

**AKKUR ENERJİ
ÜRETİM TİCARET VE SANAYİ A.Ş.**

**FEKE-I REGÜLATÖRÜ VE HİDROELEKTRİK
SANTRAL PROJESİ
PROJE TANITIM DOSYASI
(SEÇME-ELEME KRİTERLERİNE GÖRE HAZIRLANMIŞTIR.)**



ADANA İLİ, FEKE İLÇESİ



**ÇINAR
MÜHENDİSLİK**

ANKARA-MAYIS 2009



MÜŞAVİRLİK VE PROJE HİZ. LTD. ŞTİ.

**Huzur Mah. 1. Cad. 53. Sok. Çınar Apt. No: 6/3
Öveçler ÇANKAYA/ANKARA**

Tel : 0 312 472 38 39 Faks: 0 312 472 39 33

web: cinarmuhendislik.com

e-mail: cinar@cinarmuhendislik.com

Bu raporun tüm hakları saklıdır.

Raporun tamamı yada bir bölümü, 4110 sayılı Yasa ile değişik 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu uyarınca, Çınar Mühendislik Müşavirlik ve Proje Hizmetleri Ltd. Şti.'nin yazılı izni olmadıkça; hiçbir şekil ve yöntemle sayısal ve/veya elektronik ortamda çoğaltılamaz, kopya edilmez, çoğaltılmış nüshaları yayınlanamaz, ticarete konu edilemez, elektronik yöntemlerle iletilemez, satılamaz, kiralanamaz, amacı dışında kullanılamaz ve kullandırılmaz.

PROJE SAHİBİNİN ADI	AKKUR ENERJİ ÜRETİM TİCARET VE SANAYİ A.Ş.			
ADRESİ	Miralay Şefik Bey Sok. No:13 Kat:4 Oda No:1 Gümüşsuyu/İSTANBUL			
TELEFON VE FAKS NUMARALARI	Tel : 0 (212) 249 82 82 Faks: 0 (212) 249 73 55			
PROJENİN ADI	FEKE-I REGÜLATÖRÜ VE HES			
PROJE BEDELİ	127.967.054 TL			
PROJE İÇİN SEÇİLEN YERİN AÇIK ADRESİ (İLİ, İLÇESİ, MEVKİİ)	Adana ili, Feke ilçesi			
PROJE İÇİN SEÇİLEN YERİN KOORDİNATLARI, ZONE	Koor. Sırası: Sağa, Yukarı Datum: ED-50 Türü: UTM D.O.M.: 33 Zon: 36 Ölçek Fak.: 6 derecelik		Koor. Sırası: Enlem, Boylam Datum: WGS-84 Türü: Coğrafik D.O.M.: - Zon: - Ölçek Fak.: -	
	Feke I Regülatörü	762442,4195576	Feke I Regülatörü	37.86989, 35.98358
	Feke I HES	758143,4190217	Feke I HES	37.82288, 35.93285
	Şantiye Alanı	759023,4192113	Şantiye Alanı	37.83969, 35.94351
	Taşeron Şantiye	757998,4190285	Taşeron Şantiye	37.82353, 35.93123
	İlave Beton Tesisi ve Malzeme Döküm Sahası	760468,4193688	İlave Beton Tesisi ve Malzeme Döküm Sahası	37.85346, 35.96048
	Konkasör Tesisi	761937,4195371	Konkasör Tesisi	37.86819, 35.97777
	Tüneller Şantiyesi	761798,4195196	Tüneller Şantiyesi	37.86665, 35.97613
	Beton Santrali	761872,4192942	Beton Santrali	37.90351, 35.97845
	HES Şantiye Sahası	758325,4190484	HES Şantiye Sahası	37.82523, 35.93501
	Dinamit Deposu	759486,4192809	Dinamit Deposu	37.84563, 35.94902
	Malzeme Depo Sahası (M1)	757375,4189563	Malzeme Depo Sahası (M1)	37.81721, 35.92390
	Malzeme Depo Sahası (M2)	759310,4192384	Malzeme Depo Sahası (M2)	37.84205, 35.94687
PROJENİN TANIMI VE GAYESİ	Feke I Regülatörü ve HES projesi, Göksu Nehri'nin 610 m ve 543 m kotları arasının hidroelektrik enerjisi açısından değerlendirilerek, 29,4 MW kurulu güç ve yılda toplam 117 GWh elektrik üretimi ile ulusal gelişime katkı sağlamak üzere planlanmıştır.			
PROJENİN ÇED YÖNETMELİĞİ KAPSAMINDAKİ YERİ (SEKTÖRÜ, ALT SEKTÖRÜ)	EK-II Listesi / Enerji, Turizm, Konut Madde 28 – Kurulu gücü 0.5 MW ve üzeri olan nehir tipi santraller			
PROJE TANITIM DOSYASINI HAZIRLAYAN KURULUŞUN/ÇALIŞMA GRUBUNUN ADI	ÇINAR MÜHENDİSLİK, MÜŞAVİRLİK VE PROJE HİZMETLERİ LTD. ŞTİ.			
PROJE TANITIM DOSYASINI HAZIRLAYAN KURULUŞUN/ÇALIŞMA GRUBUNUN ADRESİ, TELEFON VE FAKS NUMARALARI	Huzur Mahallesi 1.cad. 53.Sok. Çınar Apt. No: 6/3 06460 Öveçler / ANKARA Tel : 0 (312) 472 38 39 Faks: 0 (312) 472 39 33			
PROJE TANITIM DOSYASI SUNUM TARİHİ (GÜN, AY, YIL)	28.05.2009			

İÇİNDEKİLER**Sayfa No**

İÇİNDEKİLER	i
TABLolar DİZİNİ	ii
ŞEKİLLER DİZİNİ	iii
KISALTMALAR	v
1. PROJENİN ÖZELLİKLERİ	1
a) Projenin İş Akım Şeması, Kapasitesi, Kapladığı Alan, Teknolojisi, Çalışacak Personel Sayısı.....	1
b) Doğal Kaynakların Kullanımı (Arazi Kullanımı, Su Kullanımı, Kullanılan Enerji Türü vb.)	16
c) Atık Üretim Miktarı (Katı, Sıvı, Gaz vb.) ve Atıkların Kimyasal, Fiziksel ve Biyolojik Özellikleri	18
ç) Kullanılan Teknoloji ve Malzemelerden Kaynaklanabilecek Kaza Riski	46
d) Projenin Muhtemel Çevresel Etkilerine Karşı Alınacak Tedbirler.....	50
2. PROJENİN YERİ	58
a) Mevcut Arazi Kullanımı ve Kalitesi (Tarım Alanı, Orman Alanı, Planlı Alan, Su Yüzeyi vb.)	58
b) EK-V deki Duyarlı Yörelere listesi dikkate alınarak; sulak alanlar, kıyı kesimleri, dağlık ve ormanlık alanlar, tarım alanları, milli parklar, özel koruma alanları, nüfusça yoğun alanlar, tarihsel, kültürel, arkeolojik ve benzeri önemi olan alanlar, erozyon alanları, heyelan alanları, ağaçlandırılmış alanlar, potansiyel erozyon ve ağaçlandırma alanları ile 16/12/1960 tarihli ve 167 sayılı Yeraltı Suları Hakkında Kanun gereğince korunması gereken akiferler	61
3. PROJENİN VE YERİN ALTERNATİFLERİ (PROJE TEKNOLOJİSİNİN VE PROJE ALANININ SEÇİLME NEDENLERİ)	80
SONUÇLAR	81
NOTLAR ve KAYNAKLAR	
PROJE TANITIM DOSYASINI HAZIRLAYAN UZMANLARIN LİSTESİ	

TABLolar DİZİNİ**Sayfa No**

Tablo 1.a.1. Yatırım Termin Programı.....	14
Tablo 1.b.1. Proje Kapsamında Kullanılacak Olan Alan, ...	16
Tablo 1.c.1. Su Kullanılacak Yerler, Miktarları, Temin Yerleri, Atık su Miktarları ve Atık suyun Bertaraf Şekli,.....	19
Tablo 1.c.2. İşletme Aşamasında Oluşacak Evsel Nitelikli Atıksuyun Toplam Kirlilik Yükü, ...	20
Tablo 1.c.3. Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşamasında Her Bir Tesiste Alınacak Hafriyat Miktarı, Hafriyatın Kullanılacağı Yerler ve Bertaraf Yöntemi,.....	22
Tablo 1.c.4. ANFO'nun Teknik Özellikleri, ...	24
Tablo 1.c.5. Projenin İnşaat Çalışmalarında Kullanılacak Araçların Gürültü Düzeyleri, ...	26
Tablo 1.c.6. Regülatör (Su Alma Yapısı) inşaat Çalışmalarında Kullanılacak Araçların Gürültü Düzeyleri, ...	26
Tablo 1.c.7. Regülatör inşaat Çalışmalarında Tüm Kaynaklardan Oluşacak Ortalama Ses Basınç Seviyelerinin Mesafelere Göre Dağılımı, ...	29
Tablo 1.c.8. HES, Cebri Boru ve Yükleme Havuzu Arazi Hazırlık ve İnşaat Çalışmalarında Kullanılacak Araçların Gürültü Düzeyleri, ...	30
Tablo 1.c.9. HES, Cebri Boru ve Yükleme Havuzu Arazi Hazırlık ve İnşaat Çalışmalarında Tüm Kaynaklardan Oluşacak Ortalama Ses Basınç Seviyelerinin Mesafelere Göre Dağılımı, ...	31
Tablo 1.c.11. Patlatmalarda Hesaplanan Mesafeye Göre Titreşim Hızı Değerleri	34
Tablo 1.c.12. Bina Temeli Titreşim Hızı (Vo) Değerlerine Bağlı Olarak Patlatma Nedeniyle Hasar Görebilecek Bina Türleri (Forssbland, 1981)	35
Tablo 1.c.13. Patlatma Yapılan Kaya Türü ve Bina Temeli Altındaki Kayaç Türüne Bağlı Olarak Değişim Gösteren K Katsayısı Asgari ve Azami Değerleri.....	36
Tablo 1.c.14. Emisyon Faktörleri	37
Tablo 1.c.15. Modelleme Çalışmaları ile Elde Edilen Maksimum PM YSK Değerleri ve HKDYY Sınır Değerleri	43
Tablo 2.a.1. Proje Alanının Çevresindeki Yerleşim Yerleri ve Yerleşim Yerlerinin Proje Ünitelerine Olan Mesafeleri, ...	58
Tablo 2.a.2. Feke İlçesi Şimdiki Arazi Kullanma Şekillerinin Kabiliyet Sınıflarına Dağılımı, ...	59
Tablo 2.a.3. Proje Ünitelerinin Bulunduğu Alanlarda Orman Mescere Tipleri,.....	60
Tablo 2.b.1. Adana İli Feke İlçesi Sınırlarında Planlanan Feke I Regülatörü ve HES Projesine Ait Faaliyet Üniteleri Sahaları ve Çevresinde Bulunan ve Bulunması Muhtemel	

