, Antalya-Turkey,* 2007.

F7. Perktaş, U. and Ayaş Z., "Observation on the Caffinch *(Fringilla coelebs)* Population: Short Discussion on Population Fluctuation and Some Breeding Findings", *2 nd International Eurasian Ornithology Congress, 27th - 28th October 2007, Antalya-Turkey,* 2007.

F8. Albayrak, A.B. and Ayaş Z., "Observations on The Density of A Greenfinch Population During a 12 Months Period", Poster: P-29. *2 nd International Eurasian Ornithology Congress, 27th - 28th October 2007, Antalya-Turkey,* 2007.

F9. Ragyov, D., Z. Ayas, M. Deli, A. Dixon 2008 An assessment of the population status of breeding Saker Falcons in Turkey (poster presentation). Symposium "Documenting, Analyzing, and managing Biodiversity in the Middle East", 20-23 October 2008, Aman, Jordan (abstract in proceedings)

G. Diğer yayınlar : Yazılan ulusal kitaplar

G1. Boşgelmez, A., L. Çakmakçı, B. Alten, Z. Ayaş, K. Işık, H. Sümbül, A. Kuytul, A. Koçal, S. Kaynaş, M. Temmimhan, F. M. Şimşek., "*Sivrisineklere Karşı Entegre Mücadele I."* T.C. *Turizm Bakanlığı Yayınları, Yayın No. 1994–1, Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Basımevi, ISBN 975–7478–82–2, s. 759,* 1994.

G2. Boşgelmez, A., B. Alten, L. Çakmakçı, S. Kaynaş, K. Işık, H. Sümbül, F. M. Şimşek, Z. Ayaş, M. Temmimhan, R.S. Göktürk, S. Savaşçı, N. Paslı, A. Kuytul, A. Koçal., "*Sivrisineklere Karşı Entegre Mücadele II", T.C. Turizm Bakanlığı Yayınları, Yayın No. 1995–1, Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Basımevi, ISBN 975–7478–90–3, s. 541, 1995.*

G3. Alten, B., Ayaş, Z., "100 Birds of Belek", *BETUYAB Publication, Eryılmaz Ofset Co., ISBN-975-94928-0-6, S. 135*, 1996.

H. Diğer Faaliyetler : Eğitmenlikler

H1. Ayaş, Z. 1998. *Sulakalan Yönetim Planlaması Kursu*. Doğal Hayatı Koruma Derneği, 12-13, 19-20 ve 26-27 Kasım 1998, Taşucu-İçel.

H2. Ayaş, Z. 1994. I. *Ornitoloji Okulu*, Ankara Kuş Gözlem Topluluğu ve Türk-Amerikan Derneği 8 Ekim – 6 Kasım 1994, Ankara

I. Diğer Faaliyetler : Görev Aldığı Kongre ve Toplantılar

I1. Ayaş, Z., 1988. "Sempozyum Yürütme Kurulu Üyesi" B*iyoloji Eğitiminde Çevre Sorunlarına Yaklaşım Sempozyumu, 1988*. Hacettepe Üniversitesi Yayınları: E/1,Ankara

I2. Ayaş Z., 2000. "Bilimsel Komite Üyesi" *Uluslararası Biyoloji Olimpiyatı, 9-6 Temmuz 2000. Antalya.* TUBİTAK.

I3. Ayaş Z., 2001. "Ulusal Bilimsel Komite Üyesi". *Council of Europe. Emerald Network Pilot Project in Turkey, Biodiversity in Turkey.* Republic of Turkey. Ministry of Environment. October, 3-5 2001, İstanbul.

I4. Ayaş Z., 2001. "Bilimsel Komite Üyesi". *8. Ulusal Biyoloji Öğrenci Kongresi,* Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, 10-13 Ekim 2001, Ankara

I5. Ayaş Z., 2004. "Bilimsel Komite Üyesi". *1st International Eurasian Ornithology Congress,* Antalya Turkey 8 th -11 th April 2004.

I5. Ayaş Z., 2007. "Bilimsel Komite Üyesi". *2nd International Eurasian Ornithology Congress,* 27th - 28th October 2007, Antalya-Turkey.

J. Diğer Faaliyetler : Aktuel Yayınlar, Kitap ve TV Program Danışmanlığı

J1. Ayaş, Z. 1996. "Belek Turizm Merkezi'nin Kuşlar Açısından Önemi". *Belek Dünyası*. Sayı 1:12-15.

J2. Ayaş, Z. 1997. "Göksu Deltası". *MESA ve Yaşam.* Sayı 1:12-13. s..

J3. Ayaş, Z. 2000. TÜBİTAK, "Populer Bilim Kitapları" 121, Gençlik Kitaplığı. KUŞLAR. 2000 Türkçe Metnin Bilimsel Danışmanlığı.

J4. Ayaş, Z. 2006. "Bir Göl, Dört Mevsim EYMİR", *TRT Belgeseli.* 2006. Bilimsel Danışman.

Prof. Dr. HAYRİ DUMAN
Gazi Üniversitesi• Fen-Edebiyat Fakültesi
Biyoloji Bölümü • Ankara
Telefon: 0312 202 11 78
Email: hduman@gazi.edu.tr

KİŞİSEL BİLGİLER

DOĞUM YERİ, TARİHİ : Hacımehmetli, 25.11.1960
BİLDİĞİ YABANCI DİL : İngilizce

ÖĞRENİM DURUMU

- **Lisans:**
  1978-1982: Fırat Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü.

- **Yüksek Lisans:**
  1982-1985: Gazi Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü.

- **Doktora:**
  1985-1990: Gazi Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü.

- **Yüksek Lisans Tezi**
  Manisa Dağı (Spil Dağı) Milli Parkının Flora ve Vejetasyonu Üzerine Bir Çalışma. Gazi. Üniv. Fen. Bil. Enst. (1985)

- **Doktora Tezi**
  Engizek Dağı (Kahramanmaraş) Vejetasyonu. Gazi. Üniv. Fen. Bil. Enst. (1990)

İŞ DENEYİMİ

- **1983-1991:** Araştırma Görevlisi, Gazi Ün. Fen-Ed. Fak, Biyoloji Bölümü (Botanik)
- **1991-1995:** Yrd. Doç. Dr, Gazi Ün. Fen-Ed. Fak, Biyoloji Bölümü (Botanik)
- **1995-2001:** Doç.Dr., Gazi Ün. Fen-Ed. Fak, Biyoloji Bölümü (Botanik)
- **2001-devam:** Prof. Dr., Gazi Ün. Fen-Ed. Fak, Biyoloji Bölümü (Botanik)

UZMANLIK ALANI

- Bitki Sistematiği
- Bitki Ekolojisi
- Bitki Coğrafyası
- Vejetasyon

ALDIĞI BURSLAR

- Edinburgh Botanik Bahçesi (Sibbald) Trust: 1997 (3 ay)
- Edinburgh Botanik Bahçesi (Sibbald) Trust: 1999 (8 gün)

ALDIĞI ÖDÜLLER

- Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Prof. Dr. Mustafa N. Parlar Eğitim ve Araştırma Vakfı 2000 yılı Araştırma Teşvik Ödülü (ODTÜ).
- 20 adet yayın teşvik ödülü (TÜBİTAK).
- 10 adet yayın teşvik ödülü (GAZİ ÜNİVERSİTESİ).

İDARİ GÖREVLERİ

- Gazi Üniv. Fen-Ede. Fak. Biyoloji Böl (**Bölüm Başkan Yardımcılığı**, 1991-2001)
- Gazi Üniv. Fen-Ede. Fak. Biyoloji Böl (**Bölüm Başkanlığı** 2002-2008)
- Gazi Üniv. Fen-Ede. Fak. (**Dekanlık**, 2008-2012)
- Gazi Üniv. Rektörlüğü (**Rektör Yardımcılığı**, 2012 Şubat-Ağustos)

YAYIN DANIŞMA KURULU ÜYELİĞİ

- Karaca Arboretum Magazine (Editör).
- Turkish Journal of Botany (Editor).

ADRES:

- **İş Adresi:** Gazi Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi
  Biyoloji Bölümü 06500 Teknikokullar-ANKARA
- **Ev Adresi:** Polatlı Cd. 89/4 Gazi Mah. Yenimahalle-ANKARA
- **E-mail:** hduman@gazi.edu.tr
- **Kişisel Web Sayfası:** http://w3.gazi.edu.tr/web/hduman/

ARAŞTIRMA BİLGİLERİ

YAYINLARIN LİSTESİ

A. SCI TARAFINDAN TARANAN DERGİLERDEKİ YAYINLAR (63)

1. Vural M, **Duman H,** Dirmenci T, Özcan T, **(in press)** A newspecies of Teucriumsect. Stachyobotrys (Lamiaceae) fromthesouth of Turkey, Turkish Journal of Botany, **2015** doi: 10.3906/bot-1403-50

2. Öcal Özdamar F, Tıpırdamaz R, **Duman H (2014).** Ecophysiology of the Chenopodiaceae Members around Tuz Lake (Turkey). *Ekoloji*, 23 (93)(8-17).

3. Cinbilgel, I, Eren, O, **Duman, H, (2014)** Rhaponticoides gokceoglui (Asteraceae), a striking new species from Turkey PHYTOTAXA Volume: 170 Issue: 2 Pages: 125-132 Published: MAY 22 2014.

4. Lukas, B, Samuel, R, Mader, E, **Duman, H, (2013)** Complex evolutionary relationships in Origanum section Majorana (Lamiaceae) BOTANICAL JOURNAL OF THE LINNEAN SOCIETY Volume: 171 Issue: 4 Pages: 667-686

5. Dogan Guner, E, **Duman, H, (2013)** The revision of genus Seseli (Umbelliferae) in Turkey By: TURKISH JOURNAL OF BOTANY Volume: 37 Issue: 6 Pages: 1018-1037

6. Aytac, Z, **Duman, H, (2013)** A new species and 2 new records from Turkey TURKISH JOURNAL OF BOTANY Volume: 37 Issue: 6 Pages: 1055- 1060.

7. Uzunhisarcikli, ME; **Duman, H,** Yilmaz, S., **(2013)** A new species of Bellevalia (Hyacinthaceae) from Turkey TURKISH JOURNAL OF BOTANY Volume: 37 Issue: 4 Pages: 651-655 .

8. Furtana, GB, Duman, H, Tipirdamaz, R, Seasonal changes of inorganic and organic osmolyte content in three endemic Limonium species of Lake Tuz (Turkey) TURKISH JOURNAL OF BOTANY Volume: 37 Issue: 3 Pages: 455-463 Published: 2013.

9. Rostami, S.; Aslim, B.; **Duman, H., (2012)** In vitro anti-inflammatory and anti-proliferative effects of Prangos platychloena Boiss.ex Tchih. on colorectal cancer cell line PLANTA MEDICA Volume: 78 Issue: 11 Pages: 1212-1212 Published: AUG 2012

10. Oke-Altuntas, F.; Aslim, B.; **Duman, H., (2012)** The inhibitory effects of Turkish endemic Prangos species against some food borne pathogens commonly found in milk and cheese PLANTA MEDICA Volume: 78 Issue: 11 Pages: 1235-1235 Published: AUG 2012

11. Elibol, Z, Menemen, Y., Sagiroglu, M. **Duman H. (2012)** A MOLECULAR PHYLOGENETIC STUDY ON SOME TURKISH FERULA L. (APIACEAE) SPECIES USING nrDNA ITS SEQUENCES PAKISTAN JOURNAL OF BOTANY Volume: 44 Issue: 2 Pages: 589-594 Published: APR 2012
12. Vural, M, **Duman, H,** Aytac, Z., **(2012)** A new genus and three new species from Central Anatolia, Turkey, TURKISH JOURNAL OF BOTANY Volume: 36 Issue: 5 Pages: 427-433 Published: 2012

13. Aytaç Z., **Duman H. (2012)** Verbascum hasbenlii (Scrophulariaceae), a new species from Turkey TURKISH JOURNAL OF BOTANY Volume: 36 Issue: 4 Pages: 322-327 Published: 2012

14. Essential oil composition of Tordylium syriacum L. (Umbelliferae) collected from different localities in Turkey JOURNAL OF ESSENTIAL OIL RESEARCH Volume: 24 Issue: 4 Pages: 347-350 Published: 2012

15. Antioxidant secondary metabolites from Geranium lasiopus Boiss. & Heldr. NATURAL PRODUCT RESEARCH Volume: 26 Issue: 13 Pages: 1261-1264 Published: 2012

16. Cycloartane glycosides from Astragalus stereocalyx Bornm. PHYTOCHEMISTRY Volume: 73 Pages: 119-126 Published: JAN 2012.

17. Oke-Altuntas, F.; Aslim, B.; **Duman, H.,** Inhibitory effect of Prangos meliocarpoides Boiss var. meliocarpoides on lipid peroxidation and hydrogen peroxide-induced cell damage CURRENT OPINION IN BIOTECHNOLOGY Volume: 22 Supplement: 1 Pages: S99-S100 Published: SEP 2011.

18. Yalcin, F. N.; Piacente, S.; Perrone, A, **Duman H.,** Unusual Cycloartane Saponins with Cytotoxic Activity from Astragalus stereocalyx Bornm. PLANTA MEDICA Volume: 77 Issue: 12 Pages: 1349-1350 Published: AUG 2011

19. Rostami, S.; Altuntas, Oke F.; Aslim, B., **Duman H.** Anticarcinogenic effect of Cyclotrichium origanifolium on human colorectal cancer cell line and associating with its antioxidative properties PLANTA MEDICA Volume: 77 Issue: 12 Pages: 1372-1372 Published: AUG 2011

20. Altuntas, Oke F.; **Duman, H**, Aslim, B.Metal chelating, radical-scavenging and anti-lipid peroxidative activities of various extracts from two endemic species belonging to the genus Prangos Lindl. (Umbelliferae) PLANTA MEDICA Volume: 77 Issue: 12 Pages: 1414-1414 Published: AUG 2011

21. Guner, ED; **Duman, H;** Pinar, NM. Pollen morphology of the genus Seseli L. (Umbelliferae) in Turkey TURKISH JOURNAL OF BOTANY Volume: 35 Issue: 2 Pages: 175-182 Published: 2011

22. Sagiroglu M, **Duman H. (2010)**. *Ferula brevipedicellata* and *F. duranii* (Apiaceae), two new species from Anatolia, Turkey. ANNALES BOTANICI FENNICI, 47 (4): 293-300.

23. Guvenc A, **Duman H. (2010)**. Morphological and anatomical studies of annual taxa of *Sideritis* L. (Lamiaceae), with notes on chorology in Turkey. TURKISH JOURNAL OF BOTANY, 34 (2): 83-104.

24. Aytac Z, **Duman H. (2010)**. *Reseda globulosa* (Resedaceae): a new record for the flora of Turkey TURKISH JOURNAL OF BOTANY, 34 (2): 137-139.

25. Duran A, Dogan B, **Duman H**. Martin E, Ozturk M, Cetin O. **(2010)**. Taxonomic studies on the genus *Rhabdosciadium* (Apiaceae) with particular reference to Turkish species and their relationships with some closely related genera BIOLOGIA, 65 (3): 451-458.

26. Kilic CS, Coskun M, **Duman H. (2010)**. Demirci B, Baser KHC, Comparison of the Essential Oils From Fruits and Roots of *Prangos denticulata* Fisch et Mey. Growing in Turkey. JOURNAL OF ESSENTIAL OIL RESEARCH, 22 (2): 170-173.

27. Guvenc A, Okada Y, Akkol EK, **Duman H**, Okuyama T, Calis I. **(2010)**. Investigations of anti-inflammatory, antinociceptive, antioxidant and aldose reductase inhibitory activities of phenolic compounds from *Sideritis brevibracteata*. FOOD CHEMISTRY, 118 (3): 686-692.

28. Esra M, **Duman H**, Unal F. **(2009).** Karyological studies on section *Empedoclia* of *Sideritis* (Lamiaceae) from Turkey CARYOLOGIA, 62 (3): 180-197.

29. Demirci B, Baser KHC, **Duman H. (2009).** *The essential oil composition of Gnaphalium luteo-album* CHEMISTRY OF NATURAL COMPOUNDS, 45 (3): 446-447.

30. Kirimer N, Demirci B, **Duman H**, Baser KHC. **(2009).** Essential Oil of *Inula sarana* Boiss. (Compositae), an Endemic Species of Turkey Conference Information: 8th Annual Oxford International Conference on Science of Botanicals, APR 06, 2009 Oxford, ENGLAND. PLANTA MEDICA, 75 (4): 421-421.

31. Aksoy N, **Duman H**, Efe A. **(2008).** *Centaurea yaltirikii* sp nov (Asteraceae, C. sect. Pseudoseridia) from Turkey. NORDIC JOURNAL OF BOTANY, 26 (1-2): 53-56.

32. Dogan M, **Duman H**, Akaydin G. **(2008)**. *Limonium gueneri* (Plumbaginaceae), a new species from Turkey. ANNALES BOTANICI FENNICI, 45(5): 389-393.

33. Kirimer N, Demirci B, Iscan G, Başer K.H.C, **Duman H. (2008**). Composition of the essential oils of two *Sideritis* species from Turkey and antimicrobial activity. CHEMISTRY OF NATURAL COMPOUNDS, 44**:** 121-123.

34. Esra M, **Duman H**. Unal F **(2008**). Karyological studies of five taxa of *Sideritis* L. (Lamiaceae) section Hesiodia Benth. from Turkey. CARYOLOGIA**,** 61**:** 115-122

35. Orhan I, Ozcelik B, Kartal M, Özdeveci B, **Duman H.** (**2007**). HPLC quantification of vitexine-2"-O-rhamnoside and hyperoside in three *Crataegus* species and their antimicrobial and antiviral activities. CHROMATOGRAPHIA, 66: 153-157

36. Alan S, Ocak A, **Duman H.** (**2007**). *Calamintha pamphylica* subsp *alanyense* (Lamiaceae), a new subspecies from South Anatolia, Turkey ANNALES BOTANICI FENNICI, 44: 309-314.

37. Vural M, **Duman H,** Aytac Z, Adıgüzel N. **(2006).** *Saponaria karapinarensis, Senecio salsuginea* and *Centaurea tuzgoluensis*, three new species from central anatolia, Turkey. BELGIAN JOURNAL OF BOTANY, 139: 252-260.

38. Tosun A, Kurkcuoglu M, Baser KHC, **Duman H. (2007).** Essential oil of *Tordylium ketenoglui* H. Duman et A.Duran (Umbelliferae) growing in Turkey. JOURNAL OF ESSENTIAL OIL RESEARCH, 19: 153-154.

39. Sagiroglu M, **Duman H. (2007).** *Ferula mervynii* (Apiaceae), a distinct new species from north-east Anatolia, Turkey. BOTANICAL JOURNAL OF THE LINNEAN SOCIETY, 3: 357-362.

40. Kurkcuoglu M, Baser KHC, Tosun A, Doğan E, **Duman H. (2007).** Essential oil composition of an endemic species of Turkey: *Marrubium bourgaei* Boiss. ssp *bourgaei* (Labiatae). JOURNAL OF ESSENTIAL OIL RESEARCH, 19: 34-36.

41. Uzunhisarcikli ME, Dogan E, **Duman H. (2007).** A new species of *Centaurea* L. (Cardueae: Asteraceae) from Turkey. BOTANICAL JOURNAL OF THE LINNEAN SOCIETY, 153: 61-66.

42. Ozek G, Ozek T, Baser KHC, Duran A, Sağıroğlu M, **Duman H. (2006).** Comparison of the essential oils of *Prangos turcica* A. Duran, M. Sagiroglu et H. Duman fruits obtained by different isolation techniques. JOURNAL OF ESSENTIAL OIL RESEARCH, 18: 511-514.

43. Baser KHC, Ozek G, Ozek T, Duran A, **Duman H. (2006).** Composition of the essential oils of *Rhabdosciadium oligocarpum* (Post ex Boiss.) Hedge et Lamond and *Rhabdosciadium microcalycinum* Hand.-Mazz. FLAVOUR AND FRAGRANCE JOURNAL, 21: 650-655.

44. Eshbakova KA, Saidkhodzhaev AI, Baser KHC, **Duman H**, et al. **(2006).** Furocoumarins from *Prangos ferulacea*. CHEMISTRY OF NATURAL COMPOUNDS, 42: 102-103.

45. Tosun A, Kurkcuoglu M, Dogan E, **Duman H,** Başer KHC. **(2006).** Essential oil composition of *Seseli petraeum* M. Bieb. and *Seseli andronakii* Woron. growing in Turkey. FLAVOUR AND FRAGRANCE JOURNAL, 21: 257-259.

46. Dogan E, **Duman H,** Tosun A, et al. **(2006).** *Essential oil composition of the fruits of Seseli resinosum* Freyn et Sint. and *Seseli tortuosum* L. growing in Turkey. JOURNAL OF ESSENTIAL OIL RESEARCH, 18: 57-59.

47. Aytac Z, **Duman H. (2005).** A new species of *Centaurea* L. (Compositae) from Turkey. PAKISTAN JOURNAL OF BOTANY, 37: 563-566.

48. Guvenc A, **Duman H. (2005).** Morphology and anatomy of *Kitaibelia balansae* (Malvaceae), with notes on chorology in Turkey . BIOLOGIA, 60: 393-401.

49. Guvenc A, Houghton PJ, **Duman H**, et al. **(2005).** Antioxidant activity studies on selected *Sideritis* species native to Turkey. PHARMACEUTICAL BIOLOGY, 43:173-177.

50. Duran A, Sağıroğlu M, **Duman H. (2005).** *Prangos turcica* (Apiaceae), a new species from South Anatolia, Turkey. ANN BOT FENN, 42: 67-72.
51. **Duman H,** Kartal M, Altun L, Demirci B, Baser KHC. **(2005).** The Essential oil of *Stachys laetivirens* Kotschy & Boiss. ex Rech. fil., endemic in Turkey. FLAVOUR FRAG J., 20: 48-50.

52. **Duman H,** Sağıroğlu M. **(2005).** A new species of *Ferula* (Apiaceae) from South Anatolia, Turkey. BOT J LINN SOC, 147: 357-361.
53. Aytac Z, **Duman H. (2004).** Six new taxa (Caryophyllaceae) from Turkey ANN BOT FENN, 41 (3): 213-221.
54. Kirimer N, Baser KHC, Demirci B, **Duman H. (2004).** Essential oils of *Sideritis* species of Turkey belonging to the section Empedoclia. CHEM NAT COMPD, 40 (1): 19-23.
55. Tabanca N, Kurkcuoglu M, Baser KHC, Tümen G, **Duman H. (2004).** Composition of the essential oils of *Satureja spinosa* L. J ESSENT OIL RES, 16 (2): 127-128.

56. Bigazzi M, **Duman H**, Selvi F. **(2003).** *Anchusa limbata* Boiss. & HelPhD. (Boraginaceae): contribution to the knowledge of an enigmatic species from SW Turkey. CANDOLLEA, 58 (2): 339-349.

57. **Duman H**, Akan H. **(2003).** New species of *Astragalus* (sect. Alopecuroidei: Leguminosae) from Turkey. BOT J LINN SOC, 143 (2): 201-205.
58. Dadandi MY, **Duman H. (2003).** A new natural hybrid of *Phlomis* (Lamiaceae) from Turkey. ANN. BOT. FENN, 40 (4): 287-290.
59. Kirimer N, Tabanca N, Ozek T, et al. **(2003).** Composition of essential oils from five endemic *Sideritis* species. J ESSENT OIL RES, 15 (4): 221-225.
60. Unal F, **Duman H. (2002).** Cytotaxonomic studies on four *Allium* L. (Alliaceae) species endemic to Turkey. CARYOLOGIA, 55 (2): 175-180.

61. Duran A, **Duman H (2002).** Two new species of *Centaurea* (Asteraceae) from Turkey. ANN BOT FENN, 39 (1): 43-48.

62. Kurkcuoglu M, Baser KHC, **Duman H. (2002).** Composition of essential oils from two varieties of *Salvia aucheri* Benth. growing in Turkey. J ESSENT OIL RES, 14 (4): 241-242.

63. Baser KHC, Demirci B, Özek T, **Duman H. (2002).** Composition of the Microdistilled Essential oils of *Tordylium apulum* L. and *T. pustulosum* Boiss. J ESSENT OIL RES, 14: 353-354.

64. **Duman H. (2001).** A new species of *Globularia* L. (Globulariaceae) from South Anatolia. BOT J LINN SOC, 137 (4): 425-428.
65. Kirimer N, Tabanea N, Demirci B, et al. **(2001)** The essential oil of a new *Sideritis* species: *Sideritis ozturkii* Aytac and Aksoy. CHEM NAT COMPD, 37 (3): 234-237.
66. Baser KHC, Demirci B, **Duman H. (2001).** Composition of the essential oils of two endemic species from Turkey: *Achillea lycaonica* and *A.ketenoglui*. CHEM NAT COMPD, 37 (3): 245-252.
67. **Duman H**, Duran A . **(2001).**A new species of *Arabis* L. (Brassicaceae) from south Anatolia ISRAEL J PLANT SCI 49 (3): 237-240.

68. **Duman H. (2001).** A new species of *Arabis* L. (Brassicaceae) from South Anatolia BOT J LINN SOC 137 (1): 87-90.

69. Başer KHC, Demirci B, **Duman H**, et al. **(2001).** Composition of the essential oil of *Achillea goniocephala* boiss. et bal. from Turkey. J ESSENT OIL RES, 13 (4): 219-220.

70. Baser KHC, Ozek T, Kurkcuoglu M, et al. **(2001).** Composition of the essential oil of *Xanthogalum purpurascens* Lallem.J ESSENT OIL RES, 13 (3): 206-207.

71. Baser KHC, Demirci B, **Duman H. (2001).**Composition of the essential oil of *Ferulago asparagifolia* Boiss. from Turkey. J ESSENT OIL RES, 13 (2): 134-135 .

72. Aytac Z, **Duman H. (2000).** *Alyssum nezaketiae*: New species from Central Anatolia ISRAEL J PLANT SCI, 48 (4): 317-319.

73. Baser KHC, Tabanca N, Ozek T, et al. **(2000).** Composition of the essential oil of *Chaerophyllum aksekiense* A. Duran et Duman, a recently described endemic from Turkey. FLAVOUR FRAG J, 15 (1): 43-44.

74. Baser KHC, Ozek T, Demirci B, et al. **(2000)**. Composition of the essential oil of *Glaucosciadium cordifolium* (Boiss.) Burtt et Davis from Turkey. FLAVOUR FRAG J, 15 (1): 45-46.

75. Baser KHC, Ozek T, Demirci B, et al. **(2000).** Composition of the essential oil of *Prangos heyniae* H. Duman et M. F. Watson, a new endemic from Turkey. FLAVOUR FRAG J, 15 (1): 47-49.

76. Baser KHC, Ozek T, Demirci B, et al. **(2000).** Composition of the essential oils of *Zosima absinthifolia* (Vent.) Link and *Ferula elaeochytris* Korovin from Turkey. FLAVOUR FRAG J, 15 (6): 371-372.

77. Baser KHC, Demirci B, Demirci F, et al. **(2000).** A new bisabolene derivative from the essential oil of *Prangos uechtritzii* fruits. PLANTA MED, 66 (7): 674-677.

78. Baser KHC, **Duman H**, Aytac Z. **(2000).** Composition of the essential oil of *Origanum x adanense* Baser et Duman. J ESSENT OIL RES, 12 (4): 475-477.

79. Baser KHC, Demirci B, Kaiser R, et al. **(2000).** Composition of the essential oil of *Achillea phrygia* Boiss. et Ball. J ESSENT OIL RES, 12 (3): 327-329.

80. Kirimer N, Tabanca N, Tumen G, et al. **(1999).** Composition of the essential oils of four endemic *Sideritis species* from Turkey. FLAVOUR FRAG J, 14 (6): 421-425.