Flora Türleri, Türkçe İsimleri, Habitatları, Endemizm ve Nadirlik Durumu, Fitocoğrafik Bölgeleri ve IUCN Red Data Book Kategorileri.....	69
Tablo 2.b.2. Adana İli Feke İlçesi Sınırlarında Planlanan Feke I Regülatörü ve HES Projesine Ait Faaliyet Üniteleri Sahaları ve Çevresinde Bulunan ve Bulunması Muhtemel İkiyaşamlı Türleri, Korunma Durumları ve Statüleri	75
Tablo 2.b.3. Adana İli Feke İlçesi Sınırlarında Planlanan Feke I Regülatörü ve HES Projesine Ait Faaliyet Üniteleri Sahaları ve Çevresinde Bulunan ve Bulunması Muhtemel Sürüngen Türleri, Korunma Durumları ve Statüleri.....	75
Tablo 2.b.4. Adana İli Feke İlçesi Sınırlarında Planlanan Feke I Regülatörü ve HES Projesine Ait Faaliyet Üniteleri Sahaları ve Çevresinde Bulunan ve Bulunması Muhtemel Kuş Türleri, Korunma Durumları ve Statüleri	76
Tablo 2.b.5. Adana İli Feke İlçesi Sınırlarında Planlanan Feke I Regülatörü ve HES Projesine Ait Faaliyet Üniteleri Sahaları ve Çevresinde Bulunan ve Bulunması Muhtemel Memeli Türleri, Korunma Durumları ve Statüleri.....	78

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 1.a.1. Feke I Regülatörü ve HES Projesi Üretim İş Akış Şeması, ...	9
Şekil 1.a.2. Örnek Balık Geçidi Ana Yapı Ünitelerine Ait Görünümler, ...	12
Şekil 1.c.1. Regülatör inşaat Çalışmalarında Tüm Kaynaklardan Oluşacak Ortalama Ses Basınç Seviyelerinin Mesafelere Göre Dağılımı Grafiği,.....	30
Şekil 1.c.2. HES, Cebri Boru ve Yükleme Havuzu Arazi Hazırlık ve İnşaat Çalışmalarında Tüm Kaynaklardan Oluşacak Ortalama Ses Basınç Seviyelerinin Mesafelere Göre Dağılımı Grafiği,.....	32
Şekil 1.c.3. İnceleme alanı ve çevresini gösterir yükseklik verisi, ...	41
Şekil 1.c.4. Kırma-Elme Tesisi Su Pulvarize Sistemi	44
Şekil 1.c.5. Konveyör Bant Hattı Su Pulvarize Sistemi	44

EKLER DİZİNİ

- Ek-1** Yer Bulduru Haritası,
- Ek-2** Proje Alanı ve Çevresi 1/25.000 Ölçekli Topoğrafik Haritası (Pafta No: FEKE-01),
- Ek-3** Proje Alanı ve Çevresi 1/25.000 Ölçekli Arazi Varlığı Haritası (Pafta No: FEKE-02),
- Ek-4** Proje Alanı ve Çevresi 1/25.000 Ölçekli Orman Mescere Haritası (Pafta No: FEKE-03),
- Ek-5** Proje Alanı 1/25.000 Ölçekli Genel Jeoloji Haritası (Pafta No: FEKE-04), Jeolojik, Hidrojeoloji ve Doğal Afet Durumu,
- Ek-6** Feke I Regülatör Kesitleri
- Ek-7** Enerji Tüneli Kesiti,
- Ek-8** Kondüvi Yerleşim Planı ve Profili,
- Ek-9** Santral Binası Yerleşim Planı ve Kesiti,
- Ek-10** ISCST3 Model Çıktıları ve Yıllık Ortalama ve Maksimum Günlük Ortalama Partikül Madde YSK Dağılım Profili Gösterir Haritaları,
- Ek-11** Proje Alanını Gösterir Fotoğraflar,
- Ek-12** AGİ'lere ve Regülâtör Yerine Ait Ortalama Akım Değerleri ile İlgili Şekil ve Tablolar,
- Ek-13** Resmi Yazılar,
- Ek-14** İzleme Programı,
- Ek-15** Acil Müdahale Planı,

KISALTMALAR

ABD	-Amerika Birleşik Devletleri
AB	-Avrupa Birliği
AGİ	-Akım Gözlem İstasyonu
CBS	-Coğrafi Bilgi Sistemi
ÇED	-Çevresel Etki Değerlendirme
DDY	-Devlet Demir Yolları
DSİ	-Devlet Su İşleri
EİH	-Enerji İletim Hattı
EPDK	-Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu
GPS	-Küresel Yer Belirleme Sistemi
HES	-Hidroelektrik Santrali
kV	-Kilo volt
MW	-Mega watt
km	-Kilometre
m	-Metre
sn(s)	-Saniye
EİEİ	-Elektrik İşleri Etüt İdaresi
Hz	-Herz (frekans)
dB	-Desibel
TEİAŞ	-Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi
TM	-Trafo Merkezi

BÖLÜM 1

PROJENİN ÖZELLİKLERİ

1. PROJENİN ÖZELLİKLERİ

a) Projenin İş Akım Şeması, Kapasitesi, Kapladığı Alan, Teknolojisi, Çalışacak Personel Sayısı

Elektrik enerjisi tüketimi, ekonomik gelişmenin ve sosyal refahın en önemli göstergelerinden biridir. Bir ülkede kişi başına düşen elektrik enerjisi üretimi ve/veya tüketimi o ülkedeki hayat standardını yansıtmaları bakımından büyük önem arz etmektedir. Hızla gelişen ve endüstrileşen bir ülke olarak Türkiye, bugün kesintisiz, kaliteli, güvenilir ve ekonomik enerji ihtiyacı içerisinde.

2004 yılı başı itibarıyla Türkiye’de kişi başına elektrik enerjisi tüketimi brüt 2.090 kWh’ye ulaşmış olmasına rağmen, bu rakamın Avrupa’da yaklaşık 6.500 kWh/kişi ve dünya ortalamasının ise 2.350 kWh/kişi olduğu dikkate alınırsa; ülkemiz için kişi başına düşen elektrik enerjisi tüketiminin oldukça düşük seviyede olduğu gözlenmektedir. Bu nedenle, başta hidrolik enerji olmak üzere, elektrik enerjisi arzının artırılmasının gereği ortadadır.

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

Nitekim, Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007–2013), **“İstikrar içinde büyüyen, gelirini daha adil paylaşan, küresel ölçekte rekabet gücüne sahip, bilgi toplumuna dönüşen, AB’ye üyelik için uyum sürecini tamamlamış bir Türkiye”** vizyonu ve Uzun Vadeli Strateji (2001-2023) çerçevesinde hazırlanmıştır. Bu bağlamda planda:

- Ekonomik kalkınmanın ve sosyal gelişmenin ihtiyaç duyduğu enerjinin sürekli, güvenli ve asgari maliyetle temini temel amaçlanmıştır. Enerji talebi karşılanırken çevresel zararların en alt düzeyde tutulması, enerjinin üretimden nihai tüketime kadar her safhada en verimli ve tasarruflu şekilde kullanılması istenmiştir.

- Elektrik sektöründe, kamu üretim tesislerinin ve dağıtım sisteminin özelleştirilmesi, Mart 2004’te yürürlüğe konulan Strateji Belgesi doğrultusunda yapılması; dağıtım ve üretim tesislerinin özelleştirmesinden beklenen faydaların bir an önce alınması amacıyla özelleştirme sürecinin hızlandırılması öngörülmüştür.

- Arz güvenliğinin artırılması amacıyla birincil enerji kaynakları bazında dengeli bir kaynak çeşitlendirmesine ve orijin ülke farklılaştırmasına gidilmiştir. Üretim sistemi içinde yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarının payının azami ölçüde yükseltilmesi hedeflenmiştir.

- Kamunun sektörden çekilmesiyle orantılı olarak özel sektörün, doğacak açığı zamanında ikame etmesi ve yeni üretim yatırımlarına arz-talep projeksiyonları paralelinde bir an önce başlaması için gerekirse mevzuat düzenlemeleri ile uygun ortam sağlanacağı; böylece, mevcut tesislerin özelleştirilip yeni yatırım yükünün kamu üzerinde kalmamasına özen gösterileceği ifade edilmiştir. Kamu, düzenleyici ve denetleyici rolü çerçevesinde arz güvenliğini yakından takip edecek ve tedbir alacak şekilde donatılması öngörülmektedir.

- Kamu sahipliğinde kalacak olan elektrik iletiminde yatırımlar elektrik sisteminin güvenliğini ve güvenilirliğini koruyacak şekilde sürdürülecektir.

- Kamu yatırım programında yer alan, özellikle **hidroelektrik santral** projelerinin en düşük maliyetlerle ve hızlı şekilde tamamlanarak ekonomiye kazandırılması esas alınmıştır. Bu nedenle, yatırım maliyetlerinin gerçeği yansıtmasına, sektörler arası çapraz finansmana gidilmemesine ve projelerdeki gecikmelerden kaynaklanabilecek maliyet artışlarının önüne geçilmesine özen gösterilecektir.

- Ekonominin rekabet gücünün artırılması ve toplumun refah seviyesinin yükseltilmesi amacıyla elektrik sektörünün serbestleştirilmesi çerçevesinde, en düşük maliyetle enerji üretecek bir sistem oluşturulması hedeflenmiştir.

- Plan döneminde birincil enerji talebinde, ekonomik ve sosyal kalkınmayla orantılı olarak yıllık ortalama yüzde 6,2 oranında artış öngörülmektedir. Enerji tüketimi içinde doğal gazın 2005 yılında yüzde 28 düzeyinde olan payının yüzde 34'e yükselmesi, petrol ürünlerinin payının ise yüzde 37'den yüzde 31'e gerilemesi beklenmektedir. Diğer yandan Dokuzuncu Kalkınma Planı döneminde elektrik talebinin, ağırlıkla sanayi üretim ve hizmetler sektöründeki gelişmelere paralel olarak, yılda ortalama yüzde 8,1 oranında artış göstereceği tahmin edilmektedir.

Ülkemizde hidroelektrik enerji potansiyeli oldukça yüksektir. Ancak Türkiye hidroelektrik üretim potansiyeli ile karşılaştırıldığında, mevcut üretim oranının düşük olduğu söylenebilir. Türkiye'nin teknik ve ekonomik hidroelektrik enerji potansiyeli 127.381 GWh olarak belirlenmiştir (DSİ 2005). Kurulu hidroelektrik santrallerinin kapasitesi, 2004 yılı sonu itibarıyla, 12.654 MW olup, bu rakam Türkiye'deki toplam kurulu enerji üretim kapasitesinin (37.480 MW) %33,8'ini oluşturmaktadır. Aynı yıl (2004) hidrolik kaynaklardan 47.614 GWh elektrik enerjisi üretilmiştir (DSİ, 2005). Bahse konu 2004 yılı sonu itibarıyla %8'i (10.645) inşa halinde ve kalan %55'lik (69.122 milyar kWh) kısım ise değişik planlama safhalarında.

Hidroelektrik santrallerin üretimi, yağış koşullarına bağımlı olduğundan her yıl toplam üretim içindeki payı değişim göstermektedir. Elektrik enerjisi üretiminde; fosil ve nükleer yakıtlı termik ve doğalgazlı santraller yanında hidroelektrik santrallerin yenilenebilir ve puant çalışma gibi iki önemli özelliği mevcuttur.

Sonuç olarak, Dokuzuncu Kalkınma Planında da belirtildiği üzere, ortalama yıllık temel enerji talebi artışı (%6,2) göz önüne alındığında, hidroelektrik gibi yenilenebilir kaynakların geliştirilmesi bütün dünyada olduğu gibi Türkiye için de çok büyük öneme sahiptir.

Bu kapsamda, Feka I Regülatörü ve Hidroelektrik Santrali (HES) projesi için Adana Valiliği İl Çevre ve Orman Müdürlüğü'nün 01.10.2007 tarih ve 257 sayılı kararı ile "28,2 MW" kurulu güç üzerinden "ÇED Gerekli Değildir Belgesi" alınmıştır (Bkz. Ek-13, Resmi Yazılar). "ÇED Gerekli Değildir Belgesi"nin alınmasına müteakip inşaat çalışmalarına başlanmıştır. Daha sonra Akkur Enerji Üretim Ticaret ve Sanayi A.Ş. tarafından yapılan optimizasyon çalışmaları sonucu kurulu güç revizyonu düşünülmüş ve yeni kurulu güç 30,0 MW_m/29,4 MW_e olarak revize edilmiştir. 17.07.2008 tarih ve 26939 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği Madde 15 "b" bendinde belirtildiği üzere, Feka I Regülatörü ve HES projesinin kapasite artış toplamı bu Yönetmeliğin Ek-II'sindeki eşik değer üzerinde olduğu için seçme eleme kriterlerine tabi bir projedir.

Bu bağlamda "Feka I Regülatörü ve Hidroelektrik Santrali (HES) Projesi", 3 Mart 2001 tarihinde Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren 4628 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu (Söz konusu kanun, elektriğin yeterli, kaliteli, sürekli, düşük maliyetli ve çevreye uyumlu bir şekilde tüketicilerin kullanımına sunulması için rekabet ortamında özel

hukuk hükümlerine göre faaliyet gösterebilecek, mali açıdan güçlü, istikrarlı ve şeffaf bir elektrik enerjisi piyasasının oluşturulması ve bu piyasada bağımsız bir düzenleme ve denetimin sağlanması amaçlanmıştır. Kanun; elektriğin üretimi, iletimi, dağıtımı, toptan ve perakende satışı, ithalat ve ihracatı gibi faaliyetlerle ilişkili tüm gerçek ve tüzel kişilerin hak ve yükümlülüklerini belirlemektedir.) kapsamında üretim şirketi statüsündeki Akkur Enerji Üretim Ticaret ve Sanayi A.Ş. tarafından yapılıp işletilecek olup, Türkiye'nin artan enerji ihtiyacını bir kısmının karşılanabilmesine yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Revize edilen 30,0 MW_m/29,4 MW_e kurulu güç için Feke I Regülatörü ve HES projesi kapsamında Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu'nun 17.05.2007 tarih ve 1197-1 sayılı kararı ile "Üretim Lisansı" verilmiş (Bkz. Ek-13, Resmi Yazılar) ve Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ) ile Akkur Enerji Üretim Ticaret ve Sanayi A.Ş. arasında "Su Kullanım Hakkı Anlaşması" imzalanmıştır (Bkz. Ek-13, Resmi Yazılar).

Feke I Regülatörü ve HES projesi, Akdeniz Bölgesi'nde Adana ili Feke ilçesi sınırları içerisinde, Göksu Çayı üzerinde kurulması planlanmıştır. Proje alanı, 1/25.000 ölçekli Adana M35-b3 nolu paftada yer almakta olup proje alanına ait yer bulduru haritası ve 1/25.000 ölçekli topografik harita üzerinde genel yerleşim planı eklerde sunulmuştur (Bkz. Ek-1, Ek-2 Pafta No: FEKE-01).

Feke I Regülatörü ve HES projesi, Göksu Nehri'nin 610 m ve 543 m kotları arasının hidroelektrik enerjisi açısından değerlendirerek, 29,4 MW kurulu güç ve yılda toplam 117 GWh elektrik üretimi ile ulusal gelişime katkı sağlamak üzere planlanmıştır.

Proje kapsamında regülatör, dolusavak, enerji tüneli, denge bacası, cebri boru, santral binası, kuyruk suyu kanalı, şalt tesisi ve enerji iletimi ile ilgili tesislerin inşa edilmesi planlanmaktadır. Göksu Nehri üzerinde 613 m kret kotunda Feke I Regülatörü ile toplanan suyun toplam 6.950 m uzunluğundaki enerji tüneli ile 543 m kuyruksuyu kotundaki santral binasına alınmasıyla enerji üretimi yapılması planlanmaktadır

Proje kapsamında yapılacak tesislerle ilgili karakteristik bilgiler aşağıda özet olarak verilmiştir.

1.a.1. Feke I Regülatörü ve HES Projesinin Karakteristik Bilgileri

Hidroloji

Drenaj Alanı	: 2.731,0 km ²
Yıllık Ortalama Doğal Akım	: 973,13 hm ³
Yıllık Ortalama Doğal Debi	: 30,84 m ³ /s

Regülatör

Yeri	: Yeşilvadi Köyünün 200 m mansabı
Derivasyon Debisi (Q ₁₀)	: 335,9 m ³ /s
Dolusavak Debisi (Q ₁₀₀)	: 862,7 m ³ /s
Dolusavak Debisi (Q ₅₀₀)	: 1.227,1 m ³ /s
Talveg Kotu	: 606,00 m
Kret Kotu	: 613,00 m
Kret Uzunluğu	: 129,50 m
İşletme Su Kotu	: 610,00 m
Maksimum Su Kotu (Q ₁₀₀)	: 611,15 m

Savak Yapıları**Serbest Savak**

Dolusavak Tipi	: Kontrolsüz (Serbest)
Dolu Gövde Kret Kotu	: 610,00 m
Dolu Gövde Kret Uzunluğu	: 77,00 m
Talveg Kotu	: 605,00 m
Çevre Düzenleme Kotu	: 613,00 m
İşletme Su Kotu	: 610,00 m
Maksimum Su Kotu (Q_{100})	: 611,15 m
Minimum su kotu	: 610,00 m
Temel Kotu	: 601,00 m
Temelden Yüksekliği	: 9,00 m
Talvegden Yüksekliği	: 5,00 m
Kapasitesi (Q_{100})	: 185 m ³ /s
Enerji Kırıcı Havuz Tipi	: TİP 3
Havuz Boyu	: 10,00 m
Havuz Taban Kotu	: 605,80 m
Havuz Temel Kotu	: 604,55 m
Kuyruksuyu Kotu (Q_{100})	: 607,75 m
Dolu gövde tipi	: Beton

Radyal Kapaklı Savak

Dolusavak Tipi	: Kontrollü (Kapaklı)
Kapak Adedi	: 3 adet
Kapak Genişliği	: 6,0 m
Kapak Yüksekliği	: 5,5 m
Kapak Tipi	: Radyal kapak
Kret Kotu	: 605,50 m
Talveg Kotu	: 603,00m
Maksimum Su Kotu (Q_{100})	: 611,15 m
Kapasitesi (Q_{100})	: 453,00 m ³ /s
Enerji Kırıcı Havuz Tipi	: Alternatif Havuz
Havuz Boyu	: 25,0 m
Havuz Taban Kotu	: 600,85 m
Havuz Temel Kotu	: 598,85 m
Kuyruksuyu Kotu (Q_{100})	: 607,75 m
Dolu Gövde Tipi	: Beton–Kapaklı Ağırlık

Çakıl Geçidi

Kapak adedi	: 2 adet
Kapak genişliği	: 3,0 m
Kapak yüksekliği	: 4,0 m
Net genişliği	: 7,0 m
Eşik kotu	: 603,00 m
Kapasitesi (Q_{100})	: 171 m ³ /s
Deşarj havuzu boyu	: 26,8 m
Havuz taban kotu	: 603,00 m
Havuz temel kotu	: 602,00 m
Kuyruk suyu kotu (Q_{100})	: 607,75 m

Su Alma Yapısı ve Çökeltim Havuzu

Giriş Yapısı Boyu	:18.50 m
Giriş Yapısı Eni	:20.50 m
Havuz Tipi	:Taban Trapez Üst Dikdörtgen
Havuz Adedi	:2 Adet
Havuz Genişliği	:2x14.00 m
Havuz Boyu	:85.60 m
Havuz Ortalama Taban Kotu	:604.00 m
Su Yüzü Kotu	:609.75 m
Duvar Üst Kotu	:611.00 m

Yükleme Havuzu

Eni (Tabanda)	:32.50 m
Boyu	:51.80 m
Su yüzü kotu	:609.50 m
Taban kotu	:595.50 m
Su derinliği	:14.00 m
Duvar üst kotu	:611.00 m
Hava payı	:1.00 m – 1.50m
Tabandan yüksekliği	:15.50 m
Yükleme odası aktif hacmi	:5376 m ³

Balık Geçidi

Tipi	:Havuzlu ve orifisli
Regülatör işletme kotu	:610.00 m
Balık geçidi taban kotu	:609.80 m
Bitiş taban kotu	:604.50 m
Toplam uzunluğu	:81.25 m
Eğim	:1/15.3 (% 6.53)
Havuz genişliği	:1.20 m
Havuz uzunluğu	:1.80 m
Havuz arası kot farkı	:0.134 m
Bölme duvar yüksekliği	:0.80 m
Orifis boyutları	:25 x 25 cm
Bölme duvar üzerindeki eşik boyutları	:30 x 40 cm

SU İLETİM SİSTEMİ**Basınçlı Kondüvi (Cut & Cover)**

Kondüvi Tipi	:Atnalı
Kondüvi Boyu	:467.272 m

Yükleme Havuzu–Yol Hattı

Başlangıcı	:KM 0+000
Sonu	:KM 0+72.375
Kondüvi Boyu	: 72.375 m
Çapı	:5.50 m
Eğimi	:0.0136 m/m

Yol–Tünel Başlangıcı Hattı

Başlangıcı	:KM 0+72.375
Sonu	:KM 0+467.256
Kondüvi Boyu	: 394.897 m
Çapı	:5.50 m
Eğimi	:0.0023 m/m

Basınçlı Tünel***Tünel Başlangıcı–Ulaşım Tüneli 1 Hattı***

Tünel Tipi	:Atnalı
Başlangıcı	:KM: 0+000-KM 1+557.370 (KM 2+024.642)
Sonu	:KM 2+250.295 (KM 2+717.567)
Tünel Boyu	:692.925 m
Tünel İç Çapı	:5.20 m
Tünel Eğimi	:0.00174 m/m

Ulaşım Tüneli 2–Ulaşım Tüneli 3 Hattı

Tünel Tipi	:Atnalı
Başlangıcı	:KM 2+250.295 (KM 2+717.567)
Sonu	:KM 4+828.093 (KM 5+295.365)
Tünel Boyu	:2,577.798 m
Tünel İç Çapı	:5.20 m
Tünel Eğimi	:0.00174 m/m

Ulaşım Tüneli 3 – Denge Bacası Hattı

Tünel Tipi	:Atnalı
Başlangıcı	:KM 4+828.093 (KM 5+295.365)
Sonu	:KM 6+747.471 (KM 7+214.743)
Tünel Boyu	:1,919.378 m
Tünel İç Çapı	:5.20 m
Tünel Eğimi	:0.02512 m/m

Denge Bacası – Branşman Hattı

Tünel Tipi	:Dairesel – Çelik Kaplamalı Basınçlı Tünel
Başlangıcı	:KM 6+747.471 (KM 7+214.743)
Sonu	:KM 6+933.698 (KM 7+400.970)
Tünel Boyu	:186.227 m
Tünel İç Çapı	:5.20 ~3.80 m
Tünel Eğimi	:0.02512 m/m

Branşman – Santral Hattı

Tipi	:Branşman
Başlangıcı	:KM 6+933.698 (KM 7+400.970)
Sonu	:KM 6+950.489 (KM 7+417.761)
Boyu	:16.79 m
İç Çapı	:3.80~2.40 m

Denge Bacası

Denge bacası yeri (eksen km'si)	:KM 6+757.471
Denge bacası iç çapı	:14.00 m
Denge bacası boğaz çapı	:5.20 m
Denge bacası üst kotu	:636.00 m
Denge bacası alt kotu	:580.00 m
Maximum su seviyesi	:631.59 m
Minimum su seviyesi	:582.16 m

Santral Binası

Santral binası tipi	:Yarı gömülü
Santral binası boyutları	:36.40 x 28.20 m
Türbin eksen kotu	:538.00 m
Kuyruksuyu havuzu taban kotu	:531.43 m
Kuyruksuyu havuzu eşik kotu	:541.35 m
Santral kuyruksuyu kotu	:543.00 m
Brüt düşü	:67.00 m
Net düşü	:58.7 m
Santral yeri çevre kotu	:550.00 m
Proje debisi	:55.8 m ³ /s
Türbin tipi	:Francis-düşey eksenli
Ünite adedi	:2
Türbin eksen kotu	:538.00 m
Türbin deviri	:375 dev/dak
Türbin verimi	:0,930
Toplam kurulu güç	:30 MW
Ünite kurulu güçleri	:2x15.0 MW
Firm enerji	:43.63 GWh
Sekonder enerji	:73.37 GWh
Toplam enerji	:117.00 GWh.