81. **Duman H**, Anderberg AA. **(1999).** An undescribed species of *Pentanema* Cass. (Asteraceae-Inuleae) from Turkey, with notes on the phylogenetic status of the genus. BOT J LINN SOC, 129 (4): 333-338..
82. **Duman H**, Guner A, Sağban H. **(1999).** A new species of *Alkanna* Tausch (Boraginaceae) from south-west Anatolia BOT J LINN SOC, 129 (4): 339-343.
83. Unal F, Yuzbasioglu D, **Duman H. (1997).** *Karyotyping in Sternbergia clusiana and S. colchiciflora* (Amaryllidaceae) from Turkey. HEREDITAS, 126 (3): 277-280.
84. delaTorre MC, Rodriguez B, Bruno M, Fazio C, Başer KHC, **Duman H. (1997).** Neo-clerodane diterpenoids from *Teucrium sandrasicum* PHYTOCHEMISTRY, 45 (8): 1653-1662.

B. YURTDIŞI DİĞER ULUSLARARASI DERGİ VE KİTAPLARDAKİ YAYINLAR (41)

1. Wörz A, & **Duman H. (2005).** *Eryngium trisectum (Apiaceae, Saniculoideae),* a new species from Turkey. Willdenowia, 34: 421-425.

2. Byfield A, **Duman H. (2000).** *Salvia albimaculata* Labiate/ Lamiaceae. Curtis's Botanical Magazine, I7 (2): 60-65.

3. Freitag H, **Duman H. (2000).** An Unexpected new taxon of *Salsola* (Chenopodiaceae) from SW Turkey. Edinb. J. Bot., 57: 339-348.

4. **Duman H. (2000).** *Rosularia* (DC.) Stapf. In: Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. & Başer, K.H.C. (eds.) Flora of Turkey and the East Aegean Islands, vol. 11, pp. 122-127. Edinburgh: at the University Press.

5. **Duman H. (2000).** Umbelliferae (except *Echinophara* L.). In: Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. & Başer, K.H.C. (eds.) Flora of Turkey and the East Aegean Islands, vol. 11, pp.136-147. Edinburgh: at the University Press.

6. **Duman H. (2000).** Dipsacaceae. In: Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. & Başer, K.H.C. (eds.) Flora of Turkey and the East Aegean Islands, vol. 11, pp.147-150. Edinburgh: at the University Press.

7. **Duman H. (2000).** *Achillea* L.. In: Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. & Başer, K.H.C. (eds.) Flora of Turkey and the East Aegean Islands, vol. 11, pp.158-159. Edinburgh: at the University Press.

8. **Duman H. (2000).** Labiatae. In: Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. & Başer, K.H.C. (eds.) Flora of Turkey and the East Aegean Islands, vol. 11, pp.197-210. Edinburgh: at the University Press.

9. **Duman H. (2000).** Some New Taxa of Compositae. In: Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. & Başer, K.H.C. (eds.) Flora of Turkey and the East Aegean Islands, vol. 11, pp.319-322. Edinburgh: at the University Press.

10. Duran A, **Duman H. (1999).** Two New Species of Umbelliferae from Southern Turkey. Edinb. J. Bot., 56: 47-53.

11. **Duman H. (1999).** Two New Species of *Campanula* L.(Campanulaceae) from SW Turkey. Edinb. J. Bot., 56: 355-360.

12. **Duman H**, Mill RR. **(1999).** Two New Species of *Potentilla* L. (Rosaceae) from SW Turkey. Edinb. J. Bot., 56: 349-354.

13. **Duman H**, Watson MF. **(1999).** *Ekimia*, a new genus of Umbelliferae, and two new taxa of *Prangos* Lindl. (Umbelliferae) from Southern Turkey. Edinb. J. Bot., 56: 199-209.

14. Başer KHC, Kürkçüoğlu M, **Duman H. (1999).**Steam Volatiles of the fruits of *Prangos bornmuelleri* Hub.Mor. et Reese. Journal of Essential Oil Research, 11: 1511-1512.

15. Başer KHC, Özek T, Tabanca N, **Duman H. (1999).** Essential oil of *Pimpinella aniseturn* Boiss. & Bal. Journal of Essential Oil Research, 11: 445-446.

16. Zarre MS, **Duman H. (1998).** Notes on *Astracantha marashica* (Fabaceae). Sendtneran, 5: 287-292.

17. Zarre MS, **Duman H. (1998).** Three New Tragacanthic Species of the genus *Astragalus* (Fabaceae) from Turkey. Edinb. J. Bot., 55: 351-358.

18. Başer KHC, Demirçakmak B, Altıntaş A, **Duman H. (1998).** Composition of the Essential oil of *Nepeta cadmea* Boiss. Journal of Essential Oil Research, 10: 327-328.

19. Başer K.H.C., Demirçakmak B., **Duman H. (1998).** Composition of the Essential oil of *Nepeta sulfuriflora* P.H. Davis. Journal of Essential Oil Research, 10: 179-181.

20. Başer KHC, Demirçakmak B, Altıntaş A, **Duman H. (1998).** Composition of the Essential oil of *Nepeta flavida* Hub.-Mor. Journal of Essential Oil Research, 10: 299-300.

21. Başer KHC, **Duman H. (1998).** Composition of the Essential oil of *Origanum boissieri* Ietswart and *O. bargyli* Mouterde. Journal of Essential Oil Research, 10: 71-72.

22. Başer KHC, Kirimer N, Tümen G, **Duman H. (1998).** Composition of the Essential oil of *Thymus canoviridis* Jalas. Journal of Essential Oil Researeh, 10: 199-200.

23. Başer KHC, Kürkçüoğlu M, **Duman H**, Aytaç Z. **(1998).** Composition of the Essential oil of *Origanum husnucan-baseri* H. Duman, Z. Aytaç et A. Duran, A New species from Turkey. Journal of Essential Oil Research, 10: 419-421.

24. Başer KHC, Demirci B, **Duman H,** Aytaç Z. **(1998).** Composition af the Essential oil of *Teucrium antitauricum* T. Ekim. Journal of Essential Oil Research, 11: 61-62.

25. Tümen G, Başer KHC, Kürkçüoğlu MA, **Duman H.(1998).** Composition of the Essential oil of *Salvia cedronella* Boiss. from Turkey. Journal of Essential Oil Research, 10: 713-715.

26. **Duman H**, Ekim T. **(1997).** *Astragalus serpentinicola* (A. sect. *Sisyrophorus*, Leguminosae), a new species from SW Turkey. Willdenowia, (27):181-184.

27. Yüzbaşıoğlu D, Ünal F, **Duman H. (1997).** Giemsa C-banding Analysis of *Sternbergia lutea* (L.) Ker-Gawl. ex Sprengel and *S. sicula* tineo ex Guss. from Turkey. Cytologia, 62: 1-6.

28. Başer KHC, Özek T, Kürkçüoğlu M, Tümen G**, Durnan H**. **(1997).** The Essential Oil of *Calamintha pamphylica* Boiss. & HelPhD. subsp. *pamphylica* and subsp. *davisii* (Quezel et ContanPhD.) Davis. Journal of Essential Oil Research, 9: 371-373.

29. Başer KHC, Tümen G, **Duman H. (1997).** The Essential Oil of *Origanum acutidens* (Hand.-Mazz.) Ietswaart. Journal of Essential Oil Research, 9 :91-92.

30. Başer KHC, Özek T, Ermin N, Tümen G**, Duman H**. **(1997).** The Essential Oil of *Thymbra sintenisii* Bornm. et Aznav. subsp. *sintenisii*. Journal of Essential Oil Research, 9:355356.

31. Başer KHC, Özek T, Kürkçüoğlu M**, Duman H**. **(1997).** Composition of the Essential oil of *Thymus subcollinus* Klokov from Turkey. Journal of Essential Oil Research ,9:105-106.

32. Başer KHC, **Duman H**, Vural, Adıgüzel, Aytaç, Z. **(1997).** The Essential Oil (*Salvia aytachü* M. Vural et N. Adıgüzel. Journal of Essential Oil Research, 9: 489-490.

33. Başer KHC, Kırımer N, **Duman H. (1997).** Composition of the Essential oil of *Laserpitium petrophilum* Boiss. et HelPhD. Journal of Essential Oil Research, 9: 707-708.

34. Başer KHC, **Duman H. (1997).** Composition of the Essential oil of *Micromeria dolichodonta* P.H . Davis. Flavour and Fragrance Journal, 12: 289-291.

35. Başer KHC, Demirçakmak B, **Duman H. (1997).** Composition of the Essential oil of *Micromeria cremnophila* Boiss. et Hel PhD. subsp. *amana* (Rech. fil.) P.H. Davis. Journal of Essential Oil Research, 9: 725-726.

36. Başer K.H.C., Özek T., **Duman H.,** Güner A. **(1996).** The Essential Oil of *Pimpinella aromatica* Bieb. from Turkey. Journal of Essential Oil Research, 8: 463-464.

37. Başer KH.C., Ermin N, Özek T, Demirçakmak B, Tümen G, **Duman H.(1996).** Essential Oil of *Thymbra sintenisii* Bornm. e t Aznav. subsp. *isaurica* P.H.Davis and *Origanum leptocladum* Boiss. Journal of Essential Oil Research, 8: 675-676.

38. **Duman H**, Aytaç Z, Ekici M, Karavelioğulları FA, Dönmez AA, Duran A. **(1995).** Three New Species (Labiatae) From Turkey. Flora Mediterranea, 221-228.

39. Leblebici E, **Duman H**, Aytaç Z. **(1993).** *Polygonum ekimiana* (Polygonaceae), a new species from Anatolia. Willdenowia, 163-166.

40. Ekim T, Aytaç Z, **Duman H. (1991).** Some new taxa of *Astragalus* L. and comments on Turkish *Caragana* Lam., Thaiszia, 1: 17-29.

C-YURTİÇİ HAKEMLİ DERGİLERDEKİ YAYINLAR (41)

1. Güner, **Duman H. (2007).** A New Juno *Iris* from North-east Anatolia, Turkey. Turk J Bot, 31: 311-315.

2. Doğan M, **Duman H**, Akaydın G. **(2003).** Taxonomy and Conservation Status of *Acantholimon laxiflorum* Boiss. ex Bunge (Plumbaginaceae). Turk J Bot, 27: 447-452.

3. **Duman H,** Koyuncu M, Ünal F. **(2002).** The Genus *Sternbergia* Waldst. & Kit. (Amaryllidaceae) in Turkey. The Karaca Arboretum Magazine, 6: 115-130.

4. **Duman H**, Şağban H. **(2000).** A new Record (*Heliotropium ovalifolium* Forssk.) from Southern Turkey. Turk J Bot, 24: 207-209.

5. Tümen G, Satıl F, **Duman H,** Başer KHC. **(2000).** Twa New Reeords for Turkey: *Satureja icarica* P. H. Davis, *Satureja pilosa* Velen. Turk J Bot, 24: 211-214.

6. **Duman H**, Aytaç Z. **(1999).** A new record from Turkey*: Jurinea stoechadifolia* (M. Bieb.) DC. Turk J Bot, 23: 281-283.

7. Ekim T, **Duman H**, Güner A. **(1999).** A new *Allium* L. species from Anatolia: *Allium goekyigitü* Ekim, H. Duman & Güner. The Karaca Arboretum Magazine, 5: 27-34.

8. Duran A, **Duman H**. **(1999).** Some notes on *Lathyrus tauricola* P. H. Davis (Leguminosae/Fabaceae). The Karaca Arboretum Magazine, vol. 5: 35-40.

9. Güner B, **Duman H**. **(1999).** A New Species of *Muscari* Miller (Liliaceae) from Central Anatolia. The Karaca Arboretum Magazine, 5: 35-40.

10. **Duman H**, Başer K H, Aytaç Z. **(1998).** Two New Species and A New Hybrid from Anatolia. Turk J Bot, 22: 51-57.

11. **Duman H. (1998).** A New Species of *Minuartia* (Caryophyllaceae} from South Anatolia. The Karaca Arboretum Magazine, 4: 59-162.

12. **Duman H**. **(1998).** A New Species of *Teucrium* (Labiatae) from South West Anatolia. The Karaca Arboretum Magazine, 4: 25-130.

13. Duran A**, Duman H**. **(1998).** New floristic Records for the Grid Square C3 (Akseki-Antalya-Turkey). Turk J Bot, 22: 209-212.

14. Güner A, **Duman H. (1998).** A Floristic Excursion to Artvin and Camili. The Karaca Arboretum Magazine, 4: 55-85.

15. Güner A, **Duman H. (1998).** *Graellsia davisiana* Poulter. The Karaca Arboretum Magazine, 4: 179-182.

16. Güner A, **Duman H. (1998).** A Short Spring Expedition to Kahramanmaraş. The Karaca Arboretum Magazine, 4: 145-158.

17. Açık L, Samancı B, **Duman H**, Ünal F. **(1997).** Polymorphism and phylogfenetic relations among Turkisch species in the genus Sternbergia (Amaryllidaceae) as determined by RAPD PCR. Tr.J. of Botany, 20: 143-161.

18. **Duman H**, Başer KHC, Malyer H. **(1997).** A new species of *Chamaecytisus* Link. (Leguminosae/Fabaceae) from SW Anatolia. The Karaca Arboretum Magazine, : 13-18.

19. Unal F, **Duman H,** Özhatay N. **(1997).** Karyotypic study in *Allium enginii* N. Özhatay and B. Mathew. Gazi Üniv. Fen, Bilim. Derg., 10(4): 515-521.

20. Güner A, **Duman H**. **(1996).** *Paracaryum artvinense* R. Mill. The Karaca Arboretum Magazine, 3: 95-96.

21. Güner A, **Duman H**. **(1996).** *Micromeria elliptica* C. Koch. The Karaca Arboretum Magazine, 4: 47-48.

22. **Duman H**, Güner A. **(1996).** A New Record for the Flora of Turkey. Turk J Bot, 20: 383-384.

23. Güner A, Vural M, **Duman H**, Dönmez AA, Şağban H. **(1996).** The Flora of Köyceğiz-Dalyan (ÖÇKB-Muğla). Turk J Bot, 20: 329-371.

24. Duran A**, Duman H. (1996).** Dumanlı Dağı (Çankırı) Florası. Turk J Bot, 20:143-161.

25. Vural M, **Duman H**, Güner A, Dönmez AA, Şağban H. **(1995).** The Vegetation of Köyceğiz-Dalyan (Muğla) Specially Protected Area. Tr.J. of Botany, 19: 431-476.

26. **Duman H. (1995).** Engizek Dağı (Kahramanmaraş) Vejetasyonu. Turk J Bot, 19: 179-212.

27. **Duman H**, Aytaç Z, Vural M. **(1995).** Two New Taxa From South Anatolia, Turk J Bot 19: 477-479.

28. Aytaç Z, **Duman H**. **(1995).** New Floristic Records For the Grid Squares B6 a n d C6. Turk J Bot, 19: 615-621.

29. **Duman H**, Karavelioğulları FA **(1995).** New Floristic Records for the Some Grid Squares (A4, A8, B1, B3, B6, C1-C6). Turk J Bot 19: 623-626.

30. Vural M, **Duman H**, Adıgüzel N, Kol Ü.**(1995).** Göreme Milli Parkı'nın (Nevşehir) Vejetasyonu. Turk J Bot 19:389400.

31. Güner A, Vural M, **Duman H**, Dönmez AA, Şağban H. **(1994).** The Specially Protected Area of Köyceğiz-Dalyan. The Karaca Arboretum Magazine 93-104.

32. Güner A, **Duman H. (1994).** Critics on *Pyrus boissieriana* Buhse subsp. *crenulata* Browicz. The Karaca Arboretum Magazine, 2: 165-170.

33. **Duman H. (1994).** A New Species From South Anatolia *Aethionema alanyae* (Brassicaceae). The Karaca Arboretum Magazine, 2: 171-176.

34. Ekim T, **Duman H**, Aytaç Z. **(1993).** The Importance of Preserved Areas. The Karaca Arboretum Magazine 2: 11-20.

35. Güner A, Vural M, **Duman H,** Dönmez AA, Şağban H. **(1993).** Günlükağacı (*Liguidambar orientalis* Miller) Köyceğiz'deki Durum. The Karaca Arboretum Magazine, 2: 33-42.

36. **Duman H**, Aytaç Z.**(1991).** A new *Aethionema* from Central Anatolia. Karaca Arboretum Magazine 1: 71-73.

37. **Duman H. (1991).** Engizek Dağı Bitkilerinin Tehlike Sınıflarında Yapılan Bazı Değişiklikler. J. Biol. Fac. Sci. Arts Gazi Univ., 2: 103-108.

38. **Duman H. (1991).** Fitocoğrafik Bölgelere Katkılar. J. Biol. Fac. Sci. Arts Gazi Univ., 2: 97-100.

39. **Duman H. (1991).** Engizek Dağı (Kahramanmaraş) Florası I. J. Biol. Fac. Sci. Arts Gazi Univ.2: 57-96.

40. **Duman H**, Vural M. **(1991).** C6 Karesinden Yeni Floristik Kayıtlar. Doğa- Turk J Bot, 15: 201-213.

41. **Duman H**, Vural M.**(1990).** New Taxa From South Anatolia. Turk J Bot, 14: 39-48.

C. KİTAPLAR

- Karol, S., Suludere, Z., Ayvalı, C., Aktaş, M., Ayvaz, Y., Polat, N., Atak, Ç., Albayrak, İ., Aytaç, Z., **Duman, H.**, Ünal, F., Kıyak, S., Açık, L., Kalender, Y., Candan, S, (2000). **Biyoloji Terimleri Sözlüğü**. Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Türk Dil Kurumu Yayınları: 699, Vİİ+ 1067. Ankara (II. Baskı)

- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., **Duman, H.**, Aytaç, Z., Adıgüzel, N. 2000. **"Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı"**. Türkiye Tabiatını Koruma Derneği ve Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi.

D. TEBLİĞLER ve POSTERLER

I. ULUSLARASI

1. Bilgili B, **Duman H. (2010).** Plants of CR Category Distributed in Alanya, 13. Optima Meeting, 22-26 Mart 2010, Antalya, Türkiye. (Poster, Özet Basıldı).

2. Güner ED, **Duman H. (2010).** Comparative Anatomical Study of the Fruits of *Seseli* L. (Apiaceae) ın Turkey. 13. Optima Meeting, 22-26 Mart 2010, Antalya, Türkiye. (Poster, Özet Basıldı).

3. Furtana GB, **Duman H**, Tıpırdamaz R. **(2009).** Seasonal Changes of Inorganic and Organic Osmolytes Content in Three Endemic *Limonium* Species of Tuz Lake

in Turkey. International Conferance on Plants & Environmental Pollution (ICPEP), July, 6-11 2009, Kayseri, Türkiye. (Poster, Özet Basıldı).

4. **Duman H,** Ekim T. **(2004).** The Mediterranean Vegetation of Turkey. XIth. Optima Meeting, Belgrad. (Invited notification, Özet Basıldı).

5. **Duman H,** Ünal F. **(2000).** Comparative Study of Four Endemic *Allium* L. Species (*Allium scabriflorum* Boiss., A. vuralü Kit Tan, A. karacae M. Koyuncu and *A. goekyigitii* Ekim, H. Duman & Güner) in Turkey. 2nd Balkan Botanical Congress, Istanbul, Turkey, May 14-18. (Poster, Özet Basıldı).

6. Başer KHC, **Duman H**, Altıntaş A, Kürkçüoğlu M. **(1997).**The Essential Oils of Two Endemic *Salvia* Species: *S. pisidica* and *S. potentillifolia.* 28th International Symposium on Essential Oils, 1-3 Eylül, Eskişehir, Turkey. (Poster, Özet Basıldı.)

7. Kırımer N, **Duman H**, Tabanca N, Başer KHC. **(1997).** Composition of Essential oils from Three New *Sideritis* Species. 28th International Symposium on Essential Oils, September, 1-3, Eskişehir, Turkey. (Poster, Özet Basıldı.)

8. Yüzbaşıoğlu D, Ünal F, **Duman H. (1997).**The Karyotype Analysis of *Sternbergia clusiana* (Ker-Gawl.) Ker-Gawl. and *S. calchiciflora* Waldst et Kit International Kızılırmak Science Congress, Kırıkkale University, Kırıkkale. (Poster, Özet Basıldı).

9. Başer KHC, Demirçakmak B, **Duman H. (1996).** The Essential Oil Composition of Some *Nepeta* Species from Turkey. Proceeding of the 27th International Symposium on Essential Oils September, 8-11, Vienna, Austria. (Poster, Full Text Published).

II. ULUSAL

1. Furtana GB, Horasan Ö, Öcal F, **Duman H**, Tıpırdamaz R. **(2010).** Tuz Gölü Endemiği Halofitlerin İnorganik İyon ve Organik Bileşik Miktarları Bakımından Karşılaştırılması. 20. Ulusal Biyoloji Kongresi, 21-25 Haziran 2010, Pamukkale Universitesi, Denizli, Türkiye. (Poster, Özet Basıldı).

2. Coşkun F, Gören G, Tez C, **Duman H. (2010).** A preliminary Molecular Systematic Analysis of Some Turkish *Sideritis* L. (Lamiaceae) Taxa Based on ıts nrDNA Sequence Data. 20. Ulusal Biyoloji Kongresi, 21-25 Haziran 2010, Pamukkale Üniversitesi, Denizli, Türkiye. (Poster, Özet Basıldı).

3. Öke F, Aslım B, **Duman H. (2010).** *Prangos platychloena* Boiss. ex Tchihat. subsp. *platychloena*'nın Antioksidan, Antiproliferatif ve Sitotoksik Etkilerinin Belirlenmesi. 20. Ulusal Biyoloji Kongresi, 21-25 Haziran 2010, Pamukkale Üniversitesi, Denizli, Türkiye. (Poster, Özet Basıldı).

4. Furtana GB, Öcal F, Horasan Ö, **Duman H**, Tıpırdamaz R. **(2010).** Tuz Gölü Endemiği Üç *Chenopodiaceae* Üyesinde İnorganik İyonlar ve Organik Bileşiklerin Tuz Mekanizmasındaki Rolü. EKOLOJİ 2010 Sempozyumu, 5-7 Mayıs 2010, Aksaray Üniversitesi, Aksaray, Türkiye. (Poster, Özet Basıldı).

5. Güner ED, **Duman H. (2010).** Türkiye'deki *Seseli* L. (Apiaceae) Türlerinin Ülkemizdeki Yayılışı, IUCN Tehlike Kategorileri ve Ekolojisi. EKOLOJİ 2010

Symposium, 5-7 Mayıs 2010, Aksaray Üniversitesi, Aksaray, Türkiye. (Poster, Özet Basıldı).

6. **Duman H. (1998).** Manisa Dağı Milli Parkından Yeni İki Bitki Birliği. Ulusal Biyoloji Kongresi, 21-23 Eylül Cilt: 3, Sivas. (Poster, Tam Metin Basıldı).

7. Yüzbaşıoğlu D,Ünal F, **Duman H. (1996).** *Sternbergia lutea* (L.) Ker-Gawler ex Sprengel ve *S. sicula* Tineo ex Guss.'da mitotik kromozomların C-bandı analizi. 13.Ulusal Biyoloji Kongresi, Istanbul Üniversitesi, İstanbul, Türkiye. (Poster, Özet Basıldı).

E. ARAŞTIRMA PROJELERİ

1. Engizek Dağı Vejetasyonu (Kahramanmaraş). TÜBİTAK. TBAG-772 **(Tamamlandı)**.

2. Ahır, Berit, Binboğa ve Öksüz Dağlarının Flora ve Vejetasyonu. TÜBİTAK TBAG-940**(Tamamlandı).**

3. Dalyan Köyceğiz SPA nın Florası. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ**) (Tamamlandı).**

4. Türkiye *Sternbergia* Türlerinin Taksonomik ve Karyolojik Yönden Araştırılması. Gazi Ün. FEF. BAP. 05/94-4 **(Tamamlandı)**

5. Türkiye'nin Endemik Bitkileri. TÜBİTAK ve DPT TBAG-DPT/Ç.SEK-4 **(Tamamlandı).**

6. Otluk ve Gidefi Dağlarının (Akseki) Flora ve Vejetasyonu. TÜBİTAK TBAG-1386 **(Tamamlandı).**

7. İç Anadolu Bölgesi Halofitik (Tuzcul Bitkileri) Vejetasyonunu Ekolojisi. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü. **(Tamamlandı).**

8. Türkiye *Sternbergia* Türlerinin Taksonomik ve Karyolojik Yönden Araştırılması. Gazi Ün. FEF. BAP. 05/94-4 **(Tamamlandı)**

9. Türkiye *Feraula*'larının Revizyonu. Gazi Ün. FEF. BAP. 05/2003-62 **(Tamamlandı)**

10. Türkiye *Seseli* L. (Umbelliferae) Cinsinin Revizyonu Destekleyen Kuruluş: Gazi Ün. FEF. BAP. 05/2001-28 **(Tamamlandı)**

11. Türkiye *Sideritis* Türlerinin Revizyonu. TÜBİTAK TBAG-1853 **(2005) (Tamamlandı)**

12. Tuz Gölü ve Çevresindeki Halofit Bitkilerin Ekofizyolojisi. TUBITAK 107T-200. (2010) **(Tamamlandı)**

13. Akdağ ve Cebireis Dağlarının Florası (Alanya-Antalya). Gazi Üniversitesi FEF. BAP. **(2010). (Tamamlandı)**

14. The Molecular Systematic and Biologic Activities of Endemik *Prangos* Lindl. (Umbelliferae) Türlerinin Moleküler Sistematik ve Biyolojik Aktiviteleri. Gazi Ün. FEF. BAP. **(2010) (Devam Ediyor)**

F. PROJE DANIŞMANLIKLARI

1. Design, Testing and Evaluation of Best Practices for *in-situ* Conservation of Economically Important Wild Species (UNEP/GEF Project /INT/2004/GEF) **(Tamamlandı).**

2. Patara Özel Çevre Koruma Bölgesi Yönetim Planı **(Botanik Kısmı 1994)** BELDA Danışmanlık **(Tamamlandı)**

3. BTC Pipeline Biorestorasyon Guide (BTC) **(Tamamlandı)**

4. BTC Pipiline Project Environmental Monitoring (BTC) **(Tamamlandı)**

5. Kışladağ Altın Madeni Projesi ÇED Raporu **(Botanik Kısmı, 2003)** ENCON Çevre Danışmanlık **(Tamamlandı)**

6. Efemçukuru Altın Madeni Projesi ÇED Raporu **(Botanik Kısmı, 2004)** ENCON Çevre Danışmanlık **(Tamamlandı)**

7. Çaldağ Nikel Madeni Projesi ÇED Raporu **(Botanik Kısmı, 2005)** ENCON Çevre Danışmanlık **(Tamamlandı)**

8. Yusufeli Barajı Projesi ÇED Raporu **(Botanik Kısmı, 2006)** ENCON Çevre Danışmanlık **(Tamamlandı)**

9. Ilgaz Dağı Milli Parkı Yönetim Planı **(Botanik Kısmı 2008)** AKS Planlama**(Tamamlandı)**

10. Barla Dağı Tabiat Parkı Yönetim Planı **(Botanik Kısmı 2009)** AKS Planlama**(Tamamlandı)**

11. Suluköy (Bursa İnegöl) HES Projesi ÇED Raporu **(Botanik Kısmı, 2009)** AYKAN Çevre Danışmanlık**(Tamamlandı)**

12. Metristepe (Bozüyük) Rüzgar Santrali Projesi ÇED Raporu **(Botanik Kısmı, 2009)** AYKAN Çevre Danışmanlık **(Tamamlandı)**