Generatör

Tipi	: 3 Fazlı Senkron Generatör
Sayısı	: 2 Adet
Gücü	: 2x16 MVA
Güç Faktörü	: 0,90
Frekansı	: 50 Hz
Kutup Sayısı	: 12 Çift (24 Adet)
Devir Sayısı	: 250 dev/dak
Generatör Verimi	: 0,98

TRANSFORMATÖRLER**Ünite Transformatörleri**

Tipi	: Harici Tip, 3 Fazlı, Yağ İzoleli
Ünite Sayısı	: 2 Adet
Devamlı Gücü	: 2x16/20 MVA
Anma Gerilimi	: 6,3/34,5 kV (+/- 2x2,5 %)
Frekans	: 50 Hz
Bağlantı Grubu	: YNd11

Soğutma Şekli	: ONAN
Verim	: 0,995

İç İhtiyaç Transformatörleri

Tipi	: Dahili tip, 3 Fazlı, kuru yada silikon yağlı
Sayısı	: 2 Adet
Devamlı Gücü	: 400 kVA
Anma Gerilimi	: 6,3 (+/- 2x2,5 %)/0,4 kV
Frekans	: 50 Hz
Bağlantı Grubu	: Dyn5

1.a.2. Projenin Su Kaynakları, Su Potansiyeli ve Yatak Suyu İhtiyacı

Feke I Regülatörü ve Hidroelektrik Santrali (HES) projesinin su kaynağı Göksu Nehri ve bu çayı oluşturan yan kollardır. Proje kapsamında, Göksu Nehri'nin 610 m ve 543 m kotları arasının hidroelektrik enerjisi açısından değerlendirilmesi ve elektrik üretimi planlanmaktadır.

Fizibilite çalışmaları kapsamında yapılan su temini çalışmaları ve bu çalışmalarda kullanılan akım gözlem istasyonu (AGİ) ile ilgili detaylı bilgi aşağıda verilmiştir.

Su Temini Çalışmaları

Akarsu Gözlem İstasyonu

Seyhan havzasında bulunan ve Göksu Nehri üzerinde planlanan Feke I Regülatörü ve HES projesinin su temini ve enerji hesaplarında, 1801 Nolu Göksu Nehri-Himmetli AGİ'ni (2.596,8 km²) kullanılmıştır.

Feke I Regülatörü yağış alanı 2.731 km²'dir. Feke I Regülatörü ve HES, 1801 Nolu AGİ'nin yakın mansabında yer almaktadır. Feke I Regülatörü ile 1801 Nolu AGİ ara havzası 134,2 km²'dir. Su temin çalışmalarında bu 1801 Nolu AGİ'nin 1968-2004 yıllarına ait günlük akımları kullanılmıştır

Feke I Regülatörü Akım Değerleri

Feke I Regülatörü ile 1801 Nolu AGİ'nin ara havzasının yağış alanı 134,2 km²'dir. 1801 Nolu AGİ'nin 1968-2004 periyodu için hesaplanmış günlük ortalama akımları alan oranı ile Feke I Regülatörü yerine taşınmıştır. Feke I regülatörünün 1968-2004 periyodu doğal günlük ortalama debileri Tablo Ek-12.1'de verilmiştir. Proje kapsamında regülatör yerinden sonra yaklaşık 7,5 km uzunluğundaki alanda doğal yaşamın devamı için 2,0 m³/s su cansuyu olarak mansaba bırakılacaktır.⁽¹⁾

Yatak Suyu İhtiyacı

Regülatör yeri ile santral yeri arası yaklaşık 7,5-8 km mesafede olup, Feke I Regülatörü ve HES projesi, 54,3 m³/s'lik debiyi geçirebilecek şekilde planlanmıştır. Faaliyetin işletme aşamasında; 2 m³/sn su (can suyu), doğal hayatın devam edebilmesi için mansaba bırakılacaktır. Bunun yanı sıra akım değerleri, proje debisi olan 54,3 m³/s'nin

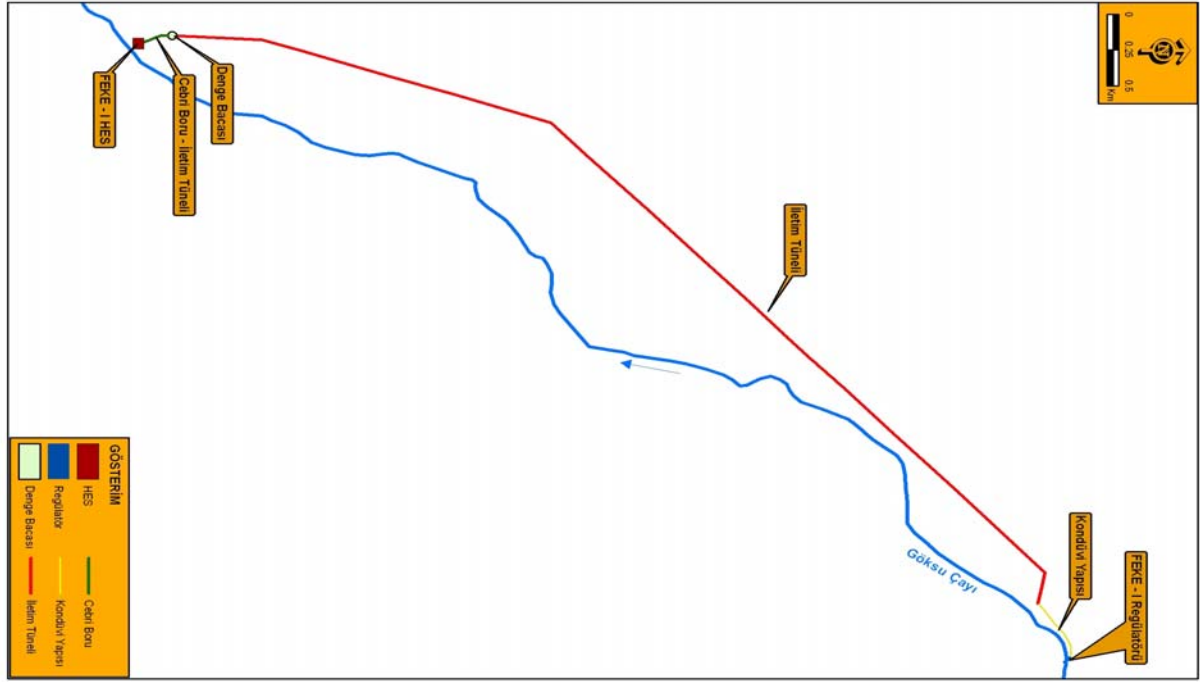
¹ Kaynak: Hidro Dizayn Mühendislik, Müşavirlik, İnşaat, Turizm ve Ticaret Ltd. Şti., Feke I Regülatörü ve HES Nihai Formülasyon ve Kurulu Güç Revizyonu Gerekçe Raporu, 2007

üzerinde olduğu durumlarda, proje debisinin üstündeki debi değerlerinin tamamı yatağa bırakılacaktır.

Raporun fauna kısmında belirtilen balık türleri için balıkların yaşamının sürekliliğinin sağlanması ve dere ortamında doğal dengenin bozulmaması için, balıkların akarsuyun kaynağına gidip gelmelerini sağlamak amacıyla balık geçidi yapılacaktır.

1.a.3. Proje Enerji Üretim İş Akış Şeması ve Proje Üniteleri

Projenin iş akış şeması ve üniteler ile ilgili bilgiler aşağıda verilmiştir.



Şekil 1.a.1. Feke I Regülatörü ve HES Projesi Üretim İş Akış Şeması,

1.a.3.1. Su Çevirme ve Su Alma Yapıları

Feke I Regülatörü (Bkz. Ek-6)

Feke I Regülatörü Yeşilvadi Köyü'nün 200 m mansabında 606 m talveg kotunda yapılması planlanmaktadır. 613 m kret kotundaki Feke I regülatörünün kret uzunluğu 129,5 m olacaktır. Feke I regülatörü 2.731 km² drenaj alanına sahip olup, işletme su kotu ise 610 m'dir.

Savak Yapıları

Feke I Regülatörü ve HES projesi kapsamında 1 adet serbest savak ve 1 adet radyal kapaklı savak inşa edilecektir. Serbest savak kontrolsüz tipte olup, 610 m kret kotunda 77m kret uzunluğunda olacaktır. 605 m talveg kotunda inşa edilecek serbest savağın maksimum su kotu (Q₁₀₀) 611,15 m olacaktır. Serbest savağın temel kotu 601 m, temelden yüksekliği 9 m ve talvegden yüksekliği ise 5 m'dir. Enerji kırıcı havuz tipi TİP 3 olarak dizayn edilmiş olup, boyu 10 m, taban kotu 605,80 m ve temel kotu ise 604,55 m'dir. Radyal kapaklı savak ise kontrollü ve 3 adet kapaktan oluşmaktadır. Kapak genişliği 6 m, kapak yüksekliği 5,5 m ve kapak tipleri ise radyal kapaklı şekilde dizayn edilmiştir. Radyal kapaklı savak kret kotu 605,50 m, talveg kotu 603 m ve maksimum su kotu (Q₁₀₀) 611,15 m'dir. Alternatif havuz tipinde enerji kırıcı havuz inşa edilecek olup, havuz boyu 25 m, havuz taban kotu 600,85 m ve havuz temel kotu 598,85 m'dir.

Su Alma Yapısı, Çökeltim Havuzu ve Çakıl Geçidi

Su alma yapısı havuz tipi tabanı trapez, üstü dikdörtgen yapıda olup, 2 adettir. Giriş yapısı boyu 18,50 m ve eni 20,50 m'dir. Havuz ortalama taban kotu 604 m, havuz genişliği 2x14,00 m ve havuz boyu ise 85,60 m'dir. Proje kapsamında yapılacak çakıl geçidinde 2 adet kapak bulunmakta olup, kapak genişliği 3,00 m ve kapak yüksekliği 4,00 m'dir. Çakıl geçidi eşik kotu ise 603 m'dir. Deşarj havuzunun boyu 26,8 m, havuz taban kotu 603,00 m ve havuz temel kotu ise 602,00 m'dir.

Yükleme Havuzu

Proje ünitelerinden yükleme havuzu eni tabanda 32,50 m, boyu 51,80 m ve havuz içerisinde su derinliği ise 14,00 m'dir. Havuz taban kotu 595,50 m, tabandan yüksekliği 15,50 m ve aktif havuz hacmi ise 5.376 m³'tür

Balık Geçidi

Balık geçidi, bir akarsu üzerinde inşa edilen regülâtörde (su alma yapısında), akarsuda yaşayan balıkların menba ve mansab arasında hareketini sağlayan suyoludur.

Bu proje kapsamında da raporun fauna kısmında belirtilen balık türleri için balıkların yaşamanın sürekliliğinin sağlanması ve dere ortamında doğal dengenin bozulmaması için, balıkların akarsuyun kaynağına gidip gelmelerini sağlamak amacıyla balık geçidi yapılacaktır.