13. Kaş-Kekova Özel Çevre Koruma Bölgesi Yönetim Planı **(Botanik Kısmı 2010)** AKS Planlama **(Tamamlandı)**

14. Artvin Barajı Projesi ÇED Raporu **(Botanik Kısmı, 2010)** ENCON Çevre Danışmanlık**(Tamamlandı)**

15. Alparslan II Barajı Projesi ÇED Raporu **(Tamamlandı).**
ENCON Çevre Danışmanlık

16. Ağıdağ ve Kirazlıdağ (Çan, Çanakkale) Altın Madeni Projesi Revize ÇED Raporu GOLDER Çevre Danışmanlık,

17. NABUCCO (Gürcistan-Ankara) hattı ÇED Raporu **(Tamamlandı)** GOLDER Çevre Danışmanlık

18. Fethiye-Göcek Özel Çevre Koruma Bölgesi Yönetim Planı **(Tamamlandı)** AKS Planlama

19. TANAP (Gürcistan-Bulgaristan/Yunanistan) hattı ÇED Raporu **(Tamamlandı)** ÇINAR Çevre Danışmanlık

20. İstanbul Yeni Hava Alanı Biyolojik Çeşitlilik Raporu (**Tamamlandı**) ENCON Çevre Danışmanlık

G. YÖNETİLEN TEZLER

1. *Ekşiler Köyü'nün (Silifke) florası*
   Bilim Uzmanı Fatma Tezcan **(1995)**

2. *Kuşkonan Tepesi ve çevresi florası (Ankara)*
   Bilim Uzmanı Fuat Orhan **(1995)**

3. *Sarıçal Dağı (Nallıhan-Ankara) florası*
   Bilim Uzmanı Raziye Yılmaz (Özkan) **(1996)**

4. *Otluk ve gidefi dağlarının (Akseki) flora ve vejetasyonu*
   Dr. Ahmet Duran **(1997)**

5. *Ali Dağı (Talas-Kayseri) florası*
   Bilim Uzmanı Sezgin Çelik **(1998)**

6. *Tütünlük Tepe ve çevresinin (Çubuk-Ankara) florası*
   Bilim Uzmanı Mustafa Türk **(1998)**

7. *Karlık Tepe ve civarının (Çankırı) florası*
   Bilim Uzmanı Mehmet Sağıroğlu **(1998)**

8. *Nallıhan kuş cenneti florası*
   Bilim Uzmanı Ebru Doğan **(2000)**

9. *Doğandede Tepe ve çevresi florası (Beypazarı-ANK.)*
   Bilim Uzmanı M. Başar Güner **(2000)**

10. *Türkiye ballota L. (Labiatae) cinsinin revizyonu*
    Dr. Fatma Tezcan **(2001)**

11. *Türkiye'nin Phlomis L. (Lamiaceae) cinsi revizyonu*
    Dr. Mehmet Yaşar Dadandı **(2002)**

12. *Türkiye Sideritis L. (Lamiaceae) türleri üzerinde karyolojik bir araştırma*
    Dr. Esra Martin **(2002)**

13. *Cucumis sativus L.'da tuzluluğun bazı fizyolojik ve biyokimyasal parametreler üzerine etkisi*
    Bilim Uzmanı Gökçen Baysal **(2004)**

14. *Türkiye Ferula L. (Umbelliferae) cinsinin revizyonu*
Dr. Mehmet Sağıroğlu **(2005)**

15. *Aydın yöresinin makrofungusları*
Dr. Hakan Allı **(2005)**

16. *Türkiye Sideritis L. (Labiatae) türlerinin tohum protein analizleri*
Bilim Uzmanı Feyza Öke **(2006)**

17. *Türkiye'deki seseli L. (umbelliferae) cinsinin revizyonu*
Dr. Ebru Doğan Güner **(2006)**

18. *Avrupa Birliği ve ülkemiz mevzuatlarında biyogüvenlik*
Bilim Uzmanı Serkan Soykan **(2007)**

19. *Tamadağ florası (Kaman/Kırşehir)*
Bilim Uzmanı Ferhat Atak **(2008)**

20. *Tuz Gölü ve Çevresindeki Bazı Endemik Halofit Bitkilerin Ekofizyolojisi*
Dr. Gökçen Baysal Furtana **(2010)**

21. *Akdağ ve Cebireis Dağlarının Florası*
Dr.Bilgehan Bilgili **(2010)**

Ek 2. Proje Alanında Tespit Edilen Flora ve Fauna Türleri Listesi

Tablo 2.1. Çalışma Alanında Saptanan Flora Türleri Listesi

Tablo 2.2. Çalışma Alanında Saptanan İki Yaşamlı ve Sürüngen Türleri Listesi

Tablo 2.3. Çalışma Alanında Saptanan Memeli Türleri Listesi

Tablo 2.4. Çalışma Alanında Saptanan Kuş Türleri Listesi

Flora ve Fauna Tür Tablolarında Kullanılan Kısaltmalar

IUCN (Uluslararası Doğayı Koruma Birliği) Tehlike Altındaki Kırmızı Liste Türleri (IUCN 2015. *IUCN Tehlike Altındaki Kırmızı Liste Türleri. Sürüm 2015.1.* <http://www.iucnredlist.org>)	
1994 (sürüm 2.3)	**2001 (sürüm 3.1)**
EX: Yok olmuş	**EX:** Yok olmuş
EW: Doğada Yok olmuş	**EW:** Doğada Yok olmuş
CR: Kritik Derecede Tehlike Altında	**CR:** Kritik Derecede Tehlike Altında
EN: Tehlike Altında	**EN:** Tehlike Altında
VU: Hassas, Tehlike Altına Girebilir	**VU:** Hassas, Tehlike Altına Girebilir
LR: Düşük Riskli	**NT:** Tehlikeye Yakın
cd: korumaya bağımlı	**LC:** En az endişe verici, en az riskli
nt: tehlikeye yakın	**DD:** Veri Eksik
lc: en az riskli	**NE:** Değerlendirilmemiş
DD: Veri Eksik	
NE: Değerlendirilmemiş	
BERN Sözleşmesi	
Ek I: Kesinlikle Korunması Gereken Bitki Türleri	
Ek II: Kesinlikle Korunması Gereken Hayvan Türleri	
Ek III: Korunması Gereken Hayvan Türleri	
CITES (Nesli Tükenmekte Olan Yabani Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme)	
Ek I: Bu türlerin nesli tehlike altındadır ve ticaretleri yasaktır.	
Ek II: Türlerin nesilleri mutlak olarak tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olmamakla birlikte, nesillerinin devamıyla bağdaşmayan kullanımlarını önlemek amacıyla ticaretleri belirli esaslara bağlanmıştır.	
Ek III: Taraflardan herhangi birinin aşırı kullanımını önlemek veya kısıtlamak amacıyla kendi yetki alanında düzenlemeye tabi tutulan ve ticaretinin denetime alınmasında diğer taraflar ile işbirliğine ihtiyaç duyduğu belirtilen bütün türleri kapsar.	
ULUSAL AVLANMA DURUMU (Merkez Av Komisyonu Kararları, 2015-2016) (fauna türleri için)	
Ek I: MAK'nca Koruma Altına Alınan Av Hayvanları	
Ek II: MAK Tarafından Avına Belli Edilen Sürelerde Izin Verilen Av Hayvanları	
ULUSAL TEHLIKE KATEGORILERI (kuş türleri için) *(Kiziroğlu, İ., 2009. Türkiye Kuşları-Cep Kitabı (The Pocket Book for Birds of Türkiye, ISBN: 975-7460-01-X, Ankamat Matbaası, Ankara, 564 s.)*	
Kategori A:	
A.1.2.: (CR) Türkiye'de yabanıl yaşamda nesli tükenme tehlikesi had safhada olan **üreyen** türler	
A.2. : (EN) Türkiye'de yabanıl yaşamda nesli tükenme tehlikesi olan **üreyen** türler	
A.3. : (VU) Türkiye'de yabanıl yaşamda hassas olan **üreyen** türler	
A.3.1.: (D) Türkiye'de yabanıl yaşamda hassas olan ve gözlendikleri bölgede sayıları azalan **üreyen** türler	
A.4. : (NT) Türkiye'de günümüzde tehlike altında olmayan ama yakın gelecekte tehlike altına girebilecek **üreyen** kuşlar	
A.5.: (LC) Türkiye'de En düşük düzeyde tehlike altında olan **üreyen** kuşlar	
A.6.: (DD) Türkiye'de veri eksikliği olan **üreyen** kuşlar	
A.7.: (NE) Türkiye'de değerlendirme yapılmamış **üreyen** kuşlar	
Kategori B:	
B.1.2. : (CR) Türkiye'de yabanıl yaşamda nesli tükenme tehlikesi had safhada olan **üremeyen** türler	
B.2. : (EN) Türkiye'de yabanıl yaşamda nesli tükenme tehlikesi olan **üremeyen** türler	
B.3. : (VU) Türkiye'de yabanıl yaşamda hassas olan **üremeyen** türler	
B.3.1.: (D) Türkiye'de yabanıl yaşamda hassas olan ve gözlendikleri bölgede sayıları azalan **üremeyen** türler	
B.4. : (NT) Türkiye'de günümüzde Tehlike Altında olmayan ama yakın gelecekte tehlike altına girebilecek **üremeyen** kuşlar	
B.5.: (LC) Türkiye'de En düşük düzeyde tehlike altında olan **üremeyen** kuşlar	
B.6.: (DD) Türkiye'de veri eksikliği olan **üremeyen** kuşlar	
B.7. : (NE) Türkiye'de değerlendirme yapılmamış **üremeyen** kuşlar	
TÜRKİYE İÇİN STATÜLERİ (kuş türleri için) *(Kiziroğlu, İ., 2009. Türkiye Kuşları-Cep Kitabı (The Pocket Book for Birds of Türkiye, ISBN: 975-7460-01-X, Ankamat Matbaası, Ankara, 564 s.)*	
KZ : Kış Ziyaretçisi, Kış aylarını bölgede geçiren türler	
G : Göçmen, İlkbahar yaza aylarında üredikten sonra bölgeden göç eden türler	
Y : Yerli, yılboyunca gözlenen türler	
T : Transit Göçmen: Bölgede sadece göç döneminde ve çok kısa bir süre gözlenen türler	
V : Vagrant: Bölgede nadir, rastlantısal olarak bulunan (başıboş=gezgin) türler	

Flora ve Fauna Tür Tablolarında Kullanılan Kısaltmalar

ULUSAL TEHLİKE KATEGORİSİ Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (TBKK) (flora türleri için, IUCN 2001 sürüm 3.1 kriterlerine göre) *Ekim, T ve ark. 2000. Türkiye Tabiatını Koruma Derneği. Yayın No:18.*	**ULUSAL TEHLİKE DURUMU (fauna türleri için)** *Demirsoy, A. 2002. Genel Zoocoğrafya ve Türkiye Zoocoğrafyası, Meteksan Yayınları, Ankara, ISBN:975-7746-33-9*
EX: Yok olmuş	**E:** Nesli Tehlike Altında
EW: Doğada Yok olmuş	**Ex:** Nesli Tükenmiş
CR: Kritik Derecede Tehlike Altında	**I:** Taksonun durumu bilinmiyor
EN: Tehlike Altında	**K:** İlgili taksonun durumu bilgi yetersizliğinden hangi kategoriye gireceği bilinmemektedir.
VU: Hassas, Tehlike Altına Girebilir	**nt:** Yaygın, bol ve nesli tehlike altında olmayan türler
NT: Tehlikeye Yakın	**O:** Nesli Tehlike dışında olan türler
LC: En az endişe verici, en az riskli	**R:** Nadir türler
DD: Veri Eksik	**V:** Hassas türler
NE: Değerlendirilmemiş	
ENDEMİZM (flora türleri için)	
B: Bölgesel	
Y: Geniş yayılışlı	
BOLLUK DURUMU (flora türleri için)	
1: Çok nadir	
2: Nadir	
3:Orta yoğunlukta	
4: Bol	
5: Çok bol	
VERİ KAYNAĞI	
G: Gözlem	
A: Anket	
L: Literatür	
H: Habitat uygunluğu	
D: Dışkı	
Y: Yuva	

Tablo 2.1. Çalışma Alanında Saptanan Flora Türleri Listesi

No	Familya	Tür Adı	Türkçe Adı	Fitocoğrafik Bölge	Endemizm		T.S	BERN	CITES			Step Habitat	Bolluk					Veri Kaynağı
					B	Y		App 1	App1	App2	App3		1	2	3	4	5	
1	**RANUNCULACEAE**	*Ranunculus arvensis* L.	Dugun cicegi	Akdeniz								x	x					G
2		*Ceratocephalus falcatus* (L.) Pers.	–	Geniş yayılışlı								x		x				G
3	**CRUCIFERAE**	*Descurainia sophia* (L.)	–	Geniş yayılışlı								x		x				G
4		*Thlaspi perfolatum* L.	Kulakçıklı akça çiçeği	Geniş yayılışlı								x	x					G
5		*Alyssum minutum* (L.)Rothm.var. *minutum*	–	Geniş yayılışlı								x		x				G
6		*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.	Cobancantasi	Geniş yayılışlı								x		x				G
7		*Erysimum crassipes* Fisch. & Mey.	–	Geniş yayılışlı								x	x					G
8	**RESEDACEAE**	*Reseda lutea* L. var. *lutea*	Mine çiçeği	Geniş yayılışlı								x		x				G
9	**CISTACEAE**	*Helianthemum salicifolium* (L.) Miller	–	Geniş yayılışlı								x		x				G
10	**CARYOPHYLLACEAE**	*Minuartia hamata* (Hausskn.) Mattf.	–	Geniş yayılışlı								x	x					G
11		*Dianthus zonatus* Fenzl var. *zonatus*	Yabani karanfil	Geniş yayılışlı								x		x				G
12		*Arenaria serpyllifolia* L.	–	Geniş yayılışlı								x	x					G
13		*Velezia rigida* L.	–	Akdeniz								x		x				G
14	**ILLECEBRACEAE**	*Herniaria incana* Lam.	Kirik otu	Geniş yayılışlı								x	x					G
15		*Scleranthus annuus* L. subsp. *annuus*	–	Geniş yayılışlı								x	x					G
16		*Paronychia kurdica* Boiss. subsp. *kurdica* var. *kurdica*	–	Geniş yayılışlı								x		x				G
17	**GUTTIFERAE**	*Hypericum triquetrifolium* Turra	Binbir delik otu	Geniş yayılışlı								x		x				G
18	**GERANIACEAE**	*Erodium cicutarium* (L.) L. Herit subsp. *cicutarium*	Turna gagası	Geniş yayılışlı								x	x					G
19	**CHENOPODIACEAE**	*Noaea mucronata* Boiss. & Bal. Subsp. *mucronata*	–	Geniş yayılışlı								x		x				G
20	**POLYGONACEAE**	*Rumex acetosella* L.	Evelik	Geniş yayılışlı								x	x					G
21	**LEGUMINOSAE**	*Astragalus podperae* Sirj	Geven	Iran-Turan		x	LC					x			x			G
22		*Astragalus acicularis* Bunge	Geven	Iran-Turan		x	LC					x			x			G
23		*Astragalus microcephalus* Willd.	Geven	Iran-Turan								x			x			G
24		*Astragalus mesogitanus* Boiss.	Geven	Iran-Turan		x	LC					x	x					G
25		*Lotus corniculatus* L. var. *tenuifolius* L.	Gazelboynuzu	Geniş yayılışlı								x		x				G
26		*Trigonella monantha* C.A.Meyer subsp. *monantha*	–	Iran-Turan								x	x					G
27		*Onobrychis montana* DC. Subsp. *cadmea* (Boiss.) P.W. Ball	Korunga	Geniş yayılışlı								x		x				G
28	**ROSACEAE**	*Potentilla recta* L.	Dik parmak otu	Geniş yayılışlı								x	x					G
29		*Sanguisorba minor Scop. Subsp. muricata (Spach)Brig*	Çayırdüğmesi	Geniş yayılışlı								x	x					G
30	**UMBELLIFERAE**	*Torilis leptophylla* (L.) Reichb.	–	Geniş yayılışlı								x	x					G
31		*Eryngium campestre* L. var. *campestre*	Şekerdikeni	Geniş yayılışlı								x	x					G
32		*Falcaria vulgaris* Bernh.	–	Geniş yayılışlı								x		x				G
33	**DIPSACACEAE**	*Pterocephalus plumosus* L.	–	Geniş yayılışlı								x	x					G
34		*Scabiosa argentea* L.	–	Geniş yayılışlı								x		x				G
35		*Scabiosa rotata* Bieb.	–	Iran-Turan								x		x				G
36	**VALERIANACEA**	*Valerianella vesicaria* (L.) Moench	–	Geniş yayılışlı								x		x				G
37	**COMPOSITAE**	*Senecio vernalis* Waldst. et Kit	–	Geniş yayılışlı								x		x				G
38		*Inula heterolepis* Boiss.	–	Akdeniz								x		x				G
39		*Centaurea virgata* Lam.	Peygamber cicegi	Geniş yayılışlı								x	x					G
40		*Centaurea solstitialis* L. subsp. *solstitialis*	Peygamber cicegi	Geniş yayılışlı								x		x				G
41		*Centaurea triumfettii* All.	Peygamber cicegi	Geniş yayılışlı								x		x				G
42		*Centaurea urvillei* DC. Subsp. *stepposa* Wagenitz	Peygamber cicegi	Iran-Turan								x		x				G
43		*Cousinia iconica* Hub.-Mor.	–	Iran-Turan	x		VU					x		x				G
44		*Carthamus persicus* Willd.	–	Iran-Turan								x		x				G
45		*Echinops viscosus* DC. Subsp. *bithynicus* (Boiss.) Rech.fil.	–	Iran-Turan								x		x				G
46		*Onopordum acanthium* L.	–	Geniş yayılışlı								x		x				G
47		*Carlina oligocephala* Boiss. & Kotschy subsp. *oligocephala*	–	Geniş yayılışlı								x		x				G
48		*Picnomon acarna* (L.) Cass.	–	Akdeniz								x		x				G
49		*Scariola viminea* (L.) F.W. Schmidt	–	Geniş yayılışlı								x		x				G
50		*Anthemis tinctoria* L. var. *tinctoria*	Papatya	Geniş yayılışlı								x		x				G
51		*Anthemis fimbriata* Boiss.	Papatya	Akdeniz	x		VU					x		x				G
52		*Anthemis cotula* L.	Papatya	Geniş yayılışlı								x		x				G
53		*Cichorium intybus* L.	Hindiba	Geniş yayılışlı								x	x					G
54		*Carduus nutans* L. sensu lato	Kenger	Geniş yayılışlı								x		x				G
55		*Chondrilla juncea* L . var. *juncea*	–	Geniş yayılışlı								x	x					G
56		*Lactuca serriola* L.	–	Geniş yayılışlı								x	x					G
57		*Crepis sancta* (L.) Babcock	–	Geniş yayılışlı								x	x					G
58	**BORAGINACEAE**	*Echium italicum* L.	Sığırdili	Akdeniz								x		x				G
59		*Lappula barbata* (Bieb.) Gürke	–	Iran-Turan								x		x				G
60		*Onosma tauricum* Pallas ex Willd. var. *brevifolium* DC.	–	Geniş yayılışlı								x		x				G

Tablo 2.1. Çalışma Alanında Saptanan Flora Türleri Listesi

No	Familya	Tür Adı	Türkçe Adı	Fitocoğrafik Bölge	Endemizm		T.S	BERN	CITES			Step Habitat	Bolluk					Veri Kaynağı
					B	Y		App 1	App1	App2	App3		1	2	3	4	5	
61	**SCROPHULARIACEAE**	*Verbascum cheiranthifolium* Boiss. var. *cheiranthifolium*	Sığır kuyruğu	Geniş yayılışlı								x	x					G
62		*Linaria pelisserina* (L.) Miller	–	Akdeniz								x		x				G
63	**CONVOLVULACEAE**	*Convolvulus arvensis* L.	Tarla sarmaşığı	Geniş yayılışlı								x		x				G
64		*Convolvulus lineatus* L.	–	Geniş yayılışlı								x		x				G
65	**GLOBULARIACEAE**	*Globlaria orientalis* L.	–	Iran-Turan								x		x				G
66	**LABIATAE**	*Lamium amplexicaule* L.	Ballibaba	Geniş yayılışlı								x		x				G
67		*Ajuga chamaepitys* (L.) Schreber subsp. *chia* (Schreber) Arcangeli var. *chia*	–	Geniş yayılışlı								x		x				G
68		*Marrubium parviflorum* Fisch. & Mey. Subsp.*parviflorum*	–	Iran-Turan								x		x				G
69		*Nepeta congesta* Fisch. & Mey. var. *congesta*	–	Geniş yayılışlı		x	LC					x		x				G
70		*Satureja cuneifolia* Ten.	Sivriçay	Akdeniz								x		x				G
71		*Phlomis nissolii* L.	Çobançırası	Iran-Turan		x	LC					x		x				G
72		*Teucrium chamaedrys* L. subsp. *chamaedrys*	Acıyavşan	Avrupa-Sibirya								x		x				G
73		*Teucrium polium* L.	Acıyavşan	Geniş yayılışlı								x		x				G
74		*Thymus sipyleus* Boiss. susbp. *rosulans* (Borbas) Jalas	Kekik	Geniş yayılışlı								x			x			G
75	**EUPHORBIACEAE**	*Euphorbia macroclada* Boiss.	Sütleğen	Geniş yayılışlı								x			x			G
76		*Euphorbia aleppica* L.	Sütleğen	Geniş yayılışlı								x		x				G
77		*Euphorbia szowitsii* Fisch. & Mey. Var. *szowitsii*	Sütleğen	Iran-Turan								x		x				G
78		*Andrachne telephioides* L.		Geniş yayılışlı								x		x				G
79	**PLANTAGINACEAE**	*Plantago lanceolata* L.	Sinir otu	Geniş yayılışlı								x		x				G
80	**RUBIACEAE**	*Cruciata taurica* (Pallas ex Willd.) Ehrend.	–	Iran-Turan								x		x				G
81		*Galium incanum* Sm. subsp. *elatius* (Boiss.) Ehrend.	–	Iran-Turan								x	x					G
82	**LILIACEAE**	*Asphodeline rigidifolia* (Boiss.) Baker	Çiriş	Iran-Turan		x	LC					x		x				G
83	**GRAMINEAE**	*Poa bulbosa* L.	–	Geniş yayılışlı								x		x				G
84		*Aegilops markgrafii* (Greuter) Hammer	–	Akdeniz								x		x				G
85			–									x						G
86		*Cynodon dactylon* (L.) Pers. Var. dactylon	Ayrık	Geniş yayılışlı								x		x				G
87		*Festuca valesiaca* Schleich. ex Gaudin	–	Iran-Turan								x			x			G
88		*Stipa holosericea* Trin.	Palak	Iran-Turan								x	x					G
89		*Bromus sterilis* L.	–	Geniş yayılışlı								x	x					G
90		*Echinaria capitata* (L.) Desf.	–	Geniş yayılışlı								x		x				G
91		*Bromus tomentellus* Boiss.	–	Iran-Turan								x			x			G
92		*Dactylis glomerata* L. subsp. *hispanica* (Roth) Nyman	Parmak otu	Akdeniz								x		x				G
93		*Hordeum bulbosum* L.	Arpa	Geniş yayılışlı								x		x				G
94	**RANUNCULACEAE**	*Eremopyrum bonaepartis* (Sprengel) Nevski subsp. *bonaepartis*	–	Iran-Turan								x		x				G

Tablo 2.2. Çalışma Alanında Saptanan İki Yaşamlı ve Sürüngen Türleri Listesi

Takım	Familya	Takson No.	TAKSON	Türkçe Adı	İngilizce Adı	Uluslararası Tehlike Kategorisi			Ulusal Tehlike Kategorisi		Veri Kaynağı
						IUCN	BERN	CITES	MAK	Demirsoy	
Anura	Bufonidae	1	*Bufotes variabilis*	Değişken Desenli Gece Kurbağası	Variable Toad	LC	Ek 2	-	-	-	G, H
Testudınes	Tesdudinidae	2	*Testudo graeca*	Tosbağa	Spur-thighed Tortoise	VU	Ek 2	Ek 2	Ek 1	nt	G
Squamata	Lacertidae	3	*Ophisops elegans*	Tarla Kertenkelesi	Wester sanke-eyed lizard	LC	Ek 2	-	Ek 1	nt	G
Squamata	Scincidae	4	*Trachylepis aurata*	Tıknaz Kertenkele	Levant skink	LC	Ek 3	-	Ek 1	nt	G
Squamata	Typholophidae	5	*Typlops vermicularis*	Kör Yılan	Blind snake	LC	Ek 3	-	-		G
Squamata	Colubridae	6	*Dolichopis caspius*	Hazer Yılanı	Schmidt's whip snake	LC	Ek 2	-	Ek 1	nt	H, L
Squamata	Colubridae	7	*Eirenis modestus*	Uysal Yılan	Ring-headed dwarf snake	LC	Ek 3	-	Ek 1	nt	H, L
Squamata	Colubridae	8	*Elaphe sauromates*	Sarı Yılan	East Four-lined Ratsnake	LC	Ek 2		Ek 1	nt	H, L
Squamata	Colubridae	9	*Malpolon monspessulanus*	Çukurbaşlı Yılan	Montpellier Snake	LC	Ek 3	-	Ek 1	nt	G

Tablo 2.3. Çalışma Alanında Saptanan Memeli Türleri Listesi

Takım	Familya	Takson No.	TAKSON	Türkçe Adı	İngilizce Adı	Uluslararası Tehlike Kategorisi			Ulusal Tehlike Kategorisi		Veri Kaynağı
						IUCN	BERN	CITES	MAK	Demirsoy	
Eulipotyphla	Erinaceidae	1	*Erinaceus concolor*	Kirpi	Southern White-breasted Hedgehog	LC	-	-	Ek 1	nt	G
Eulipotyphla	Soricidae	2	*Crocidura leucodon*	Çiftrenkli Böcekçil	Bicolored Shrew	LC	Ek 3	-	Ek 1	nt	H, L
Chiroptera	Rhinolophidae	3	*Rhinolophus ferrumequinum*	Büyük Nalburunlu Yarasa	Greater Horseshoe Bat	LC	Ek 2	-	Ek 1	nt	L
Chiroptera	Vespertilionidae	4	*Myotis mystacinus*	Bıyıklı Yarasa	Whiskered Myotis	LC	Ek 2	-	Ek 1	nt	L
Lagomorpha	Lepori dae	5	*Lepus europaeus*	Yaban Tavşanı	European Hare	LC	-	-	Ek 3	nt	G
Rodentia	Sciuridae	6	*Spermophilus xanthophyrmnus*	Anadolu Yersincabı	Asia Minor Ground Squirrel	NT	-	-	Ek 1	nt	G
Rodentia	Cricetidae	7	*Cricetulus migratorius*	Cüce Hamster	Gray Dwarf Hamster	LC	-	-	Ek 1	nt	L
Rodentia	Cricetidae	8	*Mesocricetus brandti*	Türk Hamsteri	Brandt's Hamster	NT	-	-	Ek 1	nt	G, Y
Rodentia	Cricetidae	9	*Microtus guentheri*	Gunther Faresi	Günther's Vo	LC	-	-	Ek 1	nt	Y
Rodentia	Cricetidae	10	*Meriones tristrami*	Türkiye Çöl Sıçanı	Tristram's Jird	LC	-	-	Ek 1	nt	Y
Rodentia	Spalacidae	11	*Nannospalax nehringi*	Anadolu Körfaresi	Nehring's Blind Mole Rat	DD	-	-	Ek 1	nt	Y
Rodentia	Muridae	12	*Apodemus flavicollis*	Sarı Boyunlu Ormanfaresi	Yellow-necked Field Mouse	LC	-	-	Ek 1	nt	L
Rodentia	Muridae	13	*Mus macedonicus*	Sarı Evfaresi	Macedonian Mouse	LC	-	-	-	-	L
Rodentia	Dipodidae	14	*Allactaga williamsi*	Araptavşanı	William's Jerboa	LC	-	-	Ek 1	nt	Y
Carnivora	Canidae	15	*Canis lupus*	Kurt	Gray Wolf	LC	Ek 2	Ek 2	Ek 1	R (V)	A, L
Carnivora	Canidae	16	*Vulpes vulpes*	Kızıl Tilki	Red Fox	LC	-	Ek 3	Ek 3	nt	D
Carnivora	Mustelidae	17	*Mustela nivalis*	Gelincik	Least Weasel	LC	Ek 3	-	Ek 2	nt	L, H
Carnivora	Mustelidae	18	*Vormela peragusna*	Alaca Sansar	European Marbled Polecat	VU	Ek 2	-	Ek 1	V	L
Artiodactyla	Suidae	19	*Sus scrofa*	Yaban Domuzu	Wild Boar	LC	Ek 3	-	Ek 3	nt	H, D

Tablo 2.4. Çalışma Alanında Saptanan Kuş Türleri Listesi

Takım	Familya	Takson No.	Takson	Türkçe Adı	İngizlice Adı	Uluslararası Tehlike Kategorisi			Ulusal Tehlike Kategorisi		MEVSİMSEL ve KULUÇKALAMA STATÜSÜ	Veri Kaynağı
						IUCN	BERN	CITES	MAK	RDB 2009		
Ciconiiformes	Ciconiidae	1	*Ciconia ciconia*	Leylek	White stork	LC	Ek 2	-	Ek 1	A.3.1	G-Y	L, A
Falconiformes	Accipitridae	2	*Milvus migrans*	Kara Çaylak	Black kite	LC	Ek 3	Ek 2	Ek 1	A.3	Y	L
Falconiformes	Accipitridae	3	*Circaetus gallicus*	Yılan Kartalı	Short-toed snake eagle	LC	Ek 3	Ek 2	Ek 1	A.4	Y	G
Falconiformes	Accipitridae	4	*Circus cyaneus*	Gökçe Delice	Northern harrier	LC	Ek 3	Ek 2	Ek 1	A.1.2	Y	L
Falconiformes	Accipitridae	5	*Accipiter nisus*	Atmaca	Sparrowhawk	LC	Ek 3	Ek 2	Ek 1	A.3	Y	G
Falconiformes	Accipitridae	6	*Buteo rufinus*	Kızıl Şahin	Long-legged buzzard	LC	Ek 3	Ek 2	Ek 1	A.2	Y	G
Falconiformes	Falconidae	7	*Falco tinnunculus*	Kerkenez	Common kestrel	LC	Ek 2	Ek 2	Ek-1	A.2	Y	G
Falconiformes	Falconidae	8	*Falco peregrinus*	Gökdoğan	Peregrine falcon	LC	Ek 2	Ek 1	Ek 1	A.1.2	Y	L
Galliformes	Phasianidae	9	*Alectoris chukar*	Kınalı Keklik	Chukar partridge	LC	Ek 3	-	Ek 3	A.2	Y	G
Columbiformes	Pteroclidae	10	*Pterocles orientalis*	Bağırtlak	Black-bellied sandgrouse	LC	Ek 2	-	Ek 2	A.3	Y	G
Columbiformes	Columbidae	11	*Columba livia*	Kaya Güvercini	Rock pigeon	LC	Ek 3	-	Ek 3	A.5	Y	G
Columbiformes	Columbidae	12	*Streptopelia decaocto*	Kumru	Collared dove	LC	Ek 3	-	Ek 2	A.5	Y	G
Columbiformes	Columbidae	13	*Streptopelia turtur*	Üveyik	Turtle dove	LC	Ek 3	-	Ek 3	A.3.1	G	G
Cuculiformes	Cuculidae	14	*Cuculus canorus*	Guguk	Cuckoo	LC	Ek 3	-	Ek 1	A.2	G	G
Strigiformes	Strigidae	15	*Athene noctua*	Kukumav	Little owl	LC	Ek 2	Ek 2	Ek 1	A.2	Y	G
Apodiformes	Apodidae	16	*Apus apus*	Ebabil	Swift	LC	Ek 3	-	Ek 1	A.3.1	G	G
Apodiformes	Meropidae	17	*Merops apiaster*	Arıkuşu	Bee-eater	LC	Ek 3	-	Ek 1	A.3.1	G	G
Apodiformes	Coraciidae	18	*Coracias garrulus*	Gökkuzgun	Roller	NT	Ek 2	-	Ek 1	A.2	G	G
Apodiformes	Upupidae	19	*Upupa epops*	İbibik	Hoope	LC	Ek 2	-	Ek 1	A.2	G	G
Passeriformes	Alaudidae	20	*Melanocorypha calandra*	Boğmaklı Toygar	Calandra lark	LC	Ek 2	-	Ek 1	A.5	Y	G

Tablo 2.4. Çalışma Alanında Saptanan Kuş Türleri Listesi

Takım	Familya	Takson No.	Takson	Türkçe Adı	İngizlice Adı	Uluslararası Tehlike Kategorisi			Ulusal Tehlike Kategorisi		MEVSİMSEL ve KULUÇKALAMA STATÜSÜ	Veri Kaynağı
						IUCN	BERN	CITES	MAK	RDB 2009		
Passeriformes	Alaudidae	21	*Calandrella brachydactyla*	Bozkır Toygarı	Short-toed lark	LC	Ek 2	-	Ek 1	A.3	Y	G
Passeriformes	Alaudidae	22	*Calandrella rufescens*	Çorak Toygarı	Lesser short-toed lark	LC	Ek 2	-	Ek 1	A.3	Y	G
Passeriformes	Alaudidae	23	*Galerida cristata*	Tepeli Toygar	Crested lark	LC	Ek 3	-	Ek 2	A.3	Y	G
Passeriformes	Hirundinidae	24	*Hirundo (Ptyonoprogne) rupestris*	Kaya Kırlangıcı	Crag martin	LC	Ek 2	-	Ek 1	A.5	G	G
Passeriformes	Hirundinidae	25	*Hirundo rustica*	Kır Kırlangıcı	Barn swallow	LC	Ek 2	-	Ek 1	A.5	G	G
Passeriformes	Hirundinidae	26	*Delichon urbicum*	Ev Kırlangıcı	House martin	LC	Ek 2	-	Ek 1	A.3	G	G
Passeriformes	Motacillidae	27	*Anthus campestris*	Kır İncirkuşu	Twany pipit	LC	Ek 2	-	Ek 1	A.2	G	G
Passeriformes	Turdidae	28	*Phoenicurus ochruros*	Kara Kızılkuyruk	Black redstart	LC	Ek 2	-	Ek 1	A.2	Y	G
Passeriformes	Turdidae	29	*Saxicola rubetra*	Çayır Taşkuşu	Whinchat	LC	Ek 2	-	Ek 1	A.3	Y	G
Passeriformes	Turdidae	30	*Oenanthe isabellina*	Boz Kuyrukkakan	İsabelline wheather	LC	Ek 2	-	Ek 1	A.3	Y	G
Passeriformes	Turdidae	31	*Oenanthe oenanthe*	Kuyrukkakan	Wheather	LC	Ek 3	-	Ek 1	A.3	G	G
Passeriformes	Turdidae	32	*Oenanthe hispanica*	Kara Kulaklı Kuyrukkakan	Black-eared wheather	LC	Ek 2	-	Ek 1	A.2	G	G
Passeriformes	Sylvidae	33	*Hippolais pallida*	Ak Mukallit	Olivceous warbler	LC	Ek 2	-	Ek 1	A.3	G	G
Passeriformes	Muscicapidae	34	*Muscicapa striata*	Benekli Sinekkapan	Spotted flycatcher	LC	Ek 2	-	Ek 1	A.3	G	G
Passeriformes	Sittidae	35	*Sitta neumayer*	Kaya Sıvacısı	Rock nuthatch	LC	Ek 2	-	Ek 1	A.2	Y	G
Passeriformes	Laniidae	36	*Lanius collurio*	Kızıl Sırtlı Örümcekkuşu	Red-backed shrike	LC	Ek 3	-	Ek 1	A.2	G	G
Passeriformes	Laniidae	37	*Lanius minor*	Karaalınlı Örümcekkuşu	Lesser gray shrike	LC	Ek 3	-	Ek 1	A.3	G	G
Passeriformes	Laniidae	38	*Lanius nubicus*	Maskeli Örümcekkuşu	Masked shrike	LC	Ek 3	-	Ek 1	A.2	G	G
Passeriformes	Corvidae	39	*Pica pica*	Saksağan	Magpie	LC	-	-	Ek 3	A.5	Y	G
Passeriformes	Corvidae	40	*Corvus monedula*	Cüce Karga	Jackdaw	LC	-	-	Ek 3	A.5	Y	G

Tablo 2.4. Çalışma Alanında Saptanan Kuş Türleri Listesi

Takım	Familya	Takson No.	Takson	Türkçe Adı	İngizlice Adı	Uluslararası Tehlike Kategorisi			Ulusal Tehlike Kategorisi		MEVSİMSEL ve KULUÇKALAMA STATÜSÜ	Veri Kaynağı
						IUCN	BERN	CITES	MAK	RDB 2009		
Passeriformes	Corvidae	41	*Corvus frugilegus*	Ekin kargası	Rook	LC	-	-	Ek 3	A.5	Y	G
Passeriformes	Corvidae	42	*Corvus corona*	Leş kargası	Carrion crow	LC	-	-	Ek 3	A.5	Y	G
Passeriformes	Sturnidae	43	*Sturnus vulgaris*	Sığırcık	Starling	LC	-	-	Ek 2	A.5	Y	G
Passeriformes	Passeridae	44	*Passer domesticus*	Serçe	house sparrow	LC	-	-	Ek 3	A.5	Y	G
Passeriformes	Fringillidae	45	*Fringilla coelebs*	İspinoz	caffinch	LC	Ek 3	-	Ek 2	A.4	Y	G
Passeriformes	Fringillidae	46	*Carduelis chloris*	Florya	greenfinch	LC	Ek 2	-	Ek 1	A.3	Y	G
Passeriformes	Fringillidae	47	*Carduelis carduelis*	Saka	goldfinch	LC	Ek 2	-	Ek 1	A.3.1	Y	G
Passeriformes	Fringillidae	48	*Carduelis cannabina*	Ketenkuşu	linnet	LC	Ek 2	-	Ek 1	A.3	Y	G
Passeriformes	Emberizidae	49	*Emberiza hortulana*	Kirazkuşu	ortolan bunting	LC	Ek 3	-	Ek 2	A.3	G	G
Passeriformes	Emberizidae	50	*Miliaria calandra*	Tarla Kirazkuşu	corn bunting	LC	Ek 3	-	Ek 2	A.4	Y	G

EK-5

GÜNEŞ ÖLÇÜM İSTASYONU İLE İLGİLİ BELGELER

Ek-5. Güneş Ölçüm İstasyonu ile ilgili Belgeler

Ek-5.1. Güneş Ölçüm İstasyonu Kurulum Raporu (1/2)

Güneş Ölçüm İstasyonu Kurulum Raporu

Solar Mast Installation Report

GÜNEŞEVİ

TARİH *(Date)* : 03.12.2012
MÜŞTERİ *(Customer)* : LE GÜNEŞ ELEKTRİK ÜRETİM A.Ş.
İSTASYON ADI *(Mast name)* : 420039-KONYA-APA
GSM BİLGİSİ *(GSM info.)* : GÜNEŞEVİ
KURULUM TARİHİ *(Installation Date)* : 21.10.2012

KONUM *(LOCATION)*
ŞEHİR *(City)* : KONYA
İLÇE *(District)* : CUMRA
MEVKİ *(Area)* : -

KOORDİNATLAR *(COORDINATES)*
UTM 6 ED50: 365 458963 4137112
COĞRAFİ *(Geographical)* : 37,3782631 32,5360914

SİSTEM BİLEŞENLERİ *(SYSTEM COMPONENTS)*

CİHAZLAR *(Devices)*	MARKA *(Brand)*	MODEL *(Model)*	SERİ NO. *(Serial No)*	YÜKSEKLİK *(Height)*
Data Logger	Ammonit	Meteo 40S	D12-0153	1.6m
Pyranometer	Kipp&Zonnen	CMP 6	122633	3m
SS.Duration Sensor	Middleton	SD4	7228	3m
Anemometer	Thies	First Class	8120048	3m
Windvane	Thies	Compact	7120137	3m
Thermometer	Galltech Melo	KPC1.S/EME	106326	2.9m
Hum dity Sensor	Galltech Melo	KPC1.S/EME	106326	2.9m

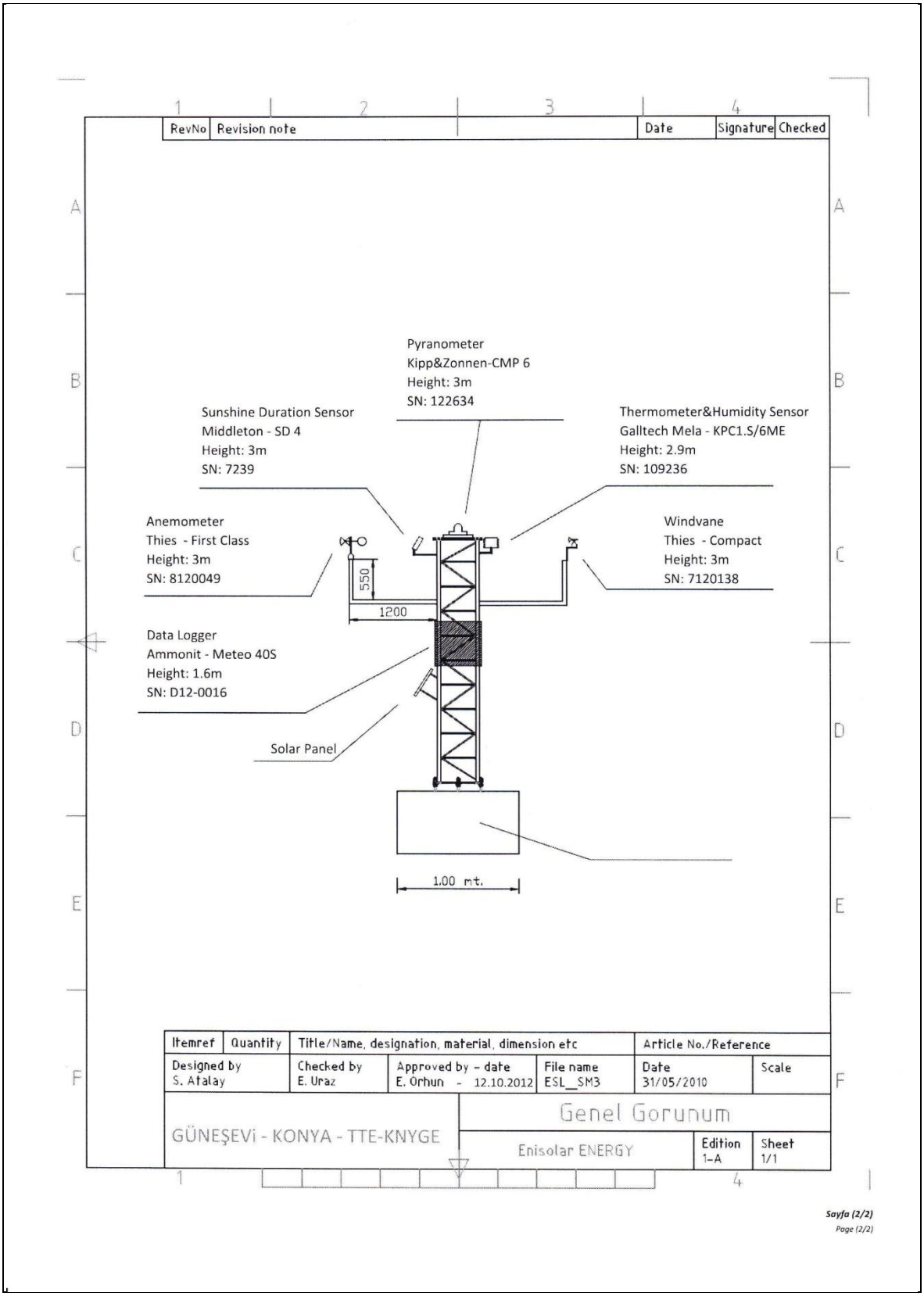
KURULUM DETAYLARI *(INSTALLATION DETAILS)*

Veri Kaydedici *(Data Logger)*	: Tüm sensör bağlantıları ve internet bağlantısı yapıldı, veri toplama başladı. *(All the sensors are connected, internet connection is checked, data evaluations observed.)*	✓
Piranometre *(Pyranometer)*	: Direğin tepesine monte edildi, terazi ayarı yapıldı. *(Placed on the top of the mast and leveled.)*	✓
Güneşlenme Süresi Ölçer *(SS.Duration Sensor)*	: Direğin tepesine monte edildi, terazi ayarı yapıldı. *(Placed on the top of the mast and leveled)*	✓
Rüzgar Hız Sensörü *(Anemometer)*	: Bom uzunluğu 1.20m ve bom yönü 90° olacak şekilde monte edildi. *(Boom length is 1.20m and boom direction is 90°.)*	✓
Rüzgar Yön Sensörü *(Windvane)*	: 1.20m uzunluğundaki bom üzerine, bom yönü 270° olacak şekilde monte edildi. *(Boom length is 1.20m, boom direction 270°.)* Yön sensörü kuzeye bakacak ve offset değeri 0° olacak şekilde ayarlandı. *(Windvane is aligned to north, direction offset is 0°.)*	✓
Sıcaklık Sensörü *(Thermometer)*	: Direk üzerinde 2.9m yüksekliğine, radyasyon kalkanı içersinde monte edildi. *(Installed at 2.9m, inside the radiation shield)*	✓
Nem Sensörü *(Humidity Sensor)*	: Direk üzerinde 2.9m yüksekliğine, radyasyon kalkanı içersinde monte edildi. *(Installed at 2.9m, inside the radiation shield)*	✓
Kurulumu Yapan *(Installed by)*	: Emre Uraz , Gökhan Cengiz , Hakan Yapıcı	

KONFİGÜRASYONU YAPAN *(Configured by)*	*RAPORU HAZIRLAYAN* *(Report written by)*	*ONAYLAYAN* *(Verified by)*	*TESLİM ALAN (Approval)*
Şercar Azalay	Emre Uraz	Eniş Takıoğlu	Ölçüm istasyonu tüm fonksiyonları ile eksiksiz çalışır durumda tarafımızdan teslim alınmıştır. *(Solar measuring station has been accepted with all of its components functioning properly.)*
21.10.2012	03.12.2012	03.12.2012	

Sayfa (1/2)
Page (1/2)

Ek-5.1. Güneş Ölçüm İstasyonu Kurulum Raporu (2/2)



Ek-5.2. Güneş Ölçüm İstasyonu Sonuç Raporu

EK-4

GÜNEŞ ÖLÇÜM İSTASYONU SONUÇ RAPORU
(İstasyon No:420039)

Başvuru Sahibi Tüzel Kişi	LE GÜNEŞ ELEKTRİK ÜRETİM A.Ş.	
Ölçüme Başlama Tarihi	12.11.2012	
Ölçüm Bitiş Tarihi	13.05.2013	
Ölçüm İstasyonu UTM Koordinatı (6 Derece-ED 50 Datum)	E	N
	0458963	4137112
YATAY YÜZEYE GELEN TOPLAM (GLOBAL) GÜNEŞ IŞINIMI (kWh/m²)		
613.8	1856.5	
GÜNEŞLENME SÜRESİ (SAAT)		
892.1	2749.2	
SICAKLIK (°C)		
7.4	13.7	

HAZIRLAYAN (LE GÜNEŞ ELEKTRİK ÜRETİM A.Ş.)	ONAYLAYAN (Meteoroloji Genel Müdürlüğü)
CANIHAN TAŞDEMİR	
LE GÜNEŞ ELEKTRİK ÜRETİM A.Ş. Hafta Sokak No: 9 G.O.P.-ANKARA Tel: 0.312 446 88 00	Zeliha Handan BAYSAL Mühendis Meteoroloji Genel Müdürlüğü Ölçüm Sonuç Raporu Onaylama Yetkilisi
31.05.2013	31.05.2013

EK-6

METEOROLOJİ BÜLTENİ

Ek-6. Çumra Meteoroloji İstasyonu Meteoroloji Bülteni (1971-2015) (1/9)

T.C.
ORMAN ve SU İŞLERİ BAKANLIĞI
METEOROLOJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Selami YILDIRIM
Veri Kontrol ve İstatistik
Şube Müdür Vekili

KAYITLARA UYGUNDUR.

Enlem	37												
Boylam	32												
Yükseklik	1013			17900-CUMRA						1971 - 2015			
Parametre	Rasat S.	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ortalama Basınç (hPa)	26	902.1	900.6	899.8	898.7	899.1	898.6	897.4	898.3	900.5	902.9	903.5	903.1
Maksimum Basınç (hPa)	26	914.9	914.0	913.2	909.3	908.1	905.8	903.8	904.5	908.4	912.6	912.7	916.8
Minimum Basınç (hPa)	26	879.2	880.0	883.3	887.4	890.1	890.8	891.0	891.2	892.1	893.3	888.4	879.4
07 Lokal Ortalama Sıcaklık (°C)	45	-3.0	-2.4	1.1	6.9	12.1	16.1	18.2	17.0	12.2	6.9	1.6	-1.3
14 Lokal Ortalama Sıcaklık (°C)	45	3.7	5.8	11.2	16.7	21.5	25.9	29.3	29.3	25.6	19.3	11.9	5.6
21 Lokal Ortalama Sıcaklık (°C)	45	-0.6	0.9	5.4	10.5	14.9	19.0	22.2	21.5	17.2	11.3	5.2	1.0
Ortalama Sıcaklık (°C)	45	-0.1	1.3	5.8	11.2	15.9	20.0	23.0	22.3	18.1	12.2	6.0	1.6
Ortalama Sıcaklığın 5 °C ve Büyük Günler Sayısı Ortalama	45	4.7	7.2	18.2	27.5	30.2	29.2	30.7	30.7	30.0	29.5	18.5	8.2
Ortalama Sıcaklığın 10 °C ve Büyük Günler Sayısı Ortalam	45	0.1	0.6	5.7	18.0	28.8	29.2	30.7	30.7	29.8	22.6	5.2	0.6
Maksimum Sıcaklıkların Ortalaması (°C)	45	4.9	7.0	12.5	18.0	22.8	27.1	30.5	30.4	26.7	20.2	12.9	6.7
Minimum Sıcaklıkların Ortalaması (°C)	45	-4.2	-3.4	0.0	4.7	8.6	12.2	14.8	14.4	10.1	5.7	0.8	-2.4
Maksimum Sıcaklık Günü	45	21	17	23	23	23	24	30	1	2	4	2	2
Maksimum Sıcaklık Yılı	45	2014	2010	2008	2008	1995	2007	2000	2010	1993	1998	1990	2010
Maksimum Sıcaklık (°C)	45	19.0	21.1	28.2	31.5	33.8	37.3	39.9	39.2	39.3	31.8	25.0	22.1
Maksimum Sıcaklığın 30 °C ve Büyük Günler Sayısı Ortala	45				0.2	1.4	7.3	17.8	17.6	6.1	0.4		
Maksimum Sıcaklığın 25 °C ve Büyük Günler Sayısı Ortala	45			0.2	2.8	10.3	21.2	29.2	29.1	21.1	6.6	0.0	
Maksimum Sıcaklığın 20 °C ve Büyük Günler Sayısı Ortala	45		0.3	3.1	10.9	22.6	28.3	30.7	30.7	28.2	17.2	2.6	0.2
Maksimum Sıcaklığın -0,1 °C ve Küçük Günler Sayısı Orta	45	6.4	3.9	0.7								0.3	3.9
Gün İçindeki Maksimum Sıcaklık Farkı (°C)	45	24.6	25.6	24.0	24.0	23.7	24.3	24.3	24.6	25.0	25.6	23.8	22.8

Ek-6. Çumra Meteoroloji İstasyonu Meteoroloji Bülteni (1971-2015) (2/9)

METEOROLOJİ

T.C.
ORMAN ve SU İŞLERİ BAKANLIĞI
METEOROLOJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Selami YILDIRIM
Veri Kontrol ve İstatistik
Şube Müdür Vekili
KAYITLARA UYGUNDUR.

Enlem	37												
Boylam	32												
Yükseklik	1013			17900-CUMRA					1971 - 2015				
Parametre	**Rasat S.**	**(Ocak**	**Şubat**	**Mart**	**Nisan**	**Mayıs**	**Haziran**	**Temmuz**	**Ağustos**	**Eylül**	**Ekim**	**Kasım**	**Aralık**
Minimum Sıcaklık Günü	45	25	5	1	11	2	20	11	30	30	26	28	23
Minimum Sıcaklık Yılı	45	1989	1991	1985	1997	1981	2000	1992	1980	1992	1971	1995	2002
Minimum Sıcaklık (°C)	45	-23.7	-26.3	-18.6	-9.7	-1.2	3.9	7.1	4.8	-0.4	-6.3	-18.2	-21.8
Minimum Sıcaklığın -0,1 °C ve Küçük Günler Sayısı Ortala	45	22.8	19.6	14.2	2.3	0.1				0.0	2.2	12.6	20.6
Minimum Sıcaklığın -3 °C ve Küçük Günler Sayısı Ortalam	45	15.8	13.0	6.8	0.5						0.3	5.6	13.2
Minimum Sıcaklığın -5 °C ve Küçük Günler Sayısı Ortalam	45	11.8	8.8	3.6	0.1						0.1	2.6	8.9
Minimum Sıcaklığın -10 °C ve Küçük Günler Sayısı Ortala	45	5.0	3.4	0.5								0.4	2.3
Minimum Sıcaklığın -15 °C ve Küçük Günler Sayısı Ortala	45	1.3	1.0	0.1								0.1	0.3
Minimum Sıcaklığın -20 °C ve Küçük Günler Sayısı Ortala	45	0.3	0.4										0.0
Minimum Sıcaklığın 20 °C ve Büyük Günler Sayısı Ortalan	45							0.4	0.3				
Minimum Sıcaklığın 15 °C ve Büyük Günler Sayısı Ortalan	45				0.0	0.3	3.6	14.9	12.6	1.2	0.0		
Minimum Sıcaklığın 10 °C ve Büyük Günler Sayısı Ortalan	45			0.2	2.1	10.2	24.5	30.2	29.3	16.2	3.0	0.2	0.0
Minimum Sıcaklığın 5 °C ve Büyük Günler Sayısı Ortalama	45	0.4	0.8	3.3	13.8	27.2	29.2	30.7	30.7	28.7	19.3	5.4	1.4
Ortalama Toprak Üstü Minimum Sıcaklık (°C)	45	-6.2	-5.5	-2.5	2.0	5.7	9.1	11.7	11.0	6.7	2.6	-2.1	-4.4
Minimum Toprak Üstü Minimum Sıcaklık (°C)	45	-26.2	-29.8	-24.2	-12.4	-4.6	-0.5	2.2	1.4	-6.6	-10.0	-21.2	-26.2
Toprak Üstü Minimum Sıcaklığın -0,1 °C ve Küçük Günler	45	26.2	23.3	21.2	7.5	0.9	0.0			0.8	7.0	19.2	24.5
Toprak Üstü Minimum Sıcaklığın -3 °C ve Küçük Günler S	45	20.0	17.7	13.2	2.7	0.1				0.2	2.7	13.0	18.1
Toprak Üstü Minimum Sıcaklığın -5 °C ve Küçük Günler S	45	15.2	13.4	8.3	1.2					0.1	1.0	8.2	13.1
Toprak Üstü Minimum Sıcaklığın -10 °C ve Küçük Günler	45	7.3	5.0	1.2	0.1						0.0	1.7	4.3
Ortalama Buhar Basıncı (hPa)	45	7.0	6.9	7.7	9.4	10.6	12.0	13.3	12.8	10.6	9.0	9.2	7.9
07 Lokal Ortalama Nisbi Nem (%)	45	85.3	84.2	81.6	76.8	74.6	70.5	67.3	68.9	73.0	82.8	87.1	85.9
14 Lokal Ortalama Nisbi Nem (%)	45	64.4	56.3	44.7	39.8	38.7	35.2	32.5	32.8	33.6	41.8	50.8	63.9
21 Lokal Ortalama Nisbi Nem (%)	45	80.3	75.6	65.3	60.3	59.9	53.9	45.7	46.6	51.8	66.1	75.8	81.1

Ek-6. Çumra Meteoroloji İstasyonu Meteoroloji Bülteni (1971-2015) (3/9)

T.C.
ORMAN ve SU İŞLERİ BAKANLIĞI
METEOROLOJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Selami YILDIRIM
Veri Kontrol ve İstatistik
Şube Müdür Vekili
KAYITLARA UYGUNDUR.