Balık geçidindeki ana yapı üniteleri aşağıda verilmiştir.

1-Balık geçidi balık giriş veya su çıkış yapısı;

Balıkların geçide girdiği, akarsuyun geçidi terk ettiği ve genelde kapak bulunmayan ve en düşük kotta yer alan uç yapısıdır (Bkz. Şekil 1.a.2). Bu yapının bir bölümü su içerisinde batıktır. Burada balığın rahatça girişini sağlaması bakımından su hızının düşük, türbülansları az olacak şekilde yapılacaktır. Nehir genişliği 50 m'den az olduğundan tek balık geçidi, derenin sağ sahilinde inşa edilecektir. Ayrıca giriş kısmında balıkların kanala girişini sağlamak için su şırıltısını oluşturmak üzere boru ile çağırma suyu bırakılacaktır.

2-Balık geçidi perdeleri ve bölmeleri;

Balık geçidi havuzlarını birbirinden ayıran betondan yapılmış bölmelerdir (Bkz. Şekil 1.a.2). Bölme veya perdeler üzerinde balığın geçmesine uygun açıklıklar veya yarıklar bulunur. Bu açıklıkların tipine göre balık geçitleri isimlendirilir. Perdeler suyun hızını azaltır, türbülansları önler ve balığın perde gerisinde nispeten akıntının az olduğu yerde dinlenmesini sağlar. Balık perde gerisinde türlere göre değişiklik göstermekle beraber 20-30 saniye ile 2-4 dakikaya varan süreler içerisinde dinlenirler. Daha sonra ani bir atakla, perdedeki delik (orifis) veya yarıktan geçerek bir sonraki bölme gerisinde ve havuzun nispeten durgun bir köşesinde dinlenirler. Bir süre dinlendikten sonra tekrar harekete geçerek tüm bölme ve havuzları geçerler.

3-Balık geçidi havuzları;

Balık geçidi boyunca yer alan ve bölme duvarları ile ayrılan genelde dikdörtgen kesitte yapılardır (Bkz. Şekil 1.a.2). Havuz uzunluğu, genişliği ve derinliği, balık geçidi tipine, düşü yüksekliklerine, balık türüne, su hızı ve debisine göre değişmekle beraber, genelde 1,20-3,00 m uzunluğunda, 0,8-1,5 m genişliğinde ve 0,60 – 1,20 m derinliğinde inşa edilirler.

Havuzlardaki su hareketi çok önemlidir. Bu nedenle balıkların membaya yüzerken dinlenmesini ve güç kazanmalarını temin eden havuzlarda su hızı mümkün olduğu kadar az ve istenmeyen girdap ve akıntılar yok edilecek şekilde tasarlanacaktır (Ortalama maksimum hız: 2,4 m/s ve su giriş hızı maksimum 1,2-2,4 m/s).⁽²⁾

Balıkların nehir akıntısına ve mansaptan membaya doğru hareket ederken buraya inşa edilen yapı, balıkların hareketini önler. Bir taraftan yapının kendisi engel teşkil ederken, diğer taraftan, yapı üzerinden savaklanan suda oluşan yüksek hıza karşı balıklar yüzemazler. Su jetine karşı atlamaya çalışan balıklar 2-3 m'lik yükseklik farkını geçemezler. Şüt yüksekliklerinin yüksek tutulması balıkların hareketini önler, şüt yüksekliklerinin gereğinden az tutulması balık geçidi boyunu uzatacağından maliyet yükselir dolayısıyla geçidin yapılması ekonomik olmaz. Bu nedenle, yükseklik farkının kademeli olarak azaltılması ve ortalama 0,20-0,40 m'ye düşürülmesi gerekmektedir. Bu nedenle balık geçidi şütler ihtiva edecek şekilde kademeli olarak inşa edilecektir (Bkz. Şekil 1.a.2).

5-Balık geçidi aydınlatma penceresi;

Bu proje kapsamında tasarlanacak balık geçidi, topoğrafik yapının uygun olmasından dolayı, üstü açık olarak tasarlanacak ve inşa edilecektir. Dolayısıyla balık geçidi aydınlatma pencerelerinin yapılması söz konusu olmayacaktır.

6-Balık geçidi çıkışı ve priz kapakları;

Balık geçidinin en üst noktasında ve balık geçidinin sonunda bulunan kapaklı yapıdır.

Balık Geçitleri Tipleri:

Balık geçitleri tabii akışa en yakın su akımını temin etmek amacıyla değişik tiplerde inşa edilirler. En yaygın olarak havuzlu ve bölmeli balık geçidi, havuzlu ve orifisli balık geçidi, denil tipi balık geçidi ve dikey yarıklı balık geçidi yapılmaktadır. Bu balık geçitleri arasında havuzlu ve orifisli balık geçitleri ülkemizde en yaygın olarak inşa edilen balık geçidi tipidir.

² Kaynak: 1987 Ankara, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Balık Geçitleri,



Balık Geçidi Giriş ve Çıkış Yapıları



Balık Geçidi Havuzları



Balık Geçidi Şütleri



Örnek Balık Geçidi

Şekil 1.a.2. Örnek Balık Geçidi Ana Yapı Ünitelerine Ait Görünümler,

Regülatör yeri ile santral yeri arası yaklaşık 7,5-8 km mesafede olup, Feke I Regülatörü ve HES projesi, $54,3 \text{ m}^3/\text{s}$ 'lik debiyi geçirebilecek şekilde planlanmıştır. Faaliyetin işletme aşamasında; $2 \text{ m}^3/\text{sn}$ su (can suyu), doğal hayatın devam edebilmesi için mansaba bırakılacaktır. Bunun yanı sıra akım değerleri, proje debisi olan $54,3 \text{ m}^3/\text{s}$ 'nin üzerinde olduğu durumlarda, proje debisinin üstündeki debi değerlerinin tamamı yatağa bırakılacaktır. Bu bölümün 1.e maddesinde de balık geçitlerinin projelendirilmesinde göz önünde bulunan hususlara uyularak balık geçidi tasarımı yapılacaktır.

1.a.3.2. Enerji İletim Tesisleri (Bkz. Ek-7, Ek-8)

Basınçlı Kondüvi, Basınçlı Tünel ve Denge Bacası

Su iletim sistemi kapsamında yapılacak kondüvi atnalı tipte olup, kondüvi boyu 467,272 m'dir. Kondüvinin yükleme havuzu-yol hattındaki kısmı 72,375 m, çapı 5,50 m ve bu kısımdaki eğimi ise $0,0136 \text{ m/m}$ 'dir. Yol-tünel başlangıcı kısmındaki uzunluğu ise 394,897 m olup, çapı 5,50 m ve eğimi ise $0,0023 \text{ m/m}$ 'dir. Kondüviden sonra su basınçlı tünele alınacaktır. Basınçlı tünel atnalı tipindedir. Tünel inşaatının daha hızlı ilerleyebilmesi için 3 adet ulaşım tüneli açılacaktır. Tünel başlangıcı-ulaşım tüneli 1 hattı arasında tünel boyu 692,925 m, tünel iç çapı 5,20 m ve tünel eğimi $0,00174 \text{ m/m}$ 'dir. Ulaşım tüneli 2-Ulaşım tüneli 3 hattında basınçlı tünel boyu 2.577,798 m, iç çapı 5,20 m ve tünel eğimi ise $0,00174 \text{ m/m}$ 'dir. Ulaşım tüneli 3-Denge bacası hattında ise basınçlı tünel boyu 1.919,378 m, iç çapı 5,20 m ve tünel eğimi ise $0,02512 \text{ m/m}$ 'dir. Denge bacası-branşman arası tünel dairesel çelik kaplamalı tipte, 186,227 m uzunluğunda, iç çapı 5,20-3,80 m ve tünel eğimi $0,02512 \text{ m/m}$ 'dir. Branşman-santral arası branşman tipte tünel olup, 16,79 m uzunluğunda ve 3,80-2,40 m iç çapındadır. Proje ünitelerinden denge bacasının iç çapı 14,00 m, boğaz çapı ise 5,20 m'dir. Denge bacası üst kotu 636,00 m, alt kotu 580,00 m ve maksimum su seviyesi ise 631,59 m'dir.

1.a.3.3. Feke I Santral Binası ve Kuyruksuyu Havuzu (Bkz. Ek-9)

Feke I santral binası yarı gömülü tipte 36,40x28,20 m boyutlarındadır. Türbin eksen kotu ise 538,00 m olup, santral kuyruksuyu kotu ise 543,00 m'dir. Kuyruksuyu havuzu taban kotu 531,43 m, eşik kotu ise 541,35 m'dir. Proje kapsamındaki brüt düşü 67,00 m ve net düşü ise 58,7 m'dir. Feke I regülatörü ve HES proje debisi 55,8 m³/s'dir. Kurulacak türbinler Francis-düşey eksenli ve 2 üniteden oluşmaktadır. Türbin eksen kotu 538,00 m ve türbin verimi 0,930'dur. Feke I regülatörü ve HES projesi toplam kurulu gücü 29,4 MW'dır. Feke I santral binasında üretilecek yıllık toplam enerji 117,00 GWh'tır.

1.a.4. Malzeme Stok Sahaları, Şantiye Alanı, Kıрма-Eleme Tesisi ve Beton Santrali

Proje kapsamında yapılan inşaat ve hafriyat çalışmalarından çıkan malzemenin depolanması için 3 adet malzeme stok sahası kullanılmaktadır (Bkz. Ek-2, Proje Alanını Gösterir Topografik Harita). Arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları için kurulan şantiye sahası HES binası ile regülatör yerinin yaklaşık orta noktasında bulunmaktadır. (Bkz. Ek-11, Proje Alanını Gösterir Fotoğraflar). Ayrıca, taşeron firmalara ait santral binasının üst kısmında 1 tane ve beton tesislerinin yanında 1 tane şantiye sahası bulunmaktadır.

Kamulaştırma çalışmaları kapsamında; Adana ilinde kurulacak olan Feke I Regülatörü ve HES tesisi için gerekli olan taşınmaz mallar EPDK tarafından 2942 sayılı Kamulaştırma Kanununun 8. Maddesi gereğince pazarlık usulü ile kamulaştırılmış ve taşınmaz malların malikleri tapuda ferağ vereceklerini beyan etmişlerdir (Bkz. Ek-13, Resmi Yazılar).

Proje kapsamında hafriyat çalışmalarından çıkan kullanılabilecek nitelikte olan malzemelerin inşaat çalışmalarında kullanılabilecek boyutlara getirmek ve alüvyon kazısından çıkan malzemelerin elenmesi için 130 m³/saat kapasiteli 1 adet kıрма-eleme tesisi kurulmuştur. Kıрма-eleme tesisi enerji tüneli girişine yakın olup, yolun sağ tarafındadır. (Bkz. Ek-11, Proje Alanını Gösterir Fotoğraflar).

Ayrıca, proje kapsamında kullanılmak üzere yardımcı ünite olarak beton imalatı yapmak amacıyla 65 m³/saat kapasiteli beton santrali kurulmuştur. Beton santrali kıрма-eleme tesisinin yanındaki alana kurulmuştur. (Bkz. Ek-11, Proje Alanını Gösterir Fotoğraflar).

1.a.5. Ulaşım Yolları

Proje alanı mevcut Feke-Saimbeyli devlet karayoluna paralel devam etmektedir. Mevcut ulaşım yolları ile proje alanının regülatör, santral binası ve iletim tüneli girişine ulaşılabilir. Proje kapsamında sadece denge bacası ve yaklaşım tünelleri için yeni yol açılmaktadır. (Bkz. Ek-11, Proje Alanını Gösterir Fotoğraflar).