Enlem	37												
Boylam	32												
Yükseklik	1013				17900-CUMRA					1971 - 2015			
Parametre	Rasat S. (	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ortalama Nem (%)	45	76.6	72.0	63.8	59.0	57.7	53.2	48.5	49.5	52.8	63.6	71.3	77.0
Minimum Nem (%)	45	12	10	4	4	8	5	7	7	8	4	9	9
07 Lokal Ortalama Bulutluluk	40	7.3	6.5	5.3	5.0	3.4	1.8	0.8	0.8	1.4	3.9	5.4	7.1
14 Lokal Ortalama Bulutluluk	40	6.3	6.2	5.9	6.0	5.1	3.4	2.0	1.7	2.2	4.2	5.0	6.5
21 Lokal Ortalama Bulutluluk	40	5.9	5.1	4.4	4.4	3.9	2.5	1.4	1.2	1.7	3.1	4.0	5.9
Ortalama Bulutluluk	40	6.5	5.9	5.2	5.1	4.1	2.5	1.4	1.2	1.8	3.7	4.8	6.5
Ortalama Açık Günler Sayısı	40	3.4	4.3	6.3	5.9	8.4	15.0	21.5	23.1	19.4	12.5	8.3	3.6
Ortalama Bulutlu Günler Sayısı	40	15.8	14.3	17.0	17.5	18.6	13.4	9.1	7.8	9.8	14.3	14.8	15.7
Ortalama Kapalı Günler Sayısı	40	11.0	9.0	7.0	5.9	3.3	1.0	0.1	0.1	0.8	4.3	6.9	11.7
07 Lokal Toplam Yağış Ortalaması (mm)	40	14.6	12.0	12.0	12.8	7.2	2.8	0.6	0.5	1.6	10.4	12.9	16.3
14 Lokal Toplam Yağış Ortalaması (mm)	40	8.7	6.2	5.2	8.9	7.8	2.2	0.8	0.3	1.4	6.8	8.1	11.0
21 Lokal Toplam Yağış Ortalaması (mm)	40	8.2	7.6	9.9	13.8	17.3	11.2	3.2	2.6	4.8	10.5	9.2	11.7
Toplam Yağış Ortalaması (mm)	42	33.0	26.6	28.2	36.4	33.1	18.1	4.7	3.3	7.7	28.1	30.8	40.0
Maksimum Yağış (mm)	42	40.1	25.5	34.3	50.1	37.3	44.0	15.5	14.1	21.6	36.0	39.1	44.5
Yağışın 0,1 mm ve Büyük Olduğu Günler Sayısı Ortalama	42	9.6	8.6	8.3	8.8	8.9	5.3	1.5	1.2	2.1	6.2	6.7	9.3
Yağışın 10 mm ve Büyük Olduğu Günler Sayısı Ortalamas	42	0.9	0.7	0.8	1.3	1.0	0.5	0.2	0.1	0.2	1.0	1.0	1.3
Yağışın 50 mm ve Büyük Olduğu Günler Sayısı Ortalamas	42				0.0								
Kar Yağışlı Günler Sayısı	42	6.0	5.0	3.6	0.9	0.0					0.1	1.5	4.3
Kar Örtülü Günler Sayısı	42	9.3	7.5	2.5	0.2	0.0						1.2	5.7
Maksimum Kar Kalınlığı (cm)	42	52	48	25	8	3						24	32
Sisli Günler Sayısı Ortalaması	42	6.2	3.6	1.4	0.2	0.0					0.9	3.7	6.9
Dolulu Günler Sayısı Ortalaması	42	0.1	0.1	0.2	0.6	0.5	0.1	0.0		0.0	0.1	0.0	0.0
Kırağılı Günler Sayısı Ortalaması	42	9.6	8.5	8.1	2.5	0.1				0.5	3.5	10.2	10.2

Ek-6. Çumra Meteoroloji İstasyonu Meteoroloji Bülteni (1971-2015) (4/9)

METEOROLOJİ

T.C.
ORMAN ve SU İŞLERİ BAKANLIĞI
METEOROLOJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Selami YILDIRIM
Veri Kontrol ve İstatistik
Şube Müdür Vekili

KAYITLARA UYGUNDUR.

Enlem	37												
Boylam	32												
Yükseklik	1013			17900-CUMRA						1971 - 2015			
Parametre	Rasat S.	(Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Toplam Orajlı Günler Sayısı Ortalaması	39	0.2	0.1	0.2	1.1	3.4	1.9	0.6	0.4	0.7	0.8	0.2	0.1
07 Lokal Ortalama Rüzgar Hızı (m_sec)	45	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7	0.9	1.1	0.8	0.5	0.4	0.5	0.7
14 Lokal Ortalama Rüzgar Hızı (m_sec)	45	1.4	1.9	2.2	2.2	1.8	1.8	1.8	1.4	1.3	1.2	1.3	1.3
21 Lokal Ortalama Rüzgar Hızı (m_sec)	45	0.8	1.0	0.9	0.8	0.5	0.6	0.6	0.6	0.4	0.4	0.6	0.7
Ortalama Rüzgar Hızı (m_sec)	45	1.0	1.2	1.3	1.3	1.0	1.1	1.2	0.9	0.8	0.7	0.8	0.9
Maksimum Rüzgar Hızı (m_sec) ve Yönü	45	16.4 SSE	19.0 S	18.5 SE	19.6 SSE	15.6 SSW	16.2 W	11.6 SSW	15.5 NW	15.5 SW	15.5 SW	15.5 SE	19.0 S
Fırtınalı Günler Sayısı Ortalaması	45		0.1	0.0	0.0								0.0
Kuvvetli Rüzgarlı Günler Sayısı Ortalaması	45	0.7	0.5	0.7	0.8	0.3	0.4	0.1	0.1	0.1	0.3	0.2	0.4
N Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	45	3206	3084	3393	2520	3002	4457	6069	5343	3543	2758	3052	3167
N Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec)	45	1.5	1.8	1.9	1.7	1.5	1.6	1.7	1.6	1.4	1.3	1.5	1.5
NNE Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	45	359	411	379	462	689	839	1012	839	618	408	340	338
NNE Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec)	45	0.7	1.0	1.2	1.4	1.2	1.6	1.8	1.5	1.2	0.9	0.7	0.6
NE Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	45	1286	1314	1474	1299	1990	2921	2953	3039	2220	1723	1080	1242
NE Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec)	45	1.3	1.5	1.8	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.6	1.2	1.3	1.2
ENE Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	45	136	156	106	239	201	177	306	251	220	143	107	138
ENE Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec)	45	0.8	0.8	1.0	1.3	1.1	1.3	1.4	1.4	1.1	0.9	0.7	0.7
E Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	45	816	639	907	924	738	849	703	922	729	687	788	875
E Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec)	45	1.6	1.4	1.8	1.9	1.8	1.9	1.7	1.6	1.7	1.5	1.6	1.5
ESE Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	45	219	263	346	282	199	89	156	96	181	137	151	226
ESE Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec)	45	1.2	1.2	1.5	1.5	1.4	1.4	1.2	1.3	1.3	1.2	1.2	1.0
SE Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	45	2729	2285	2596	2810	2228	1372	980	941	1158	1554	2022	2646
SE Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec)	45	1.9	2.0	2.0	2.1	1.7	1.6	1.7	1.4	1.3	1.7	1.8	1.9
SSE Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	45	1072	1133	1113	737	539	187	135	97	193	332	681	909

Ek-6. Çumra Meteoroloji İstasyonu Meteoroloji Bülteni (1971-2015) (5/9)

T.C.
ORMAN ve SU İŞLERİ BAKANLIĞI
METEOROLOJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Selami YILDIRIM
Veri Kontrol ve İstatistik
Şube Müdür Vekili
KAYITLARA UYGUNDUR.

Enlem	37												
Boylam	32												
Yükseklik	1013			17900-CUMRA						1971 - 2015			
Parametre	Rasat S. (	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
SSE Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec)	45	2.5	2.4	2.4	2.5	1.9	1.6	1.6	1.3	1.4	1.7	2.2	2.1
S Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	45	1238	1437	1697	1970	1347	556	555	362	634	632	1173	1578
S Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec)	45	1.5	2.1	1.9	1.8	1.7	1.7	1.8	1.5	1.4	1.5	1.7	1.9
SSW Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	45	336	453	575	799	365	183	108	72	254	210	238	379
SSW Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec)	45	1.3	1.6	1.9	2.6	1.8	1.7	1.4	1.2	1.3	1.3	1.1	1.3
SW Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	45	954	1293	1832	2399	1627	1120	877	605	956	1153	881	783
SW Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec)	45	1.3	1.8	1.8	2.0	1.6	1.7	1.4	1.6	1.4	1.5	1.2	1.2
WSW Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	45	128	163	309	420	273	190	142	107	240	213	243	139
WSW Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec)	45	0.9	0.9	1.3	1.6	1.3	1.4	1.1	0.9	0.9	1.0	0.9	0.7
W Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	45	482	416	460	622	778	651	669	607	669	556	350	486
W Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec)	45	1.1	1.0	1.4	1.4	1.5	1.3	1.2	1.3	1.1	1.1	0.9	0.9
WNW Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	45	127	234	233	299	325	319	508	327	310	300	235	157
WNW Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec)	45	0.9	1.1	1.1	1.2	1.3	1.3	1.2	1.1	0.9	0.9	0.8	1.0
NW Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	45	1504	1451	2168	1769	2496	3414	3686	3422	2387	2025	1537	1547
NW Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec)	45	1.7	1.6	1.8	1.6	1.7	1.7	1.7	1.5	1.4	1.5	1.3	1.4
NNW Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	45	733	915	947	812	848	1237	1599	1414	1054	985	945	754
NNW Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec)	45	1.2	1.7	1.9	1.8	1.7	1.7	1.9	1.6	1.5	1.1	1.2	1.3
Ortalama 5 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	44	1.5	3.0	7.9	14.1	20.1	25.2	29.3	28.9	23.1	14.6	7.1	2.8
Minimum 5 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	44	-8.9	-10.4	-3.5	0.0	4.1	10.6	13.2	11.4	4.2	-1.0	-8.0	-7.9
Ortalama 10 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	45	1.8	3.0	7.6	13.5	19.2	23.9	27.5	27.4	22.7	14.9	7.4	3.2
Minimum 10 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	45	-6.8	-9.0	-2.6	1.6	5.8	13.0	15.4	15.2	9.0	2.6	-1.4	-5.4
Ortalama 20 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	45	2.3	3.2	7.3	12.9	18.3	22.8	26.0	25.9	22.2	15.2	8.2	3.9
Minimum 20 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	45	-4.2	-4.5	-2.4	4.4	7.9	15.0	17.2	17.8	13.2	4.6	1.2	-2.2

Ek-6. Çumra Meteoroloji İstasyonu Meteoroloji Bülteni (1971-2015) (6/9)

T.C.
ORMAN ve SU İŞLERİ BAKANLIĞI
METEOROLOJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Selami YILDIRIM
Veri Kontrol ve İstatistik
Şube Müdür Vekili
KAYITLARA UYGUNDUR.

Enlem	37												
Boylam	32												
Yükseklik	1013			17900-CUMRA						1971 - 2015			
Parametre	Rasat S.	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ortalama 50 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	43	4.9	4.7	7.4	11.8	16.4	20.5	23.7	24.4	22.0	17.1	11.2	7.1
Minimum 50 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	43	0.8	-0.2	0.3	6.0	11.3	15.3	18.5	18.8	15.4	11.3	5.6	1.4
Ortalama 100 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	44	7.6	6.6	7.8	10.7	14.1	17.5	20.3	21.7	20.8	17.9	13.7	10.0
Minimum 100 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	44	0.3	0.0	1.6	5.7	10.0	13.8	16.5	18.0	16.0	11.8	1.4	6.2
Ortalama Açık Yüzey Buharlaşması (mm)	24				48.4	126.2	174.0	219.7	206.2	144.2	71.5	6.4	
Maksimum Açık Yüzey Buharlaşması (mm)	24				11.6	10.1	10.8	11.2	11.0	9.8	6.0	4.0	
Ortalama Günlük Toplam Güneşlenme Süresi (sa-da)	9	3.24	4.21	6.29	7.27	9.18	10.41	11.27	11.26	9.28	6.46	4.51	3.29
Ortalama Global Güneşlenme Şiddeti (cal+cm²)													
Maksimum Günlük Toplam Güneşlenme Şiddeti (cal+cm²)													
Ortalama Deniz Suyu Sıcaklığı (°C)													
Maksimum Deniz Suyu Sıcaklığı (°C)													
Minimum Deniz Suyu Sıcaklığı (°C)													

Ek-6. Çumra Meteoroloji İstasyonu FEVK Rasatı

T.C.
ORMAN ve SU İŞLERİ BAKANLIĞI
METEOROLOJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

YIL	TARİH	YER	İLİ	OLAY	AÇIKLAMA
1976	11.7.1976	Çumra	Konya	Dolu	Dolu zirai ürünlere zarar vermiş
1994	24.4.1994	Çumra	Konya	Don	Dondan dolayı zirai ürünler zarar görmüş
2000	6.4.2000	Çumra	Konya	Kuraklık	Halihazir durumun yağışa ihtiyacı vardır
2000	2.6.2000	Çumra	Konya	Yağış ve sel	Sellerden dolayı zirai ürünler zarar görmüş
2000	2.6.2000	Çumra	Konya	Dolu	Dolu zirai ürünlere zarar vermiş
2001	28.5.2001	Çumra	Konya	Dolu	400 dekarlık alanda ekinleri yatırmış ve sebzelerde zarar yapmış
2005	1.4.2005	Çumra	Konya	Don	Ağaçlar dondan zarar gördü
2007	31.5.2007	Çumra	Konya	Kuraklık	Ekin başaklarında zayıf tane oluşumu gözlendi
2007	18.6.2007	Cumra	Konya	Yıldırım düşmesi	İnsanlar zarar gördü
2011	26.5.2011	Çumra	Konya	Yağış ve sel	Yerleşim yerleri zarar gördü

Selami YILDIRIM
Veri Kontrol ve İstatistik
Şube Müdür Vekili

KAYITLARA UYGUNDUR.

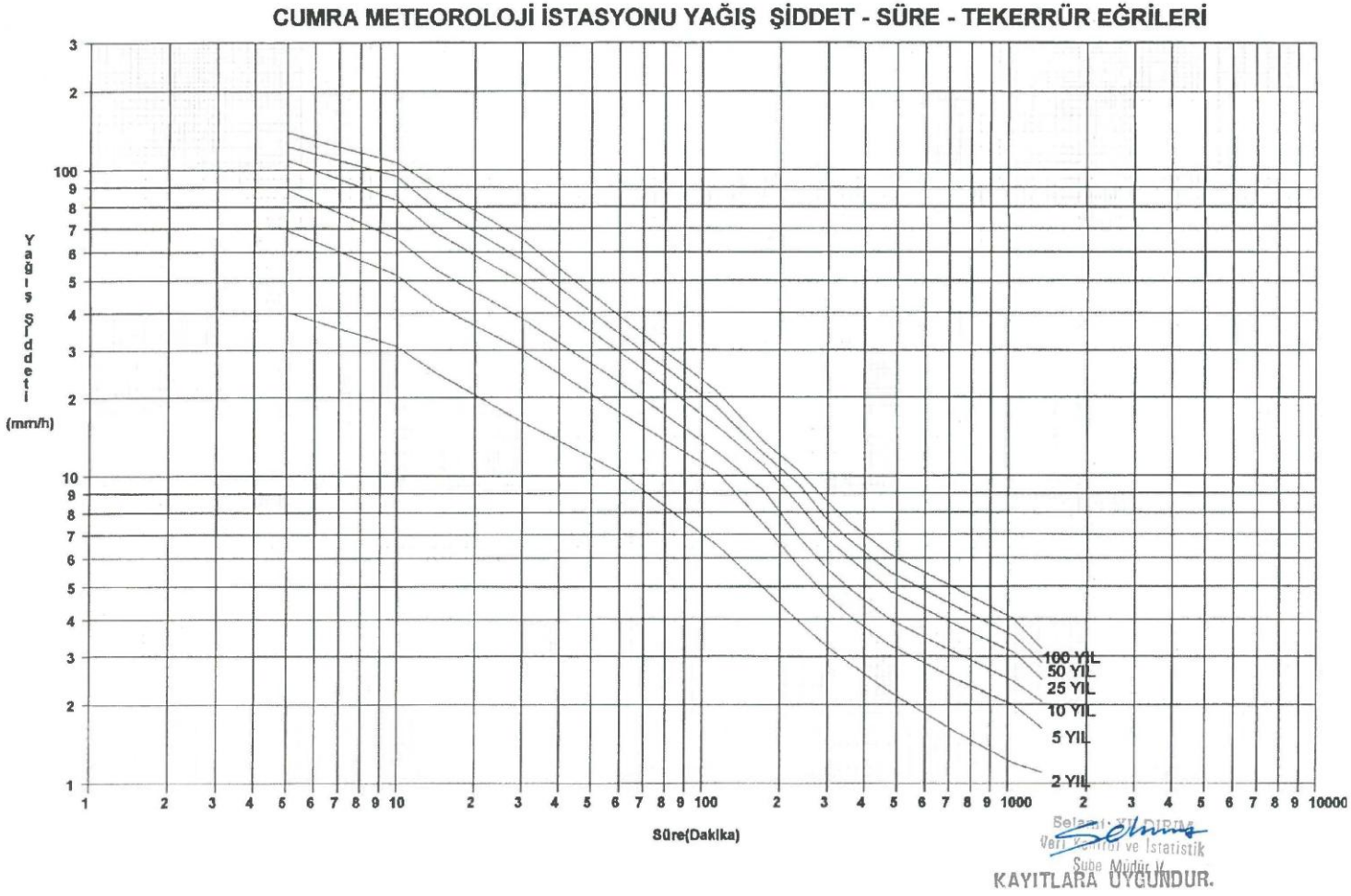
Ek-6. Çumra Meteoroloji İstasyonu Standart Zamanlarda Gözlenen En Büyük Yağış Değerleri

METEOROLOJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
ÇUMRA METEOROLOJİ İSTASYONUNDA
STANDART ZAMANLARDA GÖZLENEN EN BÜYÜK YAĞIŞ DEĞERLERİ (mm)

Selami YILDIRIM
Veri Kontrol ve İstatistik
KAYITLARA UYGUNDUR.

GÖZLEM	DAKİKA				SAAT										
YILI	5	10	15	30	1	2	3	4	5	6	8	12	18	24	24 +
2010	2,4	4,7	5,9	8,0	14,7	18,4	18,7	18,7	18,9	19,0	19,4	20,8	31,4	44,5	
2009	2,2	3,1	4,2	6,8	7,4	9,0	10,2	11,7	12,3	12,3	12,7	14,5	15,9	40,1	*
2008	3,2	6,3	7,9	8,4	8,4	10,7	12,9	15,7	16,2	16,2	16,2	16,3	16,3	18,4	
2007	6,2	10,2	14,3	20,3	21,6	26,4	26,9	26,9	26,9	27,0	30,1	37,4	48,8	52,4	
2006	3,8	5,8	6,1	9,1	10,7	11,7	11,7	11,7	11,8	11,8	11,8	15,1	15,2	17,9	
2005	3,1	5,6	7,3	13,1	14,9	17,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,6	39,1	*
2004	1,7	3,2	4,8	7,0	7,3	13,1	15,9	16,8	16,9	16,9	16,9	17,0	17,0	18,3	
2003	1,0	1,4	2,1	3,4	6,6	10,7	14,8	18,7	22,4	25,8	33,1	47,3	61,4	61,8	
2002	5,1	9,5	12,1	15,0	17,5	20,6	21,3	21,4	21,5	21,5	21,6	21,6	23,2	34,6	
2001	5,1	7,8	9,3	12,1	13,1	15,6	17,8	18,0	18,1	18,1	20,7	22,8	25,4	33,6	
2000	8,4	13,4	16,8	28,7	36,3	37,3	37,3	37,3	37,3	37,3	37,3	37,3	37,3	37,3	
1999	1,1	1,6	2,1	3,1	3,3	3,6	5,2	6,7	6,9	7,0	7,4	7,6	7,6	7,6	
1998	5,8	7,6	8,7	10,6	12,6	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	36,0	*
1997	3,9	6,5	9,2	12,3	12,5	12,6	12,7	14,6	15,8	16,6	17,8	23,3	23,8	28,7	
1996	1,8	3,4	4,7	6,2	6,2	8,7	10,4	12,6	14,8	15,8	17,2	17,3	20,0	35,0	
1995	2,4	2,9	3,3	4,3	6,2	10,1	14,0	14,6	16,4	19,0	21,5	23,4	23,5	23,6	
1994	4,1	4,8	5,2	5,3	8,3	12,5	17,7	19,7	20,0	20,2	23,7	26,5	26,5	26,5	
1993	4,5	6,0	6,4	7,7	9,9	13,6	18,0	18,7	18,7	18,8	18,8	18,9	21,4	21,5	
1992	2,0	3,5	4,0	4,1	4,4	5,1	5,4	6,6	6,8	6,9	6,9	8,0	13,1	16,7	
1991	2,7	2,7	3,0	3,0	4,8	7,1	7,6	8,4	8,8	8,8	8,8	9,9	11,8	19,8	
1990	2,0	4,0	4,8	8,5	11,9	13,5	14,1	14,2	15,1	16,7	16,7	17,5	25,5	25,5	
1989	2,3	2,7	3,5	5,1	6,8	10,6	10,8	10,9	11,5	12,9	13,0	18,3	19,8	34,3	*
1988	9,5	11,9	12,6	12,8	12,8	14,5	16,0	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	17,3	28,6	
1987	2,5	3,6	4,5	5,8	6,7	7,7	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	9,4	26,8	*
1986	2,0	3,5	4,4	8,4	14,0	19,0	19,0	19,0	19,0	27,2	27,2	32,0	32,0	32,0	
1985	5,0	6,0	6,4	9,6	11,8	14,0	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	29,9	
1984	2,0	3,9	4,1	7,1	7,1	7,1	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	22,5	*
1983															
1982															
1981															
1980															
1979															
1978															
1977															
1976															
1975															
1974															
1973															
1972															
1971															
1970															
1969															
1968															
1967															
1966															
1965															
1964															
1963															
1962															
1961															
1960															
1959															
1958															
1957															
1956															
1955															
1954															
1953															
1952															
1951															
1950															
1949															
1948															
1947															
1946															
1945															
1944															
1943															
1942															
1941															
1940															
1939															
1938															
N	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	27
Y-ORT	3,7	5,7	6,9	9,4	11,5	14,2	15,9	16,8	17,4	18,2	19,3	21,5	24,5	29,3	30,1
Y-EB	9,5	13,4	16,8	28,7	36,3	37,3	37,3	37,3	37,3	37,3	37,3	47,3	61,4	61,8	61,8
Std.S	2,27	3,29	4,07	6,17	7,27	7,41	7,09	6,74	6,67	7,09	7,86	10,02	12,59	12,60	11,59
Car.K	1,16	0,96	1,06	1,79	2,11	1,61	1,26	1,25	1,09	0,74	0,57	1,02	1,56	0,93	0,72
UDF	LN3	LN3	LN3	LN3	LN3	LN3	LN3	LN3	LN3	LN3	LN3	LN3	LN3	LN3	LN3
2 YIL	3,4	5,2	6,3	8,1	9,8	12,7	14,7	15,7	16,4	17,5	18,6	20,1	22,0	27,6	28,9
5 YIL	5,4	8,2	10,0	13,5	16,1	19,3	21,0	21,7	22,3	23,8	25,6	29,1	33,1	38,9	39,2
10 YIL	6,7	10,0	12,3	17,3	20,6	23,8	25,2	25,6	26,1	27,6	29,7	34,7	40,8	45,4	45,9
25 YIL	8,3	12,2	15,1	22,3	26,9	29,6	30,4	30,6	30,8	32,1	34,4	41,7	50,6	52,8	54,4
50 YIL	9,5	13,8	17,2	26,2	31,8	34,1	34,2	34,3	34,3	35,3	37,6	46,7	57,9	58,2	60,4
100 YIL	10,7	15,4	19,3	30,3	37,0	37,7	37,9	38,1	38,3	38,7	40,7	51,6	62,8	65,8	66,4
PLF	0,15	0,22	0,27	0,39	0,47	0,53	0,56	0,57	0,58	0,61	0,65	0,77	0,91	1,00	1,02
PLV	0,14	0,21	0,25	0,34	0,41	0,50	0,57	0,61	0,63	0,66	0,69	0,75	0,84	1,00	1,00

Ek-6. Çumra Meteoroloji İstasyonu Yağış - Şiddet – Süre – Tekerrür Eğrileri



Selami YILDIRIM
Veri Kontrol ve İstatistik
Şube Müdür V.
KAYITLARA UYGUNDUR.

EK-7

ACİL DURUM HAZIRLIK VE MÜDAHALE ÇERÇEVE PLANI

LE GÜNEŞ ELEKTRİK ÜRETİM A.Ş.

APA GÜNEŞ ENERJİSİ SANTRALİ (GES) PROJESİ

ACİL DURUM HAZIRLIK VE MÜDAHALE ÇERÇEVE PLANI

KASIM 2016

ANKARA

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	i
KISALTMALAR	ii
1. GİRİŞ	1
2. AMAÇ VE KAPSAM	2
2.1. Acil Durum Müdahale Planının Amacı	2
2.2. Yasal Çerçeve	2
2.3. Acil Durum Seviyeleri	3
2.4. Görev ve Sorumluluklar	4
3. ACİL DURUMLARA HAZIRLIK	5
3.1. Planlama ve Koordinasyon	5
3.2. Eğitim ve Kaynaklar	6
4. ACİL DURUM YÖNETİMİ (ACİL DURUM EYLEM PLANI)	7
4.1. Acil Durumlar ve Acil Durumlara Müdahale Yöntemleri	7
4.2. Acil Durum Sonrası Yapılacaklar	10
KAYNAKLAR	11

KISALTMALAR

ÇED	Çevresel Etki Değerlendirmesi
EPDK	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
GES	Güneş Enerjisi Santrali
MGBF	Malzeme Güvenlik Bilgi Formu

1.GİRİŞ

Apa Güneş Enerjisi Santrali (GES) Projesi (“Proje”), LE Güneş Elektrik Üretim A.Ş. (“Proje Sahibi” ya da “Firma”) tarafından Konya ili, Çumra ilçesi, Apa mahallesi sınırları içerisinde yer alan Bağlar mevkiinde bulunan 165 ada 2 no’lu (165/2) parsel üzerindeki 26,17 hektarlık alanda (“Proje Alanı” ya da “ÇED Alanı”) planlanmaktadır. Proje Alanı, Konya şehir merkezinin yaklaşık 55 kilometre (kuş uçuşu) güneyinde ve Çumra ilçe merkezinin 30 kilometre (kuş uçuşu) güneybatısında bulunmaktadır. Faaliyet kapsamında, Proje Alanı’nda kurulacak santralde fotovoltaik teknolojisi kullanılarak elektrik enerjisi üretilmesi hedeflenmektedir.

Apa GES Projesi için ilk olarak 13.06.2013 tarihinde, o dönemde yürürlükte olan elektrik piyasası mevzuatı uyarınca T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu Başkanlığı’na (EPDK) 38,18 MW’lık bir güce uygun yapılan planlamaya istinaden lisans başvurusunda bulunulmuştur. İlerleyen süreçte Konya 1 Bölgesi’nde yapılan yarışmada 13,1 MW’lık kapasiteye bağlantı hakkı elde edilmesi ile Proje’de revizyon yapılarak santral gücü belirtilen kapasiteye uygun hale getirilmiştir. Proje ile ilgili başvuru, yürürlükte olan 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu ve Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği’nin ilgili hükümleri uyarınca EPDK tarafından önlisans başvurusu olarak değerlendirilmiş olup; Kurum 6225-24 sayılı Kararı ile LE Güneş Elektrik Üretim Anonim Şirketi’ne Apa GES üretim tesisinin yatırımına başlanabilmesi için gerekli onay, izin, ruhsat ve benzerlerinin alınabilmesi amacı ile 21.04.2016 tarihinden itibaren 30 ay süreyle önlisans vermiştir.

Bu Acil Müdahale Planında, planın amacı ve kapsamı, herhangi bir acil durum öncesinde, acil durum sırasında ve acil durum sonrasında yapılacaklar ve sorumlulukları tanımlamaktadır.

2. AMAÇ VE KAPSAM

2.1. Acil Durum Müdahale Planının Amacı

Projenin inşaat ve işletme aşamalarında çevre güvenliğini, işçi ve halk sağlığı güvenliğini tehlikeye atabilecek acil durumların oluşması muhtemeldir. Acil Durum Müdahale Planının temel amacı; Proje kapsamında ortaya çıkabilecek söz konusu acil durumların tüm yönleriyle yönetilebilmesi için; acil durum öncesinde (önlem ve hazırlık), acil durum sırasında (müdahale) ve acil durum sonrasında (zarar tespit ve mümkünse iyileştirme) yapılacakların; belirlenen sorumluluklara göre tanımlanması ve bu doğrultuda bir kılavuz doküman haline gelmesidir. Bununla birlikte, acil durum müdahale planı, etkinliğinin korunabilmesi açısından Projenin herhangi bir aşamasında gerekli görüldüğü hallerde güncellenebilecektir.

2.2. Yasal Çerçeve

Acil durum yönetimi konuları kapsamında; kaza veya afetlerde; iş, işçi ve halk sağlığı ve güvenliği ve çevre korumaya ilişkin hükümler de dahil olmak üzere, asgari gereklilikler ilgili yönetmelik hükümleri ile belirlenmiştir. Bu hususla ilgili, Proje kapsamında değerlendirilmesi gereken, başlıca yasal düzenlemeler aşağıda listelenmektedir:

- 2872 Sayılı Çevre Kanunu
  (Resmi Gazete No: 18132, Tarih: 11.08.1983)
- 4857 Sayılı İş Kanunu
  (Resmi Gazete No: 25134, Tarih: 10.06.2003)
- 5510 Sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu
  (Resmi Gazete No: 26200, Tarih: 16.06.2006)
- 1593 Sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu
  (Resmi Gazete No: 1489, Tarih: 06.05.1930)
- 7269 Sayılı Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun
  (Resmi Gazete No: 10213, Tarih: 25.05.1959)
- 6831 Sayılı Orman Kanunu
  (Resmi Gazete No: 9402, Tarih: 08.09.1956)
- 5302 Sayılı İl Özel İdaresi Kanunu
  (Resmi Gazete No: 25745, Tarih: 04.03.2005)
- İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği
  (Resmi Gazete No: 25311, Tarih: 09.12.2003)
- Sağlık ve Güvenlik İşaretleri Yönetmeliği
  (Resmi Gazete No: 28762, Tarih: 11.09.2013)
- İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği
  (Resmi Gazete No: 28628, Tarih: 25.04.2013)
- İlkyardım Yönetmeliği
  (Resmi Gazete No: 29429, Tarih: 29.07.2015)
- Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik
  (Resmi Gazete No: 28648, Tarih: 15.05.2013)
- Kişisel Koruyucu Donanım Yönetmeliği
  (Resmi Gazete No:26361, Tarih: 29.11.2006)
- Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik
  (Resmi Gazete No: 28695, Tarih: 02.07.2013)

- Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik
  (Resmi Gazete No: 26735, Tarih: 19.12.2007)
- Çalışanların Gürültü İle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik
  (Resmi Gazete No: 28721, Tarih: 28.07.2013)

2.3. Acil Durum Seviyeleri

Acil durumlar tehlike derecelerine göre sınıflandırılabilmektedirler. Bu plan kapsamında acil durumlar, Seviye 1, Seviye 2 ve Seviye 3 olmak üzere aşağıda verilen tanımlar çerçevesinde sınıflandırılmıştır.

Seviye 1

Seviye 1 acil durumlar, bir çalışma alanında meydana gelen ve çalışma alanındaki kaynaklarla kısa sürede ortadan kaldırılabilecek küçük ve sınırlı olaylardır. Acil durum önemi açısından en düşük seviyede olan acil durumlardır. Bu tür olayların belirlenmesinde aşağıdaki kriterler göz önünde bulundurulur:

- Toplum sağlığı ya da güvenliği tehdit altında değildir.
- Alan dışında ya da alan içinde önemli bölgede çevresel etkileri gözlenmez.
- Herhangi bir yaralanma yalnızca ilk yardım ile tedavi edilebilir durumdadır.
- Mal hasarı düşük bir değerdedir.

Tek bir işçinin yaralanması ve küçük yangınlar gibi tıbbi yaralanma ve yangın olayları vb. bu plan kapsamında Seviye 1 acil durum olarak kabul edilmiştir.

Seviye 2

Seviye 2 acil durumlar, kontrol altına alınmamış ama sınırlandırılmış olaylardır. Bu tür olaylar, olayın meydana geldiği yerin mevcut kaynaklarına ilave olarak ek kaynaklara (ekip ve ekipman) ihtiyaç duyulan, Seviye 1'den daha yüksek risk kademesindeki olaylardır. Bazı dış kaynakların kullanılması gerekebilir ancak harekete geçmesi/temin edilmesi gereken ekip ve ekipmanlar ilgili sorumlunun yetkisinin ve sağlayabileceği kapasitenin ötesinde değildir.

İlk yardım ile tamamen tedavi edilemeyecek, tedavisi için sağlık merkezine ihtiyaç duyulacak ancak ölüm tehlikesi olmayan yaralanmalar ve saha içi ekipmanla tamamen söndürülemeyecek seviyedeki yangın olayları vb. bu plan kapsamında Seviye 2 acil durum olarak kabul edilmiştir.

Seviye 3

Seviye 3 acil durumlar, kontrol altında olmayan ve ciddi tehlikeler içeren veya geniş bir alanı kapsayan veya yaşam, işletme veya çevre halkı için ciddi bir tehdit oluşturan ve dış kaynakların kullanılmasını gerektiren olaylardır. Bu tür olaylar, tüm projeyi/işletmeyi aksatabilecek, kişilere, çevreye ve taşınır ve taşınmaz mallara ciddi zararlar verme ihtimali olan en üst risk kademesindeki olaylardır ve ortak yardım kurumlarının çağrılmasını gerektirebilir.

Sahada çalışanların ve çevre halkının ölüm tehlikesi içerecek şekilde yaralanması, işletmenin kesintiye uğramasına neden olan büyük ölçekli şev kaymaları, büyük yangınlar ve doğal afetler vb. bu plan kapsamında Seviye 3 acil durum olarak kabul edilmiştir.

2.4. Görev ve Sorumluluklar

Apa GES Projesi, arazi hazırlık ve inşaat aşamalarında ortalama 25 personelin, işletme aşamasında ise –tesis uzaktan yönetim planı ile işletilecektir- yalnızca 6 güvenlik görevlisinin çalışacağı küçük çaplı bir projedir. Bu kapsamda, sahada, her iki aşama için bir Acil Durum Müdahale Planı Koordinatörü ve beş kişiden oluşacak Acil Durum Müdahale Ekibi'nin yeterli olacağı öngörülmektedir. Ancak, özellikle işletme döneminde tesiste olmayacak olan, Proje Sahibinin Tesis Sorumlusunun da bu kapsamda görev ve sorumlulukları bulunmaktadır. Söz konusu birimlerin temel sorumlulukları aşağıdaki alt başlıklarda sıralanmıştır.

Tesis Sorumlusu

- İşletmenin acil durum eylem planının geliştirilmesini ve uygulamaya konulmasını sağlamak
- Acil durum eylem planında görev alan çalışanların sorumlulukları çerçevesinde yeterli eğitimleri temin etmek
- Acil durum eylem planının senelik olarak gözden geçirilmesini ve güncellenmesini temin etmek

Acil Durum Müdahale Planı Koordinatörü

Acil durumlar karşısında geliştirilecek olan eylemlerin Acil Durum Müdahale Planına uygun biçimde yürütülmesini sağlayacak olan Acil Durum Müdahale Planı Koordinatörü'nün diğer sorumluluk ve görevleri aşağıda belirtilmiştir:

- Personelin acil durumlarla ilgili alması gereken eğitimlerin alınmasını sağlamak,
- Acil Durum Müdahale Ekibi içerisinde iş bölümünün yapılmasını ve bu iş bölümüne uyulmasını sağlamak,
- Herhangi bir acil durum olayında ulaşılması gereken kişilerin ve kurumların iletişim bilgilerinin herkesin ulaşabileceği bir yerde asılı olarak bulunmasını sağlamak,
- Acil durum tatbikatları gerçekleştirmek
- Acil durumun sona ermesinden sonra durum ile ilgili rapor hazırlamak ve bu raporu şantiye şefine ve tesis sorumlusuna sunmak

Acil Durum Müdahale Ekibi

- Acil durumlarla ilgili eğitim ve tatbikatlara katılmak
- Acil durum müdahale planı kapsamında gerekli eylemleri gerçekleştirmek
- Acil durum ortaya çıktığında Acil Durum Müdahale Planı Koordinatörünü bilgilendirmek
- Acil durumun sona ermesinden sonra durum ile ilgili Acil Durum Müdahale Planı Koordinatörünün hazırlayacağı rapora yardımcı olmak

3. ACİL DURUMLARA HAZIRLIK

3.1. Planlama ve Koordinasyon

Acil durumlara hazırlık, bir acil durum olayına müdahale etmek için mobilize edilecek ve yönlendirilecek düzenleme ve kaynakların hazır bir durumda bulundurulmasını temin eder. Bu kapsamda planlama koordinasyon ile birlikte önemli bir rol oynar. Etkin bir acil durum müdahalesi için çalışanların, ilgili kaynakların ve faaliyet programlarının hazırlanması bir önem arz eder.

Koordinasyon sadece bir acil durum esnasında değil, aynı zamanda proje uygulama ve yönetimi sürecinde de çok önemli bir unsurdur. Bu bakımdan, bir acil durum olayı öncesinde temin edilen etkin koordinasyon daha etkili bir müdahale sağlayacaktır. Ayrıca iyi koordinasyon, aynı zamanda taraflar arasında güvenin teşkil edilmesinin ve acil durumlara karşı güven geliştirilmesinin bir ölçütüdür.

Planlama ve koordinasyon kapsamında, Tesis Sorumlusu ve Acil Durum Müdahale Planı Koordinatörü tarafından acil durumlara hazırlık için koordine edilecek ve/veya gerçekleştirilecek faaliyetler aşağıda tanımlanmaktadır:

- Acil Durum Müdahale Planı düzenli olarak gözden geçirilecek ve gerekli olması durumunda güncellenecektir. Bu kapsamda Acil Durum Müdahale Planı sürekli bir iyileştirme yaklaşımı ile risklerin doğru bir şekilde yansıtıldığını ve ihtiyaçlara karşılık verebilecek bir düzeyde olduğunu temin etmek için en az yılda bir kez gözden geçirilecek ve gerekmesi halinde güncellenecektir.
- Bir acil durum olayının sona ermesinden sonra yapılacak olan değerlendirme toplantısı ve değerlendirmeler kapsamında da Acil Durum Müdahale Planının etkinliği analiz edilerek Acil Durum Müdahale Planının geliştirilmesi ve/veya güncellenme gereksinimleri belirlenecek ve bu hususlarda gerekli düzenlemeler yapılacaktır. Ayrıca, öngörülmeyen bir acil durum ile karşılaşılması söz konusu olduğunda bu durumun Acil Durum Müdahale Planı içerisinde yer alması ve bununla ilgili özel müdahale planlarının geliştirilmesi sağlanacaktır.
- Tüm çalışanların ve Acil Durum Müdahale Planında görev alanların bu kapsamdaki görev ve sorumluluklarını bilmesi sağlanacak ve bu kişilerin gerekli bilgi ve beceriye sahip olmaları temin edilecektir.
- Acil durum yönetimi ve özel müdahale düzenlemeleri için diğer ilgili kuruluşlarla ortak çalışma ilişkisi sağlanacak ve bu ilişki ortak programlar düzenlenerek canlı tutulacaktır.
- Sahada bulunan Acil Durum Müdahale Ekibinin acil durumlarda ihtiyaçları karşılayabilecek yeterlilikte ve erişilebilir olması ve gerekli/uygun kaynaklarla donatılması sağlanacaktır.

Acil durum olaylarında çalışanların toplanması için toplanma alanları/noktaları belirlenecek ve tahliye prosedürleri oluşturulacaktır. Toplanma alanları/noktaları belirlenirken ve tahliye prosedürleri oluşturulurken her bir çalışma alanı ayrı bir şekilde değerlendirilecektir. Acil durum alarmı çalındığı zaman veya acil durum uyarısı gelirse tüm çalışanlar çalışma alanlarına göre belirlenmiş olan en yakın toplanma alanına/noktasına gideceklerdir. En yakın toplanma noktası kullanılamaz durumda ise çalışanlar diğer toplanma alanlarına/noktalarına yönlendirilecektir. Tüm toplanma alanlarının/noktalarının gösterildiği genel saha haritası işletme içerisinde uygun noktalara asılacaktır. İşe yeni alım eğitimine katılanlara da toplanma alanlarının/noktalarının yerleri hakkında bilgi verilecektir.

3.2. Eğitim ve Kaynaklar

Acil durumlara ilişkin eğitimler işe yeni alım eğitimi ile başlayacaktır. Bu kapsamda, işe yeni alım eğitiminin bir parçası olarak Acil Durum Müdahale Planı anlatılacak, işe yeni alınan personelin/işçinin bu kapsamdaki görev ve sorumlulukları aktarılacaktır.

Bununla birlikte acil durum yönetiminde görev alan personelin ve diğer çalışanların bu konudaki eğitim ihtiyaçları Tesis Sorumlusu ve Acil Durum Müdahale Planı Koordinatörü tarafından belirlenecek ve gerekli iç ve dış eğitimler programlanarak ilgili çalışanların bu eğitimleri alması sağlanacaktır.

Acil durum tatbikatları acil bir durumla karşılaşıldığında çalışanların nasıl davranmaları gerektiğini anlamalarını sağlayacak düzenli aralıklarla yapılan tatbikatlar olacaktır. Tüm çalışanların acil durum tatbikatlarına katılımı sağlanacaktır.

Acil durumlara ilişkin kaynak ihtiyaçları Acil Durum Müdahale Planı Koordinatörü tarafından belirlenecektir. Acil durumlarda kullanılacak ekipman ve malzemenin satın alınması işlemleri işletmenin satın alma prosedürüne uygun olarak Tesis Sorumlusu tarafından gerçekleştirilecektir. İnsan kaynaklarına ilişkin görevlendirmeler Tesis Sorumlusunun onayı ile gerçekleşecektir.

4. ACİL DURUM YÖNETİMİ (ACİL DURUM MÜDAHALE PLANI)

Acil duruma müdahale, bir acil durum olayının etkilerini asgari düzeye indirmek ve insan hayatına, çevreye ve taşınır ve taşınmaz mallara olan tehdidi ortadan kaldırmak veya sınırlamak için yapılacak eylemler bütünü olarak tanımlanabilir. Acil duruma müdahale temel olarak aşağıdaki hususları içermektedir:

- İlk değerlendirme ve acil durum olayının, olay yerinin ve belirlenen iletişim yöntemlerinin raporlanması
- Olayın sahada/yerinde yönetimi (olay yeri yönetimi)
- Olay yeri yönetimini desteklemek için kaynakların koordinasyonu (dış kaynak koordinasyonu)
- İlgili paydaşlarla olay hakkında iletişim
- Olay ortadan kalktığında müdahale eylemlerinin sonlandırılması

4.1. Acil Durumlar ve Acil Durumlara Müdahale Yöntemleri

Projenin inşaat ve işletme faaliyetleri, kullanılan proses, malzemeler ve çevresel koşullar dikkate alınarak 4 temel acil durum olayı belirlenmiştir. Söz konusu acil durumlar aşağıda listelenmiştir:

- Yangın
- Elektrik Çarpması
- Diğer Medikal Acil Durumlar (örn. kaza sonucu oluşan yaralanmalar)
- Doğal Afetler (Seviye 2 ve Seviye 3 acil durumlar kapsamındadır)

Bölüm 2.3'de açıklanan acil durum seviyelerine göre gerçekleştirilmesi gereken müdahale yöntemleri, aşağıdaki alt başlıklarda açıklanmıştır

Seviye 1 Acil Durum Müdahale Yöntemleri

Yangın

- Alarm verilecek, çalışanlar uyarılacak, Acil Durum Müdahale Planı Koordinatörü ve Tesis Sorumlusuna haber verilecektir.
- Yangını büyütebilecek kaynaklar (yakıt, vb.) olay yeri civarından uzaklaştırılacaktır
- Sahanın güvenliği sağlanarak yangına müdahale edilecektir
- Ani parlama veya yeniden tutuşma durumunda müdahalede bulunan ekip geri çekilecektir
- Gerekmesi halinde ek kaynak talep edilecektir
- Saha kaynakları ile yangının kontrol edilememesi durumunda bölgedeki tüm çalışanlar güvenli bir bölgeye çekilecek ve Tesis Sorumlusunun talimatları beklenecektir

Elektrik Çarpması

- Kazazedeye dokunmadan önce yalıtkan bir madde ile akım kesilecektir.
- İlk yardım müdahalesi yapılacaktır
- Kırık ve benzeri yaralanmalar olup olmadığına bakılacaktır
- Kazazedeyi sıcak tutmak için üzeri örtülecektir
- Acil Durum Müdahale Planı Koordinatörüne ve Tesis Sorumlusuna haber verilecektir
- Gerekli ise olay yerine ambulans çağırılacaktır

- Acil Durum Müdahale Planı Koordinatörünün talimatları beklenecektir
- Olay yerindeki tüm çalışanların güvende olması temin edilecektir.

Diğer Medikal Acil Durumlar

- Saha kontrol altına alınacak ve sahanın güvenli hale gelmesi için tehlikeler ortadan kaldırılacaktır
- İlk yardım müdahalesi yapılacaktır
- Acil Durum Müdahale Planı Koordinatörüne ve Tesis Sorumlusuna haber verilecektir
- Gerekli ise olay yerine ambulans çağrılacaktır
- Acil Durum Müdahale Planı Koordinatörünün talimatları beklenecektir
- İncelemeler için olay yeri korunacaktır
- Olay yerindeki tüm çalışanların güvende olması temin edilecektir

Seviye 2 ve Seviye 3 Acil Durum Müdahale Yöntemleri

Yangın

- Olayın tarihçesi yazılacak ve ilk müdahale yöntemi kapsamında gerekli bilgilendirmenin yapılıp yapılmadığı kontrol edilecek ve en yakın itfaiye olaydan haberdar edilecektir
- Saha kontrol altına alınacak, bölge boşaltılacak (bölgedekiler güvenli bir yere alınacak) ve çalışanlar tespit edilecektir
- Olay yerinin güvenliği sağlanacak, bölgeye giriş ve çıkışlar kontrol altında tutulacak ve gerekli olması durumunda enerji kaynakları devre dışı bırakılacaktır
- Acil Durum Müdahale Ekibi aktif hale getirilecek, itfaiye gelene kadar yangın söndürme ve kurtarma faaliyetleri yönetilecek, itfaiye geldikten sonra bu faaliyetler koordinasyon içerisinde sürdürülecektir
- Malzeme Güvenlik Bilgi Formları (MGBF'ları) kontrol edilerek yangın içerisinde kalabilecek malzemelerden kaynaklanabilecek tehlikeler değerlendirilecektir
- Yaralı varsa güvenli bir ortama taşınacak, ilk yardım müdahalesi yapılacak ve tıbbi yardım istenecektir
- Yaralıların sayısına ve olayın büyüklüğüne göre en yakın Devlet hastanesi konu ile ilgili olarak bilgilendirilecek ve hazırlıklı olmaları sağlanacaktır
- Olay esnasında öncelik sırasına göre yapılacak işler belirlenecek ve gerekli olan ek insan gücü ve ekipman dış kaynaklardan temin edilecektir
- Yaralı varsa yakınlarına haber verilecek ve sürekli iletişim sağlanacaktır
- İlgili kurumlarla iletişime geçilerek olay hakkında bilgilendirme yapılacaktır
- Acil durum ortadan kalktığında bu durum tüm ilgililere açıklanacak ve müdahalede görev alan ekipler gönderilecektir
- Acil durum sonrası gerekli incelemeler tamamlanana kadar olay yeri korunacak ve gerekli araştırmalar yapılacaktır
- Acil durum sonrasında müdahalede kullanılan ekipman/malzeme tespit edilecek ve en kısa süre içerisinde eksik ekipman tekrar temin edilecektir
- Acil durum sonrasında değerlendirme toplantısı yapılacaktır

Elektrik Çarpması

- Olayın tarihçesi yazılacaktır
- Saha kontrol altına alınacak ve tehlikeler kontrol edilerek sahanın güvenliği sağlanacaktır
- Kazazedeye dokunmadan önce yalıtkan bir madde ile akım kesilecektir.
- İlk yardım müdahalesi yapılacaktır
- Kırık ve benzeri yaralanmalar olup olmadığına bakılacaktır
- Kazazedeyi sıcak tutmak için üzeri örtülecektir
- İhtiyaç varsa en yakın hastane aranarak bilgilendirme yapılacak (yaralanmanın cinsi, olay yeri, ulaşım yolu, vb. hususlarda) ve ambulans istenecektir
- Ambulans olay yerine en yakın, güvenli bir noktaya yönlendirilecek ve ambulansla sürekli iletişim korunacaktır
- Yaralıya uygun bir tıbbi müdahale yapılmasına yardımcı olmak üzere, yaralının kişisel tıbbi bilgilerini içeren dosya kontrol edilerek gerekli bilgiler yetkili sağlık uzmanına aktarılacaktır
- Yaralanma olayına ilişkin tıbbi müdahaleye yardımcı olabilecek bilgiler yetkili sağlık uzmanına aktarılacaktır
- Yaralı yakınlarına haber verilecek ve sürekli iletişim sağlanacaktır
- Yaralı bir sağlık kuruluşunda kontrol altındaysa sağlık kuruluşu ile sürekli iletişim sağlanarak yaralının durumu ve ihtiyaçları takip edilecektir
- İlgili kurumlarla iletişime geçilerek olay hakkında bilgilendirme yapılacaktır
- Acil durum sonrası gerekli incelemeler tamamlanana kadar olay yeri korunacak ve gerekli araştırmalar yapılacaktır
- Acil durum sonrasında müdahalede kullanılan ilk yardım ekipmanı/malzemesi tespit edilecek ve en kısa süre içerisinde eksik ekipman/malzeme tekrar temin edilecektir
- Acil durum sonrasında değerlendirme toplantısı yapılacaktır

Diğer Medikal Acil Durumlar

- Olayın tarihçesi yazılacaktır
- Saha kontrol altına alınacak ve tehlikeler kontrol edilerek sahanın güvenliği sağlanacaktır
- İlk yardım müdahalesi yapılacaktır
- İhtiyaç varsa en yakın hastane aranarak bilgilendirme yapılacak (yaralanmanın cinsi, olay yeri, ulaşım yolu, vb. hususlarda) ve ambulans istenecektir
- Ambulans olay yerine en yakın, güvenli bir noktaya yönlendirilecek ve ambulansla sürekli iletişim korunacaktır
- Yaralıya uygun bir tıbbi müdahale yapılmasına yardımcı olmak üzere, yaralının kişisel tıbbi bilgilerini içeren dosya kontrol edilerek gerekli bilgiler yetkili sağlık uzmanına aktarılacaktır
- Yaralanma olayına ilişkin tıbbi müdahaleye yardımcı olabilecek bilgiler yetkili sağlık uzmanına aktarılacaktır
- Yaralı yakınlarına haber verilecek ve sürekli iletişim sağlanacaktır
- Yaralı bir sağlık kuruluşunda kontrol altındaysa sağlık kuruluşu ile sürekli iletişim sağlanarak yaralının durumu ve ihtiyaçları takip edilecektir
- İlgili kurumlarla iletişime geçilerek olay hakkında bilgilendirme yapılacaktır
- Acil durum sonrası gerekli incelemeler tamamlanana kadar olay yeri korunacak ve gerekli araştırmalar yapılacaktır
- Acil durum sonrasında müdahalede kullanılan ilk yardım ekipmanı/malzemesi tespit edilecek ve en kısa süre içerisinde eksik ekipman/malzeme tekrar temin edilecektir
- Acil durum sonrasında değerlendirme toplantısı yapılacaktır

Doğal Afetler

- Olayın tarihçesi yazılacaktır
- Yaralı varsa güvenli bir ortama taşınacak, ilk yardım müdahalesi yapılacak ve tıbbi yardım istenecektir
- Yaralıların sayısına ve olayın büyüklüğüne göre en yakın Devlet hastanesi konu ile ilgili olarak bilgilendirilecek ve hazırlıklı olmaları sağlanacaktır
- Yaralı varsa yakınlarına haber verilecek ve sürekli iletişim sağlanacaktır
- Çalışanlar güvenli bir bölgeye alınacaktır
- İlgili kurumlarla iletişime geçilerek konu ile ilgili yapılabilecek faaliyetler belirlenecektir ve ilgili kurumlarla sürekli iletişim sağlanacaktır
- Doğal afetin büyüklüğüne göre Acil Durum Müdahale Ekibi aktif hale getirilecek, işletme içerisinde ve dışarısında ilgili müdahale faaliyetleri başlatılacaktır
- Doğal afet nedeniyle işletme içerisinde oluşabilecek tehlikeler değerlendirilecek ve gerekli tedbirler alınacaktır
- Öncelik sırasına göre yapılacak işler belirlenecek ve gerekli olan ek insan gücü ve ekipman gerek iç gerekse dış kaynaklardan temin edilmeye çalışılacaktır
- Acil durum ortadan kalktığında bu durum açıklanacak ve müdahalede görev alan ekipler gönderilecektir
- Acil durum sonrası işletme içerisinde hasar görmüş alanlar varsa gerekli incelemeler tamamlanana kadar bu bölge korunacak ve gerekli araştırmalar yapılacaktır
- Acil durum sonrasında müdahalede kullanılan ekipman/malzeme tespit edilecek ve en kısa süre içerisinde eksik ekipman tekrar temin edilecektir
- Acil durum sonrasında değerlendirme toplantısı yapılacaktır

4.2. Acil Durum Sonrası Yapılacaklar

2. ve 3. seviye acil durumlardan sonra Tesis Sorumlusu başkanlığında gerçekleştirilecek olan değerlendirme toplantısı kapsamında;

- Acil durum olayı ve acil duruma müdahale sırasında gerçekleştirilen eylemlerin Acil Durum Müdahale Planına uygunluğu tartışılacaktır
- Acil Durum Müdahale Planının geliştirilmesi ve/veya güncellenme gereksinimleri belirlenecek ve bu hususlarda gerekli düzenlemelerin yapılması temin edilecektir
- Öngörülmeyen bir acil durum ile karşılaşılması söz konusu olduğunda bu durumun Acil Durum Müdahale Planına içerisinde yer alması sağlanacaktır
- İlave kaynak ihtiyaçları tespit edilecek ve bunların sağlanması temin edilecektir
- Acil durum olayında yaralı varsa, gerek yaralıların gerekse ailelerinin durumu değerlendirilecek ve yapılması gerekenler belirlenerek bunların uygulanması sağlanacaktır

Acil durumun neden olduğu hasar ve kaybın büyüklüğü zarar tespit çalışmaları ile belirlenecek, eğer işletme kesintiye uğradıysa işletmenin çabuk ve güvenli bir şekilde çalışır hale getirilmesi için iyileştirme planı ve uygulamaları yapılacaktır.