Feke I Regülatörü ve HES projesi için, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu tarafından 38 aylık bir uygulama programı düşünülmüştür. Bu sürenin ilk 14 ayı etüd ve sondajların yapılması, haritaların alınması, gerekli izin ve onayların alınması ve kat'i projelerin hazırlanması işleri için ayrılmıştır. Sonraki 24 ay ise inşaat işleri ve elektromekanik teçhizatın temin ve montajı için düşünülmüştür. Projenin inşaat çalışmalarına başlanmış olup, bu aşamadan sonra yaklaşık 20 ay içerisinde üretime geçilmesi planlanmaktadır. Projenin planlandığı şekilde bitirilmesi amacıyla hazırlanmış olan yatırım termin programı Tablo 1.a.1'de verilmiştir.

Tablo 1.a.1. Yatırım Termin Programı

AKKUR FEKE I REGÜLATÖRÜ ve HES PROJESİ
YATIRIM TERMİN PROGRAMI VE FİİLİ GERÇEKLEŞME TABLOSU (TABLO-2)

PROJENİN YATIRIM KALEMLERİ		01 OCAK 2009 İTİBAR. PLANLANAN VE GERÇEKLEŞEN İŞİN TOPLAM İŞE ORANI (%)	01 OCAK 2009 İTİBARIYLA FİİLİ GERÇEKLEŞEN (%)	2007								2008																					
				HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK											
1	MÜHENDİSLİK İŞLERİ																																
	Arazi Çalışmaları ve Harita Alımı	0,16	100,00	0,05	0,05	0,05	0,01	0,01																									
	Jeolojik Etüt ve Sondaj Çalışmaları	0,33	100,00						0,11	0,11	0,11																						
	Proje Tanıtım Dosyasının Hazırlanması (Ön Çed)	0,03	100,00				0,01	0,01	0,01			0,05	0,04	0,04	0,06	0,06	0,06	0,03															
	Kamulaştırma Çalışmaları	0,93	100,00							0,23	0,23	0,23	0,23																				
	Kati ve Uygulama Proje Yapımı & Mühendislik hiz	0,94	81,07									0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
2	MAKİNA TEÇHİZAT TEMİNİ																																
	Hidro mekanik teçhizat	5,31	17,70									0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	Trafo ve şalt temini	0,94	20,26									0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
3	İNŞAAT İŞLERİ																																
	Ulaşım Yolu ve Şantiye Tesisleri	1,10	100,00															0,55	0,55	0,28	0,28	0,28	0,28										
	34 kV Şantiye Elektrik Temini	2,45	87,37															0,82	0,82	0,82	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	Feke I Regülatörü	2,14	0,00									0,16	0,16	0,16	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,01	0,01	0,01	0,01										
	İletim Kondüvisi	2,80	0,00																	0,70	0,70	0,70	0,70										
	Enerji Tüneli ve Denge Bacası	5,23	0,00																														
	Cebri Boru ve Mesnetleri	2,79	0,00																														
	Santral Binası ve Şalt Tesisleri	0,00	0,00																														
	4	MONTAJ İŞLERİ																															
Hidromekanik Montaj İşleri		0,00	0,00																														
Trafo ve Şalt Tesisi Montaj İşleri		0,00	0,00																														
5	TESİS DIŞI BAĞLANTILAR																																
	154 kV ENH ve Haberleşme Sistemi	0,00	0,00																														
6	TESTLER ve DEVREYE ALMA	0,00	0,00																														
TOPLAM PROJE MALİYETİ		24,71	27,16	0,05	0,05	0,05	0,03	0,01	0,12	0,34	0,46	0,35	0,35	0,12	0,12	0,12	2,55	2,55	2,70	3,63	5,56	5,56											
		6,71		0,05	0,05	0,05	0,02	0,13	0,12	0,11	0,06	0,29	0,28	1,38	0,74	0,74	0,74	0,70	0,32	0,32	0,32	0,32											
KÜMÜLATİF TOPLAM				0,05	0,09	0,14	0,17	0,18	0,30	0,64	1,10	1,45	1,80	1,92	2,04	2,16	4,71	7,27	9,97	13,60	19,16	24,71											
KÜMÜLATİF FİİLİ GERÇEKLEŞME				0,05	0,09	0,14	0,16	0,29	0,41	0,52	0,58	0,87	1,15	2,53	3,26	4,00	4,74	5,44	5,76	6,08	6,39	6,71											

1.a.6.3. Etütler ve Kat'i Proje Hazırlanması

Proje kapsamında inşa edilmesi planlanan regülatör, derivasyon kondüvisi, iletim tüneli, denge bacası, cebri boru ve santral yerlerinin 1/1.000 ölçekli haritalarının alınması, imar planlarının onaylanması, yine aynı yerlerde jeolojik araştırmaların ve gerekli sondajların yapılması, kat'i projelerin hazırlanması ve gerekli resmi izin ve onayların alınması gibi ön hazırlık işlerine yaklaşık 14 ay gibi bir süre ayrılmıştır.

İnşaat İşleri

Projenin inşaat çalışmaları başlamış olup, hafriyat çalışmaları devam etmektedir.

Elektromekanik Teçhizat

Elektromekanik teçhizat temini için ihale dokümanları hazırlanması ve ihaleye çıkılıp ihalenin sonuçlandırılması yaklaşık 3-4 ay almaktadır. Bu sebeple, inşaat işlerine başlanırken elektromekanik teçhizat ihalesi işlemlerine başlanmıştır. İhale sonuçlandıktan sonra projelerin hazırlanması ve onayı için 8 aylık bir süre öngörülmüştür. Elektromekanik tesisat imalat, nakliye ve montaj işlemleri de onay işleminin bitmesinin 6 ay sonrasında tamamlanabilecektir. Montajdan sonra işletmeye alma ve test üretimleri yapılacak ve inşaat işleri başladıktan 24 ay sonra üniteler ticari işletmeye başlayabileceklerdir.

1.a.7. Çalışacak Personel Sayısı

Projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamalarında tüm ünitelerde toplam 250 kişi çalışmakta olup, işletme aşamasında ise yaklaşık 10 kişinin çalışması öngörülmektedir. Proje dâhilinde inşaat aşamasında vasıfsız personel mümkün olduğunca bölgeden istihdam edilmekte olup, işletme aşamasında ise daimi personeller yine yöreden istihdam edilerek az da olsa bölge ekonomisine katkı sağlanmış olacaktır.

b) Doğal Kaynakların Kullanımı (Arazi Kullanımı, Su Kullanımı, Kullanılan Enerji Türü vb.)

Feke I Regülatörü ve HES projesi; Göksu Nehri'nin 610 m ve 543 m kotları arasının hidroelektrik enerjisi açısından değerlendirilerek, 29,4 MW kurulu güç ve yılda ortalama 117 GWh elektrik üretimi ile ulusal gelişime katkı sağlamak üzere planlanmıştır.

Feke I Regülatörü ve HES projesi; Akdeniz Bölgesi'nde Adana ili Feke ilçesi sınırları içerisinde, Göksu Çayı üzerinde kurulması planlanmıştır. Proje alanı, 1/25.000 ölçekli Adana M35-b3 nolu paftada yer almakta olup proje ait yer bulduru haritası ve 1/25.000 ölçekli topografik harita üzerinde genel yerleşim planı eklerde sunulmuştur (Bkz. Ek-1, Ek-2 Pafta No: FEKE-01). Proje alanının çevresindeki yerleşim yerleri ve yerleşim yerlerinin proje ünitelerine olan uzaklıkları ise Tablo 2.a.1'de verilmiştir.

Proje çalışmaları sırasında her bir ünite için kullanılacak olan alan yaklaşık olarak Tablo 1.b.1'de sunulmuştur.

Tablo 1.b.1. Proje Kapsamında Kullanılacak Olan Alan,

Ünite	Kullanılacak Olan Alan (m ²)
Feke I Regülatörü (Göl alanı dahil)	15.000
Basınçlı Kondüvi	5.600
Denge Bacası	2.670
Cebri Boru	988
Santral Binası	12.295
HES Binası Şantiye Sahası	19.065
Merkez Şantiye Sahası	13.722
Taşeron Şantiye Sahası	7.563
Tüneller Şantiyesi	16.302
Konkasör Tesisleri	10.151
Beton Tesisleri	10.568
Dinamit Deposu	5.412
İlave Beton Tesisi ve Malzeme Döküm Yeri (M3)	7.520
Malzeme Döküm Yeri (M1)	2.770
Malzeme Döküm Yeri (M2)	5.802
TOPLAM	135.428
İletim Tüneli	38.225 (Yer Altında)

Proje alanı şimdiki arazi kullanımına göre kuru tarım (nadaslı) ve orman arazilerinden, büyük toprak gruplarına göre N (kireçsiz kahverengi orman toprakları) grubundan, toprak sınıflarına göre ise III. ve VII. sınıf topraklardan oluşmaktadır. Proje alanı ve çevresi 1/25.000 ölçekli Arazi Varlığı Haritası eklerde sunulmuştur (Bkz. Ek-3, Pafta No: FEKE-02).

Coğrafi Bilgi Sistemi programlarından olan ArcGis 9.2 programı yardımı ile koordinatlı bir şekilde Orman Genel Müdürlüğü'nden temin edilen haritalar ile hazırlanan Orman Meşcere Haritasında görüldüğü üzere; proje bölgesinde Z (tarım), Çzb2 (kızılçam, b çağı, 2 kapalı), Çza (kızılçam, a çağı), BÇzM2 (Bozuk kızılçam meşçeresi, meşe, 2 kapalı), Çzcd-2 (Kızılçam, c ve d çağı, 2 kapalı) ve Çzcd-3 (Kızılçam, c ve d çağı, 3 kapalı) arazileri bulunmaktadır. Proje alanı ve çevresi 1/25.000 ölçekli Orman Mescere Haritası eklerde sunulmuştur (Bkz. Ek-4, Pafta No: FEKE-03). Proje alanı içerisinde bulunan meşcere tipleri ve bu mescere tiplerinin bulunduğu yerler ise Tablo 2.a.3'te gösterilmiştir.

Proje kapsamında kullanılacak tarım alanlarının tarım dışı amaçla kullanılması için, 19.07.2005 tarih ve 25880 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 5403 sayılı "Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu" hükümleri gereğince, Adana Tarım İl Müdürlüğü ve/veya Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'ndan gerekli izinler alınacaktır.

Orman sayılan alanların kullanımı için, 6831 Sayılı Orman Kanunu'nun, 5192 sayılı kanunla değişik, 17/3 maddesi gereği "Orman İzni", Orman Genel Müdürlüğü'nden alınacaktır. HES binası şantiye sahası için Orman Genel Müdürlüğü'nden gerekli izinler alınmıştır (Bkz. Ek-13, Resmi Yazılar).

Su Kullanımı

Feke I Regülatörü ve HES projesi, Akdeniz Bölgesi'nde Adana ili Feke ilçesi sınırları içerisinde, Göksu Çayı'nın üzerinde kurulması planlanmıştır. Proje, Göksu Çayı sularından ve havzadaki düşü imkanından faydalanılarak enerji üretimini amaçlamaktadır.

Feke I Regülatörü ve HES projesi debisi 54,3 m³/s'dir. Mansaba doğal yaşamı korumak ve mevcut su hakları için yaklaşık 2,0 m³/s su bırakılacaktır.

Proje dâhilinde arazi hazırlama ve inşaat aşamalarında gerek çalışacak personelden gerekse yapılacak inşaat vb. çalışmalardan dolayı bu bölümün "c" maddesinde belirtilen miktarlarda su kullanımı söz konusu olacaktır. Proje kapsamında yer altı suyu kullanılmayacaktır.

Enerji Türü

Projenin inşaat çalışmalarında, iş makineleri ve kullanılacak araçlar için mazot, benzin, makine yağı vb. akaryakıt ve madeni yağa ihtiyaç olup, tüm bunlar en yakın akaryakıt istasyonundan karşılanmaktadır. Ayrıca, şantiye ve inşaat çalışmalarında kullanılan elektrik, mevcut elektrik şebekesinde ilgili kurumdan (TEDAŞ) gerekli izinler alındıktan sonra bağlantı oluşturulmuştur.

Kamulaştırma

Proje kapsamında kullanılacak tarım alanlarının tarım dışı amaçla kullanılması için, 19.07.2005 tarih ve 25880 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 5403 sayılı "Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu" hükümleri gereğince, Adana Tarım İl Müdürlüğü ve/veya Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'ndan gerekli izinlerin alınması için gerekli müracaatlar yapılmıştır.

Kamulaştırma çalışmaları kapsamında; Adana ilinde kurulacak olan Feke I Regülatörü ve HES tesisi için gerekli olan taşınmaz mallar EPDK tarafından 2942 sayılı Kamulaştırma Kanununun 8. Maddesi gereğince pazarlık usulü ile kamulaştırılmış ve taşınmaz malların malikleri tapuda ferağ vereceklerini beyan etmişlerdir (Bkz. Ek-13, Resmi Yazılar).

Orman sayılan alanların kullanımı için, 6831 Sayılı Orman Kanunu'nun, 5192 sayılı kanunla değişik, 17/3 maddesi gereği "Orman İzni", Orman Genel Müdürlüğü'nden alınmıştır (Bkz. Ek-13, Resmi Yazılar).

4628 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu'nun 5496 sayılı kanunla değişik 15. madde c ve d fıkraları gereği kamulaştırma tamamlanmıştır (Bkz. Ek-13, Resmi Yazılar).

c) Atık Üretim Miktarı (Katı, Sıvı, Gaz vb.) ve Atıkların Kimyasal, Fiziksel ve Biyolojik Özellikleri

Feke I Regülatörü ve HES projesi kapsamında inşa edilecek ana tesisler; regülatör, enerji tüneli, denge bacası, cebri boru ve santral binasıdır. Projenin inşaat aşamasında kullanılmak üzere destek üniteleri olarak, şantiye sahası (prefabrik taşınabilir yapılardan oluşan) ve beton santrali kurulmuştur (Bkz. Ek-11, Proje Alanını Gösterir Fotoğraflar). Planlanan tesislerin uygulanması (inşaatı) sonucu oluşacak çevresel etkiler aşağıda açıklanmıştır.

Proje alanında projenin uygulanmasından etkilenecek önemli yükseltmeler, mağara ve çukurlar bulunmamaktadır. Çevirme yapısı (regülatör), iletim tüneli, cebri boru ve santral binası için arazinin hazırlanması, inşa edilmesi, malzeme stok alanlarında yapılacak kazılar ve depolamalar ile bu alandaki jeolojik yapı bir miktar örselenecek ve arazi topografyası çok az değişecektir.

Göksu Nehri suları, bir çevirme yapısı ile alınacağından baraj gölü şeklinde bir göl oluşumu söz konusu olmayacaktır. Regülatörün bulunduğu alanda biyolojik çevre üzerine olabilecek etkilerin başında akımın azalması sonucu özellikle balıklar üzerine olabilecek etkiler gelmektedir.

Feke I Regülatörü ve HES projesi debisi 54,3 m³/s'dir. Santralden bende kadar yaklaşık 7,5-8 km'lik kısımda doğal yaşamı korumak ve mevcut su hakları için yaklaşık 2,0 m³/s su bırakılacaktır. Böylece doğal çay yatağında doğal yaşamın sürekliliği sağlanmış olacaktır.

Mevcut ulaşım yolları ile proje ünitelerinden regülatör ve santral binasına ulaşılabilirken, Feke I Regülatörü ve HES projesi kapsamında denge bacası, yükleme havuzu ve cebri borunun başlangıç kısmına ulaşabilmek amacıyla yeni yollar açılmaktadır. (Bkz. Ek-11, Proje Alanını Gösterir Fotoğraflar).

Proje kapsamında stabilize ve beton imalatlar için gerekli malzeme proje alanında kurulan kırma-eleme tesisi ve beton santralinden temin edilmektedir.

İnşaat aşamasında bu proje dahilinde çalışacak personelin barınması için kurulan şantiye alanı, eklerde sunulan proje alanına ait fotoğraflarda görüldüğü üzere santral binası ve regülatör yerinin yaklaşık olarak ortasında yer almaktadır. (Bkz. Ek-11, Proje Alanını Gösterir Fotoğraflar) Ayrıca taşeron firmalara ait 1 tane santral binasının üst kısmında ve 1 tane de beton tesislerinin yanında olmak üzere 2 tane daha şantiye alanı bulunmaktadır. İşletme aşamasında ise çalışacak personellerin daimi site yeri santral binası öngörülmektedir.

Proje kapsamında; ünitelerin inşaat çalışmalarında toplam 250 kişi, işletme aşamasında ise yaklaşık 10 kişinin çalışması öngörülmektedir.

Proje'de su kullanımı ve atık su bertarafı, katı atık bertarafı, hafriyat, gürültü, hava kalitesi üzerine etkiler aşağıda detaylı olarak açıklanmıştır.

SU KULLANIMI VE ATIK SU

Projenin arazi hazırlık ve inşaat ve işletme aşamalarında su kullanılacak yerler, miktarları, temin yerleri, atık su miktarları ve atık suyun bertaraf şekli aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 1.c.1. Su Kullanılacak Yerler, Miktarları, Temin Yerleri, Atık su Miktarları ve Atık suyun Bertaraf Şekli,

ARAZİ HAZIRLIK VE İNŞAAT AŞAMASI				
Su Kullanımı	Su Miktarı	Su Temin Yeri	Atık su Miktarı	Atık suyun Bertaraf Şekli
Proje kapsamındaki ünitelerin inşaat çalışmalarında 250 kişi için içme ve kullanma Suyu	250 kişi x 150 lt/kişi-gün=37,50 m ³ /gün	Projenin arazi hazırlık ve inşaat içme ve kullanma suyu, Feke Belediyesi ve civardaki mevcut köy şebekesinden alınmaktadır.	37,50 m ³ /gün	Atıksular, şantiye sahasında inşaat aşamasında kullanılmak üzere yapılacak olan arıtma tesisinde arıtıldıktan sonra tanklarda biriktirilecektir. Biriktirilen sular inşaat alanında ve yollarda tozumu önlemek için arazözle sulamada kullanılacaktır. Ayrıca diğer şantiye sahalarında oluşacak olan atıksular, fosseptikte biriktirilecek ve fosseptik dolduğunda ise atıksu arıtma tesisine vidanjör ile taşınacaktır.
Çalışma bölgesinde tozumu önlemek için arazöz ile nemlendirme işlemi	Yaklaşık 4-5 m ³ /gün	Arıtma tesisinden çıkan sulardan (tanklarda biriktirilen)		Nemlendirme işleminde su, toprak bünyesinde kalacağı için atıksu oluşmayacaktır.
Beton imalatları (Şantiye sahası içerisinde kurulan beton santralinde)	Hazır beton kullanılacaktır.	Üretici firma (beton tedarikçi firma)	Beton boşaltan mikserlerin yıkanması sonucu atıksu oluşacaktır.	Beton araçların yıkanması, sonucu oluşan atıksular için çöktürme havuzu kullanılacaktır. Çöktürme havuzunda biriken malzemeler beton imalatında kullanılacaktır.
İŞLETME AŞAMASI				
Su Kullanımı	Su Miktarı	Su Temin Yeri	Atıksu Miktarı	Atıksuyun Bertaraf Şekli
İşletme Aşamasında çalışacak 10 Kişi İçin İçme ve Kullanma Suyu	10 kişi x 150 lt/kişi-gün=1,50 m ³ /gün	Köy içme ve kullanma suyu şebekesinden veya kaynak sulardan ve/veya gerekli izinler alındıktan sonra yer altı suyundan temin edilecektir.	1,50 m ³ /gün	Daimi personelden kaynaklanacak atıksular, yapılacak sızdırmaz fosseptiğe verilecektir. Fosseptik dolduğunda ise en yakın belediye tarafından vidanjör ile alınılarak bertaraf edilmesi sağlanacaktır.

Not 1: Bir kişinin ihtiyaç duyacağı su miktarı 150 lt/kişi-gün⁽³⁾ alınmıştır.**Not 2:** Kullanılacak suyun % 100'ünün atık su olarak geri döneceği kabul edilmiştir.

Projenin inşaat aşamasında çalışacak personelden kaynaklı oluşacak evsel nitelikli atıksular proje alanında kurulacak olan arıtma tesisinde arıtıldıktan sonra tanklarda biriktirilecektir. Biriktirilen sular inşaat alanında ve yollarda tozumu önlemek için arazözle sulamada kullanılacaktır. Ayrıca diğer şantiye sahalarında oluşacak olan atıksular, fosseptikte biriktirilecek ve fosseptik dolduğunda ise atıksu arıtma tesisine vidanjör ile taşınacaktır. Söz konusu atıksu arıtma tesisinin, 2005/5 sayılı Atıksu Arıtma Tesisi Proje Onayı genelgesi kapsamında onayı yapılacaktır.

Faaliyet alanı ve yakın çevresinde atıksu (kanalizasyon) sistemi olmadığından; işletme aşamasında oluşacak evsel nitelikli atıksular 19.03.1971 tarih ve 13783 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Lağım Mecrası İnşası Mümkün Olmayan Yerlerde Yapılacak Çukurlara Ait Yönetmelik" uyarınca sızdırmaz olarak yapılacak fosseptik çukurunda biriktirilecek olup, fosseptik dolduğunda ilgili belediyeden temin edilecek vidanjör ile ücreti karşılığında alınılarak atıksuyun bertaraf edilmesi sağlanacaktır.

³ Kaynak: Su Temini ve Atıksu Uzaklaştırılması Uygulamaları İTÜ - 1998, Prof. Dr.Dinçer TOPACIK, Prof. Dr. Veysel EROĞLU)

Proje dahilinde Göksu Çayı'na deşarj edilecek her türlü su için, 31 Aralık 2004 tarih ve 25687 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği", 13 Şubat 2008 tarih ve 26786 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik" ve 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu ve Yönetmeliği'nin 20. maddesi ve Ek-5 ve Ek-6'da yer alan alıcı ortam değerleri ile atık su deşarj kriterlerine uyulacaktır.

Proje kapsamında açığa çıkacak evsel nitelikli atıksu, orta kirlilikte evsel atıksu özelliği ile karakterize edilebilir. Uzun araştırmalar sonucu ortaya çıkan literatür bilgilerine göre oluşacak evsel nitelikli atıksuyun karakteristiği ile ilgili toplam kirlilik yükleri Tablo 1.c.2.'de verilmiştir.

Tablo 1.c.2. İşletme Aşamasında Oluşacak Evsel Nitelikli Atıksuyun Toplam Kirlilik Yükü,

PARAMETRE	Birim yük (mg/l)	Toplam yük (kg/h)	
		İnşaat Aşaması	İşletme Aşaması
BOİs	220	0,34375	0,0138
KOI	500	0,78125	0,0313
AKM	220	0,34375	0,0138
Yağ-gres	100	0,15625	0,0063
Toplam P	8	0,0125	0,0005
Toplam N	40	0,0625	0,0025
Toplam Cl	50	0,078125	0,0031
Toplam sülfür	30	0,046875	0,0019
Toplam organik karbon	160	0,25	0,0100
pH		6-9	

Kaynak: Metcalf and Eddy. (2004). *Wastewater Engineering: Treatment, Disposal and Reuse*, Mc Graw Hill Book Company, New York, ABD.