KAYNAKLAR

International Finance Corporation (IFC) (2007). Environmental, Health, and Safety General Guidelines *(Çevre, Sağlık ve Güvenlik Genel Kılavuzu)*. IFC, Washington D.C.

International Finance Corporation (IFC) (2012). IFC's Performance Standards *(Uluslararası Finans Kurumu'nun Performans Standartları)*. IFC, Washington D.C.

ISO 14001. (2004). Çevre Yönetim Sistemleri. Uluslararası Standardizasyon Örgütü. Cenevre: Uluslararası Standardizasyon Örgütü.

ISO 9001. (2000). Kalite Yönetim Sistemleri. Cenevre: Uluslararası Standardizasyon Örgütü.

ISO 9004. (2000). Kalite Yönetim Sistemleri. Cenevre. Uluslararası Standardizasyon Örgütü.

OHSAS 18001. (2007). İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi.

EK-8

DRENAJ TASARIM RAPORU

APA – GÜNEŞ ENERJİ SANTRALİ PROJESİ

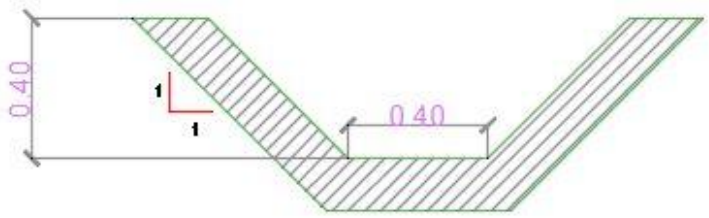
YOL VE DRENAJ TASARIM RAPORU

1.GENEL

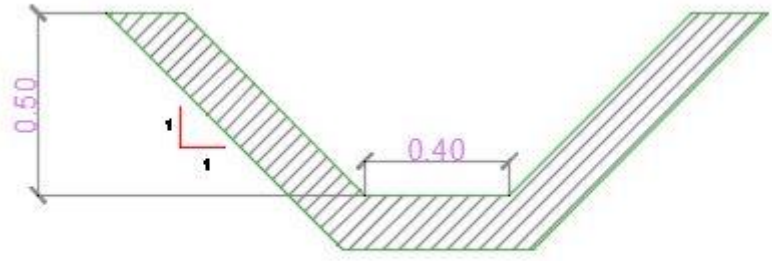
Apa Güneş Enerjisi Santrali Projesi Kapsamında 3600 m yol projelendirilmiştir. Bu yolların 1930 m'sini anayol, 1670 m'sini tali yollar oluşturmaktadır.

Yol genişlikleri 2 m olup, yola tek yöne dever verilmiştir. Yağmursuyu drenajı projeleri ile uyumlu olacak şekilde yolların sağına veya soluna doğru %2 eğim kullanılmıştır.

Drenaj projeleri için Tip A ve Tip B olmak üzere 2 tip trapez kesitli betonarme hendek kullanılmıştır. Tip A, 1990 m ve Tip B, 340 m olmak üzere toplamda 2330 m trapez kesitli hendek tasarlanmıştır. Hendek tip detaylarını ilgili paftada ve aşağıdaki şekillerde görebilirsiniz.



TİP A



TİP B

Şekilde görmüş olduğunuz hendekler ile yollardan ve araziden gelen yağmur sularının toplanması planlanmıştır. Planlama yapılırken düşük kotlu yerlerde toplanan sular için kapalı sistemlere geçilerek yağmur suyunun uzaklaştırılması sağlanmıştır. Hendekler ve kapalı sistemlerle taşınan sular şalt merkezinin kuzeyinde bulunan yağmursuyu kollektör hattına aktarılarak uygun kotlara iletilmesi sağlanmıştır.

Yağmursuyu drenajı projesi kapsamında kapalı sistem olarak 640 m korige boru kullanılmıştır. Bu boruların metrajları Ø1200'lük 250 m, Ø100'lük 345 m ve Ø600'lük 45 m şeklindedir.

2.TASARIM KRİTERLERİ

A. Hendekler

Yollardan ve araziden gelen yağmur suları hendekler yardımı ile uzaklaştırılmıştır. Bu hendeklere gelen yağmursuyu miktarını hesaplayabilmek için RASYONEL METOD kullanılmıştır.

Rasyonel yöntemde, I yağış şiddeti toplanma süresine bağlı olarak değişir ve I yağış şiddetini belirleyebilmek için öncelikle konsantrasyon (toplanma) süresinin hesaplanması gerekir. Toplanma süresi havzanın en uzak noktasından havza çıkışına suyun varması için geçen zaman olarak tanımlanır. Konsantrasyon süresi iki aşamalı olarak hesaplanır. İlk olarak kanala giriş süresi hesaplanır (5 dk kabul edilmiştir), daha sonra kanaldaki akış süresi ile toplanarak bulunur.

Konsantrasyon süresi hesaplandıktan sonra bu değer kullanılarak, Yağış-Şiddet-Süre-Tekerrür abağından bu süreye karşılık gelen yağış şiddeti belirlenir. Yağış-Şiddet-Süre Tekerrür eğrileri standart zamanlardaki max. şiddetli yağışlara ait tekerrür analiz hesaplamaları ile oluşturulan abaklardır.

Rasyonel Metod ;

$$Q = \frac{AxCxi}{3,6}$$

Burada;

Q= Debi (m^3/sn)

A= Havza alanı (km^2)

c= Yağışın akışa geçen yüzdesi

i= Yağışın şiddeti (mm/saat)

Kapasite Hesabı;

Kapasite hesabı yapılırken belirli bölgeden geçen hendek hattının hem maximum hem de minimum eğimleri göz önünde bulundurularak hesaplar yapılmış ve güvenli tarafta kalınmıştır.

$$Q = A \times V$$

$$v = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times J^{1/2}$$

$$R = \frac{F}{U}$$

Burada;

A= Kanalın Kesit Alanı (m^2)

U= Islak çevre uzunluğu (m)

R= Hidrolik yarıçap (m)

J= Kanalın eğimi (m/m)

Beton kaplama için n=0,015

B. Kapalı Sistemler

Tam dolu akıştaki debinin hesaplanmasında Colebrook-White hız formülünden türetilmiş aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$Q_0 = -0{,}5 \cdot \pi \cdot D^2 \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J}\ log_{10}\left(\frac{k}{3{,}71 \cdot D} + \frac{2{,}51 \cdot \upsilon}{D \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J}}\right)$$

Burada, Q0 : tam kapasite debisi, (m3/s)

g : yerçekimi ivmesi (9.81 m/s2)

D : boru iç çapı, (m)

J : boru eğimi,

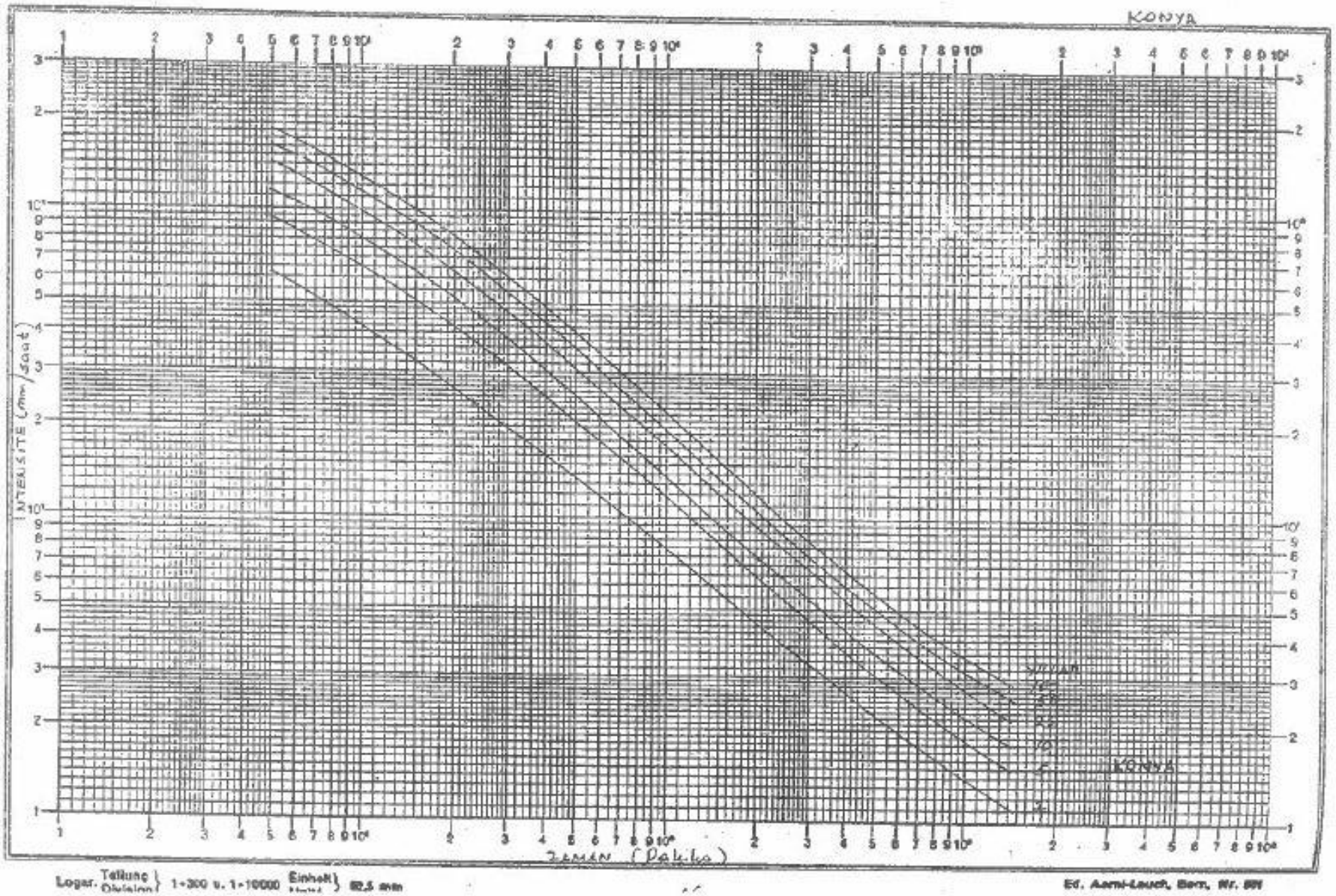
k :hidrolik olarak mutlak boru pürüzlülüğü, (m)

υ : kinematik viskozite (1.141 * 10-6 m2/s) „dir.

Hidrolik olarak mutlak boru pürüzlülük değeri HDPE borular için 0.02 mm'dir

Hesap debisi kapalı sistemlerde de RASYONEL METOD kullanılarak bulunacaktır.

Rasyonel metod için gerekli olan yağış şiddetini bulmak için aşağıdaki abaktan yararlanılmıştır.


KONYA
INTENSITE (mm/Saat)
KONYA
ZEMEN (Pakka)
Logar. Teilung / Division 1-300 u. 1-10000 Einheit / Unité 62,5 mm
Ed. Aarni-Leuch, Bern, Nr. 801

2.HESAPLAR

Maksimum ve minimum eğime göre yapılan yağmursuyu hesapları ile kapalı sistem hesaplarının sonuçları aşağıda verilen tablolarda özetlenmiştir.

Minimum Eğime Göre Yağmur Suyu Hesapları ve Tasarım Parametreleri Özet Tablosu

BACA		Bacalar arası mesafe L	Alan	Akış Kat-sayısı (c)	Teker_ rür Yılı	Yağış Şiddeti (i)	Toplam Alandan Gelen Yağmursuyu	Seçilen Kesit	Eğim J	Kapasite Qo	Hız Vo	Toplam Süre T
No	No	m	ha			mm/sa	m3/sn	cm	%	lt/sn	m/sn	dak
YS1	YS4	120,00	0,55	0,50	100	**168**	0,13	40x40x40	0,60	0,58	1,82	6,10
YS4	YS8	147,00	2,17	0,50	100	**157**	0,47	40x40x40	1,45	0,90	2,83	6,97
YS70	YS18	117,00	2,17	0,50	100	**145**	0,44	40x40x40	0,50	0,53	1,66	8,14
YS9	YS10A	170,00	1,58	0,50	100	**157**	0,34	40x40x40	0,30	0,41	1,29	7,20
YS10A	YS18	223,00	2,73	0,50	100	**135**	0,51	40x40x40	0,70	0,63	1,96	9,10
YS19	YS20	100,00	0,70	0,50	100	**180**	0,18	40x40x40	5,87	1,82	5,69	5,29
YS20	YS24	32,00	1,13	0,50	100	**180**	0,28	40x40x40	2,88	1,27	3,98	5,43
YS22	YS24	48,00	1,11	0,50	100	**180**	0,28	40x40x40	0,58	0,57	1,79	5,45
S74	YS76	148,00	2,24	0,50	100	**157**	0,49	40x40x40	0,50	0,53	1,66	6,93
YS22	YS33	100,00	0,63	0,50	100	**168**	0,15	40x40x40	0,65	0,61	1,89	5,88
YS27	YS33	158,00	1,14	0,50	100	**157**	0,25	40x40x40	0,37	0,46	1,43	6,84
YS34	YS36	80,00	0,35	0,50	100	**180**	0,09	40x40x40	4,33	1,56	4,88	5,27
YS36	YS46	115,00	3,52	0,50	100	**168**	0,82	40x40x40	5,36	1,74	5,43	5,63
YS76	YS44	151,00	4,73	0,50	100	**145**	0,95	40x50x50	0,70	0,99	2,21	8,07
YS44	YS46	55,00	5,21	0,50	100	**145**	1,05	40x50x50	1,00	1,19	2,64	8,42
YS47	YS49	200,00	1,24	0,50	100	**168**	0,29	40x40x40	4,37	1,57	4,91	5,68
YS49	YS54	47,00	2,08	0,50	100	**168**	0,49	40x40x40	4,85	1,65	5,17	5,83
YS77	YS54	60,00	8,93	0,50	100	**135**	1,67	40x50x50	2,00	1,68	3,73	8,69
YS55	YS58	195,00	0,86	0,50	100	**168**	0,20	40x40x40	3,11	1,32	4,14	5,79
YS58	YS61	89,00	2,00	0,50	100	**157**	0,44	40x40x40	0,50	0,53	1,66	6,68
YS62	YS70	161,00	0,67	0,50	100	**168**	0,16	40x40x40	1,51	0,92	2,88	5,93
YS66	YS70	97,00	1,20	0,50	100	**168**	0,28	40x40x40	0,82	0,68	2,13	5,76

Maksimum Eğime Göre Yağmur Suyu Hesapları ve Tasarım Parametreleri Özet Tablosu

BACA		Bacalar arası mesafe L	Alan	Akış Kat-sayısı (c)	Teker_ rür Yılı	Yağış Şiddeti (i)	Toplam Alandan Gelen Yağmursuyu	Seçilen Kesit	Eğim J	Kapasite Qo	Hız Vo	Toplam Süre T
No	No	m	ha			mm/sa	m3/sn	cm	%	lt/sn	m/sn	dak
YS1	YS4	120,00	0,55	0,50	100	**180**	0,13	40x40x40	4,74	1,64	5,11	5,39
YS4	YS8	147,00	2,17	0,50	100	**168**	0,47	40x40x40	4,67	1,62	5,07	5,87
YS70	YS18	117,00	2,17	0,50	100	**168**	0,44	40x40x40	4,48	1,59	4,97	6,27
YS9	YS10A	170,00	1,58	0,50	100	**168**	0,34	40x40x40	1,87	1,03	3,21	5,88
YS10A	YS18	223,00	2,73	0,50	100	**157**	0,51	40x40x40	2,64	1,22	3,81	6,86
YS19	YS20	100,00	0,70	0,50	100	**180**	0,18	40x40x40	5,87	1,82	5,69	5,29
YS20	YS24	32,00	1,13	0,50	100	**180**	0,28	40x40x40	6,32	1,89	5,90	5,38
YS22	YS24	48,00	1,11	0,50	100	**180**	0,28	40x40x40	5,53	1,77	5,52	5,14
S74	YS76	148,00	2,24	0,50	100	**157**	0,49	40x40x40	0,50	0,53	1,66	6,87
YS22	YS33	100,00	0,63	0,50	100	**168**	0,15	40x40x40	1,86	1,02	3,20	5,52
YS27	YS33	158,00	1,14	0,50	100	**168**	0,25	40x40x40	4,50	1,59	4,98	5,53
YS34	YS36	80,00	0,35	0,50	100	**180**	0,09	40x40x40	5,34	1,74	5,42	5,25
YS36	YS46	115,00	3,52	0,50	100	**168**	0,82	40x40x40	5,97	1,83	5,73	5,58
YS76	YS44	151,00	4,73	0,50	100	**157**	0,95	40x50x50	3,23	2,13	4,74	7,40
YS44	YS46	55,00	5,21	0,50	100	**145**	1,05	40x50x50	5,10	2,68	5,96	7,55
YS47	YS49	200,00	1,24	0,50	100	**168**	0,29	40x40x40	4,56	1,60	5,01	5,67
YS49	YS54	47,00	2,08	0,50	100	**168**	0,49	40x40x40	5,18	1,71	5,34	5,81
YS77	YS54	60,00	8,93	0,50	100	**145**	1,67	40x50x50	3,74	2,30	5,10	7,75
YS55	YS58	195,00	0,86	0,50	100	**168**	0,20	40x40x40	3,84	1,47	4,60	5,71
YS58	YS61	89,00	2,00	0,50	100	**157**	0,44	40x40x40	0,50	0,53	1,66	6,60
YS62	YS70	161,00	0,67	0,50	100	**168**	0,16	40x40x40	4,11	1,52	4,76	5,56
YS66	YS70	97,00	1,20	0,50	100	**180**	0,28	40x40x40	4,80	1,65	5,14	5,31

Kapalı Sistemler için Yapılan Hesaplar ve Tasarım Parametreleri Özet Tablosu

BACA		Bacalar arası mesafe L	Alan	Akış Kat-sayısı (c)	Teker rür Yılı	Yağış Şiddeti (i)	Toplam Alandan Gelen Yağmursuyu	Seçilen Kesit	Eğim J	Kapasite Qo	Hız Vo				Min Yüks.	
No	No											Q/Qo	V/Vo	h/d		Hız
		m	ha			mm/sa	m3/sn	cm	%	lt/sn	m/sn			%	cm	m/sn
YS8	YS70	8,00	2,170	0,5	100	168	0,51	60,0	1	0,89	3,15	0,57	1,03	0,54	32,4	3,24
YS18	YS78	10,00	5,63	0,5	100	168	1,31	100,0	1,1	3,58	4,55	0,37	0,93	0,42	42	4,23
YS24	YS74	12,00	2,24	0,5	100	180	0,56	60,0	1	0,89	3,15	0,63	1,05	0,58	34,8	3,4
YS33	YS76	10,00	1,77	0,5	100	168	0,41	60,0	1	0,89	3,15	0,46	0,98	0,48	28,8	3,09
YS46	YS77	12,00	8,73	0,5	100	168	2,04	100,0	1	3,4	4,33	0,6	1,04	0,56	56	4,5
YS54	YS80	15,00	11,01	0,5	100	145	2,22	100,0	1	3,4	4,33	0,65	1,05	0,59	59	4,55
YS61	YS81	7,00	2,00	0,5	100	168	0,47	60,0	1	0,89	3,15	0,53	1,01	0,52	31,2	3,18
YS70	YS82	7,00	1,87	0,5	100	180	0,47	60,0	1	0,89	3,15	0,53	1,01	0,52	31,2	3,18
YS78	YS79	160,00	5,63	0,5	100	168	1,31	100,0	2,4	5,38	6,85	0,19	0,78	0,26	26	5,343
YS79	YS80	148,00	5,63	0,5	100	168	1,31	100,0	4,1	7,1	7,74	0,18	0,77	0,28	28	5,96
YS80	YS81	34,00	16,64	0,5	100	168	3,53	120,0	1	5,47	4,84	0,65	1,05	0,59	70,8	5,08
YS81	YS82	195,00	18,64	0,5	100	168	4,00	120,0	1	5,47	4,84	0,73	1,07	0,66	79,2	5,18
YS82	YS83	20,00	20,51	0,5	100	168	4,47	120,0	1	5,47	4,84	0,82	1,08	0,7	84	5,23

KAYNAKLAR

KAYNAKLAR

- ABD İçişleri Bakanlığı, Toprak Yönetimi Bürosu, Temmuz 2012. Güneybatıdaki 6 Eyalette Güneş Enerjisi Yatırımları için Çevresel Etki Raporu, Bölüm 5.

- ABD Sandia Ulusal Laboratuvarları (Sandia National Laboratories), Klise T. G., Tidwell V. C., Reno, M. D., Moreland, B. D., Zemlick K. M., Macknick, J., Temmuz 2013. Güneybatı Amerika'daki Endüstriyel Ölçekli Güneş Enerjisi Projelerinde Su Kullanımı ve Temini (Water Use and Supply Concerns for Utility-Scale Solar Projects in the Soutwestern United States

- ABD Ulusal Yenilenebilir Enerji Laboratuvarı (NREL), 2014. Güneş Hücreleri İçin En İyi Araştırma Verimleri.

- Anonim, 2011, TRAMEM (Türkiye'nin Anonim Memelileri), www.tramem.org

- Anonim, 2011, Türkherptil (AdaMerOs Herptil Türkiye), www.turkherptil.org

- Akman, Y. Türkiye Orman Vejetayonu. Ankara Üniv. Fen Fak. Yayınları (1995)

- Arık F. ve Öztürk A., 2011. Konya'nın Yeraltı Kaynakları ve Potansiyeli, 1. Konya Kent Sempozyumu, TMMOB Konya İl Koordinasyon Kurulu

- Asian Development Bank (Asya Kalkınma Bankası), Eylül 2015. Handbook on Construction Techniques, A Practical Field Review of Environmental Impacts in Power Transmission/Distribution, Run-Of-River Hydropower and Solar Photovoltaic Power Generation Projects.

- Avrupa Fotovoltaik Endüstrisi Birliği (EPIA), 2014. Fotovoltaik Endüstrisi için 2014-2018 Yılları Global Piyasa Görünümü.

- Avrupa Fotovoltaik Endüstrisi Birliği, Ocak 2012.

- Akkaya, A.V., Akkaya, K.E., Dağdaş, A., 2002. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Çevresel Açıdan Değerlendirilmesi", IV. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu Bildiri Kitabı Cilt I, Su Vakfı Yayınları, İstanbul.

- Anonim, 2011, TRAKUS (Türkiye'nin Anonim Memelileri), www.trakus.org.

- Albrecht, K. & C. Grünfelder 2011. Fledermäuse für die Standortplanung von Windenergieanlagen erfassen – Erhebungen in kollisionsrelevanten Höhen mit einem Heliumballon. Naturschutz & Landschaftsplanung 43 (1):5-14.

- Arnett, E.B., Brown, W. K., Erickson, W.P., Fielder, J.K., Hamilton, B.L., Henry, T.H., Aaftab, J., Johnson, G.D., Kerns, J., Koford, R.R., Nicholson, C.P., O'Connell, T.J., Piorkowski, M.D. & Tankersley, R.D. 2008. Patterns of bat fatalities at wind energy facilities in North America. Journal of Wildlife Management 72(1): 61-78.

- Arnett, E.B., technical editör, 2005. Relationships between Bats and Wind Turbines in Pennsylvania and West Virginia: an Assessment of Fatality Search Protocols, Pattern of Fatality, and Behavioral Interactions with Wind Turbines. A final report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative. Bat Conservation International. Austin, Texas, USA. 187 pp.

- Bach, L. and Rahmel, U. 2004. Überblick zu Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse -eine Konfliktabschätzung - Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz Band 7: 245-252.

- Band, W., Madders, M., Whitfield, D.P. (2007). Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. In "Birds and Wind farms: Risk Assessment and Mitigation" Eds. Manuela de Lucas, Guyonne F. E. Janss and Miguel Ferrer. Quercus Books.

- BERN, Avrupa Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Koruma Sözleşmesi, (1984).

- Bagher, A.M., Vahid, M.M.A., Mohsen, M., 2015. Types of Solar Cells and Application, American Journal of Optics and Photonics, 3(5), 94-113

- Baytop, T. Türkçe Bitki Adları Sözlüğü. Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Türk Dil Kurumu Yayınları:578 (1994).

- Birleşik Krallık Maidstone Borough Konseyi, Ocak 2014. Büyük Ölçekli (50 kW üzeri) Fotovoltaik Güneş Enerjisi Sistemleri için Planlama Politikası Tavsiye Notu.

- BirdLife Güney Afrika, Smit, Hanneline A., 2012

- Baran, İ. & Atatür, M.K., 1998, Türkiye Herpetofaunası (Kurbağa ve Sürüngenler), T.C. Çevre Bakanlığı, Ankara.

- Baran, İ. 2005: Türkiye Amfibi ve Sürüngenleri. Tübitak Popüler Bilim Kitapları, Ankara, 165 s.

- Baran, İ., 2005, Türkiye Amfibi ve Sürüngenleri, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları No: 207 Başvuru Kitaplığı 21, Ankara.

- Başoğlu, M. & Baran, İ., 1977, Türkiye Sürüngenleri. I. Cilt: Kaplumbağalar ve Kertenkeleler [The Reptiles of Turkey, Part I. The Turtles and Lizards], Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi Kitaplar Serisi. İzmir, 76: 1-272. 1977.

- Başoğlu, M. & Baran, İ., 1988. Türkiye Sürüngenleri. II. Cilt: Yılanlar [The Reptiles of Turkey, Part II. The Snakes], Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi Kitaplar Serisi İzmir, 81: 1-218.

- Başoğlu, M. & Özeti, N., 1973, Türkiye Amfibileri. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi. İzmir, 50: 1–155.

- Benda, P. & Horacek, I., 1998, Bats (Mammalia: Chiroptera) of the Eastern Mediterranean. Part 1. Review of distribution and taxonomy of bats in Turkey. Acta Soc. Zool. Bohem. 62: 255–313.

- Bezzel, E. 2000: Vögel. Sonderteil: Seltene Arten, Jungvögel, Nester, Eier.6. Aufl. BLV-Verlag, München, Wien, Zürich.
- Council of Europe, 1999: Appendices to the Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Secretariat Memorandum prepared by the Directorate of Environment and Local Authorities. Strasbourg, 26 pp.
- Çağlar, M., 1965, Türkiye'nin Chiroptera Favnası. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası, Seri B, 30 (3-4): 125-134.
- Çağlar, M., 1968, Türkiye'nin Yarasaları I. Türk Biologi Dergisi, 18 (1): 5-18.
- Çağlar, M., 1969, Türkiye'nin Yarasaları II. Türk Biologi Dergisi, 19 (2-4): 88-106.
- Çolak, R., E. Çolak, N. Yiğit, Kandemir, İ. & Sözen, M., 2007, Morphometric and biochemical variations and the distribution of Genus Apodemus (Mammalia: Rodentia) in Turkey, Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae, 53 (3), 239-256.
- Cezim, C., 2013. Fotovoltaik Sistemler ve Uygulamaları Sunumu, TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası, Eğitim ve Seminer Etkinlikleri 2013.
- Cameron, R.A.D., Cornwallis, L. Percival, M.J.L. Sinclair, A.R.E. 1967. The migration of raptors and storks through the Near East in autumn. Ibis 109; 489-501.
- CEFAS (Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science) (2001). Cumulative environmental impacts of marine aggregate extraction. Project Code AO903. Department for the Environment, Food and Rural affairs (Defra) London.
- Council of Europe, 1999: Appendices to the Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Secretariat Memorandum prepared by the Directorate of Environment and Local Authorities. Strasbourg, 26 pp.
- Davis, P.H. (ed.) Flora of Turkey and the East Aegean Islands, vol. 1-10, Edinburgh Univ. Press. Edinburgh (1965-1988).
- Dünya Enerji Konseyi, 2013. Dünya Enerji Perspektifi, Enerji Teknolojilerinin Maliyetleri.
- Dünya Enerji Konseyi, 2013. Dünya Enerji Kaynakları, 2013 Araştırması.
- Dünya Enerji Konseyi, 2013.
- Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, 2013. Enerji Raporu 2012.
- Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi,2014. Enerji Raporu 2013.
- Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, 2014; Avrupa Fotovoltaik Endüstrisi Birliği, 2014
- Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, 2012. Termik Santraller. Enerji Yatırımları Fizibilite Raporu Hazırlanması Semineri

- Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, Haziran 2009. Dünya'da ve Türkiye'de Güneş Enerjisi.
- Dünya Enerji Konseyi ,2013. Yenilenebilir Enerji Laboratuvarı, Eylül 2010
- Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, 2012; ABD Sandia Ulusal Laboratuvarları, 2013
- Dünya Bankası, Haziran 2012
- Dünya Enerji Konseyi, 2013
- Demirsoy, A., 1996, Türkiye Omurgalıları. Amfibiler. Türkiye Omurgalı Faunasının Sistematik ve Biyolojik Özelliklerinin Araştırılması ve Koruma Önlemlerinin Saptanması. Meteksan AŞ. 69 s
- Demirsoy, A., 1996, Türkiye Omurgalıları. Memeliler. Türkiye Omurgalı Faunasının Sistematik ve Biyolojik Özelliklerinin Araştırılması ve Koruma Önlemlerinin Saptanması, 292 s.
- Demirsoy, A., 1996, Türkiye Omurgalıları. Sürüngenler. Türkiye Omurgalı Faunasının Sistematik ve Biyolojik Özelliklerinin Araştırılması ve Koruma Önlemlerinin Saptanması. Meteksan AŞ. 204 s.
- Demirsoy, A., 1996: Amfibiler. Çevre Bakanlığı, Çevre Koruma Genel Müdürlüğü. Proje No: 90-K-1000-90, 69 s.
- Demirsoy, A., 1996: Memeliler. Çevre Bakanlığı, Çevre Koruma Genel Müdürlüğü. Proje No: 90-K-1000-90, 292 s.
- Demirsoy, A., 1997: Sürüngenler. Çevre Bakanlığı, Çevre Koruma Genel Müdürlüğü. Proje No: 90-K-1000-90, 205 s.
- Diesener, G., Reichholf, J., 1986: Lurche und Kriechtiere. Mosaik Verleg GmbH, München, 287 pp.
- Doğramacı, S., 1974, Türkiye Apodemus (Mammalia:Rodentia)'larının Taksonomik durumları. Tarım Hayvancılık Bakanlığı Zirai Mücadele Müdürlüğü Araştırma: 1-56, Ankara.
- Doğramacı, S., 1989, Türkiye Memeli Faunası. Ondokuz Mayıs Üniv. Fen Fak. Derg. 1 (3). 107–136.
- Eken, G., Bozdoğan, M., İsfendiyaroğlu, S., Kılıç, D.T. ve Lise, Y. (eds.). 2006. Türkiye'nin Önemli Doğa Alanları. 2 Cilt. Ankara: Doğa Derneği.
- Environmental, Health and Safety Guidelines, 2007, Wind Energy, IFC.
- Fielding, A. & Haworth, P. (2010). Golden eagles and wind farms. A Report to SNH.
- Felten, H., Spitzenberger, F. & Storch, G., 1971, Zur Kleinsäugerfauna West-Anatoliens. Teil I, Senckenbergiana biol., 52 (6): 393-424.

- Felten, H., Spitzenberger, F. & Storch, G., 1973, Zur Kleinsäugerfauna West-Anatoliens. Teil II, Senckenbergiana biol., 54 (4-6): 227-290.
- Felten, H., Spitzenberger, F. und Storch, G., 1977, Zur Kleinsäugerfauna West-Anatoliens. Teil IIIa, Senckenbergiana biol., 58: 1-44.
- Foden, J., Rogers, S. & Jones, A. (2010). Recovery of UK seabed habitats from benthic fishing and aggregate extraction – towards a cumulative impact assessment. Marine Ecology Progress Series 411, 259-270.
- Grimmet, R.F.A. and Jones, T.A., 1989. Important Bird Areas in Europe. ICBP Tech. Publ. 9. Cambridge: International Council for Bird Preservation. UK.
- Eren, Y., 2011. Konya'nin Jeolojisi, Neo-Tektonik Yapısı ve Depremselliği, 1. Konya Kent Sempozyumu, TMMOB Konya İl Koordinasyon Kurulu
- Ekim, T. ve ark. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı. Türkiye Tabiatını Koruma Derneği. Yayın No:18 (2000).
- Ergünay, O., 2007. Türkiye'nin Afet Profili, TMMOB Afet Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 5-7 Aralık 2007, İMO Kongre ve Kültür Merkezi, 1-14, Ankara.
- EPA, Nisan 2011
- IEA (Uluslar arası Enerji Ajansı), 2014. Energy Technology Perspectives, Technology Roadmap - Solar Photovoltaic Energy.
- IEA (Uluslar arası Enerji Ajansı), 2014. Energy Technology Perspectives, Technology Roadmap - Solar Thermal Electricity
- IEA (Uluslar arası Enerji Ajansı)-ETSAP and IRENA, 2013. Concentrating Solar Power - Technology Brief
- IEA (Uluslar arası Enerji Ajansı), 2015. Key World Energy Statistics.
- EPDK, 2015. Elektrik Piyasası 2014 Yılı Piyasa Gelişim Raporu
- Dünya Bankası ESMAP, Aralık 2012 Cumulative Environmental Impact Assessment for Hydropower Projects in Turkey
- Harita Genel Komutanlığı, 2014
- Heinzel, H., Fitter R. F. ve. Parslow J, Birds of Britain ve Europe with North Africa and the Middle East. Collins Pocket Guide. 1992.
- Gökçe O., Özden Ş., Demir, H., 2008. Türkiye'de Afetlerin Mekansal ve İstatistiksel Dağılımı, Afet İşleri Genel Müdürlüğü.
- Gokmen, M., 2013. Earth Observation for Quantifying Ecohydrological Fluxes And Inter-Relatıons: A Regional Case – The Konya Closed Basin, Turkey, PhD Thesis, University of Twenete, Faculty of Geo-Information Science and Earth Observation
-

- ICNIRP, İyonize Olmayan Radyasyondan Korunmaya İlişkin Uluslararası Komisyon

- IFC, Ağustos 2013. Kümülatif Etki Değerlendirmesi ve Yönetimi Hakkında İyi Uygulama El Kitabı: Gelişen Piyasalarda Özel Sektör Kılavuzu.
- IFC, Şubat 2012. Endüstriyel Ölçekli Güneş Enerjisi Santralleri. Proje Geliştiricileri ve Yatırımcılar için Kılavuz (Utility Scale Solar Power Plants. A Guide for Developers and Investors).

- IFC, Nisan 2007. Elektrik Enerjisi İletim ve Dağıtımı Hakkında Çevre, Sağlık ve Güvenlik Kılavuzu

- IFC, Mayıs 2007. Paydaş Katılımı: Gelişmekte olan Pazarlarda Faaliyet Gösteren Şirketler için İyi Uygulama El Kitabı (Stakeholder Engagement: A Good Practice Handbook for Companies Doing Business in Emerging Markets)

- IFC, 2015 Utility-Scale Solar Photovoltaic Power Plants, A Project Developer's Guide

- IPCC/TEAP, 2005. Safeguarding the Ozone Layer and the Global Climate System: Issues Related to Hydrofluorocarbons and Perfluorocarbons (SROC), Cambridge University Press, UK.

- IPCC, 2011. IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation.

- IPSOS Social Research Institute, 2012. After Fukushima: Global Opinion on Energy Policy.

- IRENA, 2012. Solar Photovoltacis, Renewable Energy Technologıes: Cost Analysıs Series, Volume 1 Power Sector, Issue 4/5

- IRENA 2013 . Concentrating Solar Power: Technology Brief

- IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1.

- IUCN 2015. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.1.

- Jain, A.A. 2005. Bird and bat behavior and mortality at a northern Iowa wind farm. M.S. Thesis. Iowa State University. Ames, Iowa, USA.

- Kılıç, D.T., Eken, G. 2004. Türkiye'nin Önemli Kuş Alanları 2004 Güncellemesi. Doğa Derneği, 231 s. Ankara.

- Kiziroğlu, İ., 1989. Türkiye Kuşları. OGM yayınları, Ankara, 314 s.

- Kiziroğlu, İ., 2008. The Birds of Türkiye. (Species List in Red Data Book). Ankara.

- Karataş, A. & Sözen, M., 2004, Contribution to karyology, distribution and taxonomic status of the Long-winged Bat, Miniopterus schreibersii (Chiroptera: Vespertilionidae), in Turkey, Zoology in the Middle East, 33: 51-64.

- Karataş, A. & Sözen, M., 2007, Karyology of three Vespertilionid bats (Chiroptera: Vespertilionidae) from Turkey" Acta Zoologica Academiae Scientarium Hungaricae, 53 (2): 185-192.

- Karataş, A., 2009, Türkiye Yarasaları, Niğde Üniv. B.A.P. Birimi Proje No: 01.FEB.09 nolu yayınlanmamış proje raporu.
- Kıvanç, E., 1988, Türkiye Spalax'larının Coğrafik Varyasyonları (Mammalia; Rodentia) Ankara Üniv., Fen Fak., Biyoloji Böl., 1-88.

- Krystufek, B. & Vohralik, V., 2001, Mammals of Turkey and Cyprus. Introduction, Checlist, Insectivora. Zgodovinsko drustvo za juzno Primorsko Znanstveno-raziskovalno sredisce Republike Slovenije Koper. 140 pp..

- Krystufek, B. & Vohralik, V., 2005, Mammals of Turkey and Cyprus. Rodentia I: Scuidae, Dipodidae, Gliridae, Arvicolinae. Zgodovinsko drustvo za juzno Primorsko Znanstveno-raziskovalno sredisce Republike Slovenije Koper. 292 pp.

- Kumerloeve, H., 1975, Die Saugetierte (Mammalia) der Turkei. Veröff. Zool. Staatssamlung München. 18: 69-158.

- Mursaloğlu, B., 1973, Türkiye Yabani Memelileri. IV. Bilim Kongresi, 5–8 Kasım 1973, Ankara. 1- 9. 1973.

- Niethammer, J. & Krapp, F., 1978, Handbuch der Saugetiere Europas. Wiesbaden (Akademische Verlagsgesellschaft), I: 1–476.

- Niethammer, J. & Krapp, F., 1982, Handbuch der Saugetiere Europas. Wiesbaden (Akademische Verlagsgesellschaft) I: 1–649.

- Osborn, D.J., 1964, The Hare, Porcupine, Beaver, Squirrels, Jerboas and Dormice of Turkey. Mammalia 28: 578-592.

- Japan International Cooperation Agency, 2004. Türkiye'de Doğal Afetler Konulu Ülke Strateji Raporu.

- Kapluhan, E., 2013. Türkiye'de Kuraklık ve Kuraklığın Etkisi, Marmara Coğrafya Dergisi, 27, 487-510.

- Ketin, İ., 1966, Tectonic units of Anatolia (Asia Minor), MTA Bull., 66, 23-34.

- Konrad C.P., 2003. Effect of Development on Floods, U.S. Geological Survey Fact Sheet 076-03

- Otoyollar ve Devlet Yollarının Trafik Dilimlerine Göre Yıllık Ortalama Günlük Trafik Değerleri ve Ulaşım Bilgileri, Karayolları Genel Müdürlüğü, Haziran 2016

- KTBKVE: Kültür ve Turizm Bakanlığı kayıtları, VGM: Vakıflar Genel Müdürlüğü kayıtları

- Konya Ticaret Odası, Feyzullah Altay. Rüzgar Enerjisi ve Konya İli Rüzgar Enerjisi Potansiyeli.

- Massachusetts Temiz Enerji Merkezi, Haziran 2015. Zemine Monte Fotovoltaik Sistemler
- Maidstone Borough Konseyi, Ocak 2014
- Meester, T., 1970. Soils of the Great Konya Basin, Turkey, Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen.
- Okay, A.I., 2008. Geology of Turley: A synopsis, Anschnitt, 21, 19-42.
- Özgül, N., 1976. Torosların bazı temel jeoloji özellikleri, Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, c. 19, 5-78.
- Özeti, N. & Yılmaz, İ., 1994, Türkiye Amfibileri. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi, No: 151, İzmir, 221 s.
- Dean ve Monod, 1970; Özgül ve Gedik, 1973
- Özgül, N., 1997. Bozkır-Hadim-Taşkent (Orta Toroslar'ın Kuzey Kesimi) Dolayında Yer Alan Tektono-Stratigrafik Birliklerin Stratigrafisi, MTA Dergisi, 119, 113-174.
- Özkan, Ö.S., Turan, A., 2007. Hatunsaray-Çatören (Konya Güneybatısı) Çevresindeki Geyikdağı, Bolkardağı Birlikleri Ve Neo-Otokton Birimlerin Stratigrafisi Ve Yapısal Jeolojisinde Yeni Bulgular, Selçuk Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, c. 23, s. 3
- Parsons Brickerhoff, Ekim 2015. APA GES (PV) Fizibilite Raporu.
- Pourteau, A., 2011. Closure of the Neotethys Ocean in Anatolia: structural, petrologic & geochronologic insights from low-grade high-pressure metasediments, Afyon Zone. Kumulative Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades Doktor der Naturwissenschaften, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Universität Potsdam.
- Prof. Dr. Veysel Eroğlu, Prof. Dr. Dinçer Topacık, 1998
- Pearce-Higgins, J.W., Stephen, L., Langston, R.H.W., Bainbridge, I.P. & Bullman, R (2009). The distribution of breeding birds around upland wind farms. Journal of Applied Ecology 46: 1323–1331
- Rydell, J., Engström, H., Hedenström, A., Larsen, J.K., Pettersson, J. and Martin Green, 2012. The effect of wind power on birds and bats – A synthesis. Swedish Environmental Protection Agency. Naturvårdsverket, SE-106 48 Stockholm, Sweden.
- REN 21 (Renewable Energy Policy Network for the 21st Century), 2015. Renewables 2015 Global Status Report.
- REN 21, 2015; Avrupa Fotovoltaik Endüstrisi Birliği, Ocak 2012
- Ren21, 2015; Avrupa Fotovoltaik Endüstrisi Birliği, 2014
- Solar Power Europe, 2015. Global Market Outlook For Solar Power 2015-2019

- Spitzenberger, F., 1968, Zur Verbreitung und Systematik türkischer Crocidurinae (Insectivora, Mammalia). Ann. Naturhistor. Mus. Wien, 74: 233-252.
- Sterry, P. 2004: Die Vögel am Mittelmeer. Frankch. Kosmos Verlags-GmbH. Stuttgart,192 S.
- Svensson, L., Zetterström, D. & Mullarney, K., 2010, Birds of Europe: (Second Edition), Princeton University Press, 448 pp.
- TAM-LAB Mühendislik Tarım İnşaat Ltd. Şti., 2016.
- T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2014. Ulusal Geri Dönüşüm Strateji Belgesi ve Eylem Planı 2014-2017.
- T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, 2009
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevresel Etki Değerlendirmesi, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü, Çevre Envanteri ve Bilgi Yönetimi Dairesi Başkanlığı, 2013. Çevresel Göstergeler 2012.
- T.C. Konya Valiliği, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2011. 2011 Yılı İl Çevre Durum Raporu.
- T.C. Konya Valiliği, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2015. 2014 Yılı İl Çevre Durum Raporu.
- T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2013. İllerin ve Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması (SEGE-2011).
- T.C. Kalkınma Bakanlığı KOP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı, 2012
- T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Temmuz 2008. Toprak ve Arazi Sınıflaması Standartları Teknik Talimatı ve İlgili Mevzuat.
- T.C Çevre ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Merkez Av Komisyonu Kararları.
- TEDAŞ Genel Müdürlüğü, 2014. Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmelik Kapsamında Kurulu Gücü 30 kWp'e (30 kWp dahil) Kadar Güneş Enerjisine Dayalı Elektrik Üretim Tesislerinin Tip Şartnamesi.
- TEİAŞ Genel Müdürlüğü, Ocak 2016
- TEDAŞ, 2014
- Tsoutsos, T., Frantzeskaki, N., Gekas, V., 2005. Environmental impacts from the solar energy technologies, Energy Policy, 33, 289-296.
- Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Marmara Araştırma Merkezi Çevre Enstitüsü, 2010. Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi Konya Kapalı Havzası Proje Nihai Raporu.

- Turan, A., 2010. Alakova-Kavak Arasının (Konya Güneyi) Tektono-Stratigrafisi, Selçuk Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, c. 25, s.3

- Turgay, P., 2011. Konya Akşehir Batı ve Güneyindeki Bazı Demir Oluşumlarının Mineralojik ve Jeokimyasal İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

- TMMOB, EMO, İzmir Şubesi, 2010

- TÜİK, 2013
- TÜİK, 2014

- TÜİK, 2015

- Turan, N., 1984, Türkiye'nin Av ve Yaban Hayvanları – Memeliler -. Ongun Kardeşler Matbaacılık Sanayii, Ankara, 178 sayfa. 1984.

- Ulusal Yenilenebilir Enerji Laboratuvarı (National Renewable Energy Laboratory). Stoffel, T., Renne, D., Myers, D., Wilcox, S., Sengupta, M., George, R. and Turchi, C., Eylül 2010. Güneş Enerjisinin Toplanması ve Kullanımına Yönelik İyi Uygulama El Kitabı (Best Practices Handbook fort he Collection and Use of Solar Resource Data – Concentrating Solar Power.

- US Department of Energy, Solar Energy Research Institute, 1982. Basic Photovoltaic Principles and Methods

- USEPA, Construction Fleet Inventory Guide, 2010.

- Uluslararası Enerji Ajansı, 2015

- Wilson, D.E. & Reeder, D.M., 2005, Mammal species of the world: A Taxonomic and Geographical Reference, 3rd ed., Smithsonian Institution Press, Washington.

- Yiğit, N., Çolak, E., Sözen, M. & Karataş, A., 2006, Rodents of Türkiye. Meteksan, Ankara. 154 pp.ssad

Mevzuat Kaynakları

- T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği, Resmi Gazete, No: 25311, Tarih: 09.12.2003
- T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. Kişisel Koruyucu Donanım Yönetmeliği, Resmi Gazete, No: 26361, Tarih: 29.11.2006
- T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik Resmi Gazete, No: 28695, Tarih: 02.07.2013
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, Resmi Gazete No: 28035, Tarih: 24.08.2011.
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Bazı Tehlikesiz Atıkların Geri Kazanımı Tebliği, Resmi Gazete No: 27967, Tarih: 17.06.2011
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği, Resmi Gazete, No: 25569, Tarih: 31.08.2004.
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği, T.C. Resmi Gazete, No: 26952, Tarih: 30.07.2008.
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik, Resmi Gazete No: 27533, Tarih: 26.03.2010.
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Çevresel Etki Değerlendirilmesi Yönetmeliği, Resmi Gazete, No: 29186, Tarih: 25.11.2014.
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği, T.C. Resmi Gazete, No: 27601, Tarih: 04.06.2010.
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik, Resmi Gazete No: 26454, Tarihi: 06.03.2007.
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, T.C. Resmi Gazete, No: 25406, Tarih: 18.03.2004
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği, T.C. Resmi Gazete, No: 26357, Tarih: 25.11.2006.
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği, T.C. Resmi Gazete, No: 27277, Tarih: 03.07.2009.
- T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun (I Sayılı Cetvel) .T.C. Resmi Gazete, No: 25819, Tarih: 18.05.2005.

- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, T.C. Resmi Gazete, No:25755, Tarih: 14.03.2005.

- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, T.C. Resmi Gazete, No: 25883, Tarih: 22.07.2005.

- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik, T.C. Resmi Gazete No: 27605, Tarih: 08.06.2010.

- T.C. İçişleri Bakanlığı. Özel Güvenlik Hizmetlerine Dair Kanun, Resmi Gazete No: 25504, Tarih: 26.06.2004

- T.C. İçişleri Bakanlığı. Özel Güvenlik Hizmetlerine Dair Kanunun Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik, Resmi Gazete No: 25606, Tarih: 07.10.2004

- T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. Mera Kanunu, Resmi Gazete No: 23272, Tarih: 28.02.1998

- T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK). Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği, Resmi Gazete No: 28809, Tarih: 02.11.2013

- T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK). Elektrik Piyasası Kanunu, Resmi Gazete No: 28603, Tarih: 30.03.2013

- Türkiye Halk Sağlığı Kurumu. İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik, Resmi Gazete No: 25730, Tarih: 17.02.2005

- T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. Açık Alanda Kullanılan Teçhizat Tarafından Oluşturulan Çevredeki Gürültü Emisyonu ile İlgili Yönetmelik, No: 26392 (4. Mük.), Tarih: 30.12.2006

- T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı. Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu, Resmi Gazete No: 18113, Tarih: 23.07.1983

İnternet Kaynakları

- http://www.eie.gov.tr
- http://www.enerji.gov.tr
- www.epdk.org.tr
- http://www.havaizleme.gov.tr
- http://www.mfa.gov.tr
- http://www.mta.gov.tr
- http://www.cdc.gov/niosh/pdfs/91-111-g.pdf
- http://cleantechnica.com/
- http://www.seia.org/policy/solar-technology/photovoltaic-solar-electric
- http://community.irena.org/t5/Renewables-The-True-Costs/Article-Falling-costs-drive-record-solar-and-wind-growth/gpm-p/199
- http://www.solarprofessional.com
- www.deprem.gov.tr
- www.kultur.gov.tr
- www.tuik.gov.tr
- http://energyinformative.org/best-solar-panel-monocrystalline-polycrystalline-thin-film/#thin-film-solar-cells
- http://www.kulturvarliklari.org/kve
- http://mak.ormansu.gov.tr/
- http://www2.dsi.gov.tr/bolge/dsi4
- http://www.konyacevreduzeniplani.com
- http://cumra.meb.gov.tr
- http://www.mgm.gov.tr
- http://www.milliparklar.gov.tr
- geodata.ormansu.gov.tr
- http://www.mgm.gov.tr/kurumsal/haberler.aspx?y=2012&f=yildirim

- http://www.gusd.net/cms/lib03/CA01000648/Centricity/Domain/53/7.%20OR%20EMF%20concerns.pdf
- http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/en/index1.html
- http://www.dogadernegi.org/onemli-doga-alanlari/
- www.solarprofessional.com
- www.kso.org.tr
- www.konyadayatirim.org.tr
- www.tupras.com.tr.
- http://www.ecoppia.com/ecoppia-e4
- http://kve.ulakbim.gov.tr/
- http://www.gusd.net/
- https://share.sandia.gov/phlux
- https://parselsorgu.tkgm.gov.tr/
- www.energyinformative.org
- http://community.irena.org
- http://bergenhusen.nabu.de/bericht/VoegelRegEnergien.pdf
- http://kad.org.tr/
- http://www.cites.org/eng/resources/species.html
- http://www.ogm.gov.tr/

YETERLİK BELGESİ TEBLİĞİ KAPSAMINDA ÇALIŞTIRILMASI TAAHHÜT EDİLEN VE KOMİSYONCA BELİRLENEN İLAVE MESLEK GRUPLARINA AİT PERSONEL TABLOSU

YETERLİK BELGESİ TEBLİĞİ KAPSAMINDA
ÇALIŞTIRILMASI TAAHHÜT EDİLEN VE ÇED RAPORU'NU HAZIRLAYAN
PERSONEL TABLOSU

Projenin Adı : Apa Güneş Enerjisi Santrali Projesi
Proje Sahibi : LE Güneş Elektrik Üretim A.Ş.
Projenin Mevkii : Konya ili, Çumra ilçesi, Apa mahallesi, Bağlar mevkii
Yeterlik Belge No : 08

Tebliğin İlgili Maddesi Kapsamında Çalıştırılacak Personel	**Adı Soyadı**	**Mesleği**	**Sorumlu Olduğu Bölüm, Sayfa, Ekler vb.**
Çevre Mühendisi (5-a)	Tolga BALTA	Çevre Yüksek Mühendisi	Tüm Rapor
	Burcu YAZGAN KAYABALI	Çevre Yüksek Mühendisi	Tüm Rapor
Mühendislik ve mimarlık fakülteleri, fen edebiyat fakültelerinin fizik, kimya, biyoloji bölümleri ile jeoloji, hidrojeoloji, zooloji, arkeoloji, veteriner hekim, kamu yönetimi, işletme, ekonomi, maliye, iktisat, sosyoloji bölümü mezunu personel (5-b)	Dr. Okan BİLKAY	Makina Mühendisi	Bölüm 5
	Arzu GÜRBÜZ	Peyzaj Yüksek Mimarı	Bölüm 4, 5, 6
	Nazan Duygu YİĞİTER	Şehir Bölge Plancısı	Haritalar Ekler
	Fatih M. ALPAY	Ziraat Mühendisi	Bölüm 4, 5
Rapor Koordinatörü (5-c)	Tuğrul Cem İÇTEN	Çevre Mühendisi	Tüm Rapor
	Dr. Haluk ÇERİBAŞI	Çevre Mühendisi	Tüm Rapor
(5-ç) Kapsamında Personel	Cansu KARAKAŞ	Çevre Yüksek Mühendisi	Bölüm 4, 5
	Erhan AĞCA	Peyzaj Mimarı	Bölüm 4, 5, 6
	Fatma Nehir YILDIZ	Biyolog	Bölüm 4, 5 Ekler
	Mustafa İŞLEK	Sosyolog	Bölüm 3, 4, 5, 9
	Mert AYTAÇ	Çevre Mühendisi	Bölüm 4, 5
	Gökay SAYGUN	Ekonomist	Bölüm 3
ÇED Raporu'nu Hazırlayan Meslek Grubuna İlave Olarak Özel Format Kapsamında Komisyonca Belirlenen Meslek Grupları	**Adı Soyadı**	**Mesleği**	**Sorumlu Olduğu Bölüm Sayfa, Bölüm, Ekler vb**
Çalışma Grubunda Yer Alması Gereken Meslek Uzmanı	Cemal Çağrı ÖZÇAM	Elektrik Elektronik Mühendisi	Bölüm 1, 5