KATI ATIK, ATIK YAĞ, TEHLİKELİ ATIK, TIBBİ ATIK, ATIK PİL VE AKÜMÜLATÖRLER

Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması

Projenin arazi hazırlama ve inşaat aşamalarında çalışacak toplam 250 kişiden kaynaklı, evsel nitelikli katı atık (organik atık vb.) ve inşaat çalışmalarından dolayı atık (tahta, demir, çimento kâğıdı vb.) oluşması söz konusu olacaktır.

Evsel Nitelikli Katı Atık ve Ambalaj Atıkları:

Bir kişiden kaynaklı günlük katı atık miktarı 1,34 kg ⁽⁴⁾ kabulüyle;

250 kişi x 1,34 kg/gün = 335 kg/gün evsel nitelikli katı atık oluşacaktır.

Projenin arazi hazırlama ve inşaat aşamasında, çalışan personeller, regülatör ve santral binasının yaklaşık olarak ortasında yer alan şantiyeden inşaat çalışmalarını yürütmektedir.(Bkz. Ek-10, Proje Alanını Gösterir Fotoğraflar).

Projede çalışan personelden kaynaklanan evsel katı atıklar, şantiye olarak kullanılan saha içerisinde çeşitli noktalara yerleştirilen ağzı kapalı çöp bidonlarında toplanmaktadır. Konteynırlarda biriktirilen bu katı atıklar ise belli periyotlarda en yakın belediyenin katı atık toplama sistemine götürülerek bertaraf edilmesi sağlanmaktadır.

⁴ Kaynak: Devlet İstatistik Enstitüsü, Belediye Katı Atık Sonuçları, 2002

İnşaat çalışmalarından oluşacak parça demir, çelik, çimento torbası, ambalaj malzemesi ve benzeri katı atıklardan; geri kazanımı mümkün olanlar inşaat imalatlarında yeniden değerlendirilecek, geri kazanımı mümkün olmayan atıklar ise evsel nitelikli katı atıklar ile beraber bertaraf edilecektir.

Atık Yağ:

Arazi hazırlama ve inşaat aşamasında çalışacak araçların bakım, onarım ve temizlikleri proje sahasında yapılmayacak olup, en yakın yetkili servislerde ve/veya akaryakıt istasyonlarında yaptırılacaktır. Ancak araç bakımlarının zorunlu olarak proje sahasında yapılması söz konusu olursa, proje alanı içerisinde bulunan bakım atölyesinde gerçekleştirilebilecektir. Araç bakım atölyesinde oluşması muhtemel atık yağların bertarafı için 30.07.2008 tarih ve 26952 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği" hükümleri uygulanacaktır.

Bunun yanı sıra trafoda izolasyon yağları kullanılmaktadır. Tesiste büyük çaplı arıza durumlarında, yapılacak yağ transferi işlemi sırasında, meydana gelebilecek kazalar sonucunda, ortama dökülen veya taşan izolasyon yağı üzerine kum, çakıl veya talaş gibi absorban dökülerek ortama sızması önlenecek daha sonra bu karışım varillere alınarak depolanacaktır.

Bakım ekipleri tarafından belirli zamanlarda vanalardan izolasyon yağı numunesi alınarak hava ve gaz oranları tespit edilecektir. Hava ve gaz içeriği fazla olan yağlar, vakumlama işlemine tabi tutularak tekrar kullanılacaktır.

Kullanılacak izolasyon yağının yaklaşık ömrü 25-30 yıl arasındadır. Kullanım ömrünü tamamlamış izolasyon yağlarının bertarafı ise, lisanslı bertaraf tesislerinde, 30.07.2008 tarih ve 26952 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği" 2. Bölüm Madde 9’da belirtildiği şekilde gerçekleştirilecektir. Atıkların bertaraf tesislerine taşınması lisanslı taşıyıcı vasıtası ile yapılacaktır. Bertaraf tesislerine aktarılınca kadar "Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği" 4. ve 5. Bölümlerde öngörülen şartlar sağlanacak, işletme içindeki "Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği"nde belirtilen standartlara uygun olarak yapılmış geçici depolarda depolanacaktır. Daha sonra ihale yolu ile Çevre ve Orman Bakanlığı’ndan lisans almış firmalara satılarak değerlendirilecektir.

Tehlikeli Atık, Tıbbi Atık, Atık Pil ve Akümülatörler:

Proje konusu faaliyet kapsamında tehlikeli atık ve tıbbi atık oluşması söz konusu olmayacaktır. Çalışan personel, Feke ilçesinde bulunan sağlık merkezlerinden faydalanabilecektir. Bunun yanı sıra projede çalışacak araçların bakımları en yakın servislerinde yapılacağı için proje sahasında 31.08.2004 tarih ve 25569 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Pil ve Akümülatör Kontrolü Yönetmeliği" kapsamında atık oluşmayacaktır.

İşletme Aşaması

Tesisin işletme aşamasında çalışacak personelden kaynaklanan evsel katı atık miktarı (kişi başına oluşan günlük katı atık miktarı 1,34 kg/gün-kişi alınarak);

10 kişi x 1,34 kg/gün-kişi = 13,4 kg/gün olacak ve oluşacak bu atıklar; proje sahası içerisinde çeşitli noktalara yerleştirilen ağız kapalı çöp bidonlarında toplanacak ve belli periyotlarda en yakın belediyenin katı atık toplama sistemine götürülerek bertaraf edilecektir.

Sonuç olarak;

Projenin tüm aşamalarında oluşacak katı atıkların (yemek artığı, vb.) 14.03.1991 tarihli ve 20814 sayılı “Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği” Madde 18’de belirtildiği gibi denizlere, göllere ve benzeri alıcı ortamlara, caddelere dökülmesinin yasak olduğu konusunda çalışanlar uyarılacak ve gerek bu yasağa gerekse “Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği”nin tüm hükümlerine proje dâhilinde uyulacaktır.

Ayrıca projenin tüm aşamalarında oluşması muhtemel ambalaj ve ambalaj atıkları; 24.06.2007 tarih ve 26562 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği” hükümlerine uygun olarak bertaraf edilecektir.

HAFRİYAT

Feke I Regülatörü ve HES Projesi kapsamında yer alan ana tesisler; su alma yapısı, iletim yapısı, cebri boru ve hidroelektrik santral binasıdır. Tesislerin karakteristik verilere ve eklerde sunulan fonksiyonel projeler göz önünde bulundurularak arazi hazırlık ve inşaat aşamalarında her bir tesiste (ünitede) çıkarılacak hafriyat miktarları, hafriyatın nerelerde kullanılacağı ve bertaraf yöntemleri aşağıda tablo halinde verilmiştir. Projenin inşaat çalışmaları devam etmekte olup, hafriyat çalışmalarının bir kısmı tamamlanmış durumdadır. Hafriyat malzemeleri haricinde regülatör yerinde ve santral binasının oturtulacağı alanda 45.000 m³’lük alüvyon kazısı yapılacaktır. Çıkan malzemeler ise beton imalatında kullanılacaktır. Feke I regülatörü ve HES projesi arazi hazırlık ve inşaat aşamasında her bir ünite alınacak hafriyat miktarı, hafriyatın kullanılacağı yerler ve bertaraf yöntemi Tablo 1.c.3’te verilmiştir.

Tablo 1.c.3. Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşamasında Her Bir Tesiste Alınacak Hafriyat Miktarı, Hafriyatın Kullanılacağı Yerler ve Bertaraf Yöntemi,

FEKE I REGÜLATÖRÜ VE HES PROJESİ				
Hafriyatı Alınacak Ünite	Üniteye Ait Çıkan Hafriyat Miktarı (m ³)	Üniteye Ait Beton Miktarı (m ³)	Çıkan Hafriyat Malzemesinin Kullanılacağı Yerler	Fazla Hafriyatın Bertaraf Yöntemi
Regülatör	Regülatör, savak yapıları, çakıl geçidi, çökeltim havuzu ve yükleme havuzu toplam = ~126.861	Kullanılacak beton miktarı ~20.000	Kazı sonrası çıkan kaya malzemeler ve kullanılabilir nitelikte olan hafriyat malzemeleri kırma-elemeden geçirildikten sonra regülatör inşaat çalışmalarında kullanılacaktır. Ayrıca yarmadan çıkan malzemelerin bir kısmı regülatörün temel alt dolgusunda kullanılacaktır. Geri kalan kısımlar ise malzeme stok sahasına götürülecektir.	Genel toplamda 749.806 m ³ hafriyat malzemesi çıkacaktır. Çıkacak bu malzemelerden kullanılabilir nitelikte olanlar kırma-elemeden geçirildikten sonra inşaat çalışmalarında kullanılacaktır. Kullanılmayacak nitelikte olan malzemeler ise Adana İl Özel İdaresi’nin isteği doğrultusunda yol yapım veya köy yolları iyileştirme çalışmalarında kullanılabilir ve/veya gerekli izinlerin alınması koşuluyla Malzeme Depolama Alanlarına dere yatağını bozmayacak, derede yön değişikliği yapmayacak şekilde ve çevreye dağıtılmadan düzenli depo edilecek

FEKE I REGÜLATÖRÜ VE HES PROJESİ				
Hafriyatı Alınacak Ünite	Üniteye Ait Çıkan Hafriyat Miktarı (m ³)	Üniteye Ait Beton Miktarı (m ³)	Çıkan Hafriyat Malzemesinin Kullanılacağı Yerler	Fazla Hafriyatın Bertaraf Yöntemi
Basıncılı Kondüvi	Basıncılı kondüvi toplam =~145.309	Kullanılacak beton miktarı= ~33.000	Çıkan hafriyat malzemelerinden kullanılabilen nitelikte olanlar kırma-elemeden geçirildikten sonra inşaat çalışmalarında kullanılacaktır. Geri kalan malzeme ise proje alanı içerisinde bulunan malzeme stok sahasına götürülecektir.	ve/veya Mülki Amirliğin göstereceği alana götürülerek depolanması ve bertaraf edilmesi sağlanacaktır. Yol açılması esnasında şeve kesinlikle malzeme atılmayacaktır. Bunun için ekskavatör yardımıyla yarmadan çıkan malzeme dağıtılmadan yolun açılması sağlanacaktır. Fazla hafriyat malzeme şeve ve dere yataklarına bırakılmayacaktır.
İletim Tüneli	İletim tüneli, denge bacası, cebri boru ve yaklaşım tünelleri toplam =~300.632	Kullanılacak beton miktarı= ~54.500		
Santral Binası	Toplam=~177.004	Kullanılacak beton miktarı= ~10.000	Santral binası hafriyat çalışmalarından çıkacak malzemelerin bir kısmı santral binası temel alt dolgusunda ve çevre düzenleme çalışmalarında kullanılacaktır. Geri kalan kısım ise santral binası yanında kurulacak olan HES binası şantiye sahasının oturtulacağı alanın düzenlenmesi ve dolgusunda kullanılacaktır. Geri kalan malzemeler ise malzeme stok sahasına götürülecektir.	
GENEL TOPLAM	Toplam Hafriyat Miktarı= ~749.806	Beton Miktarı= ~117.500		

Not: Hafriyat miktarları Feke I Regülatörü ve HES Kurulu Güç Revizyonu Gerekçe Raporu'ndan ve eklerde sunulan fonksiyonel projelerden çıkartılmıştır.

Projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında, yapılacak olan hafriyat çalışmaları ile tünel açılması işlemleri esnasında ortaya çıkacak olan hafriyat malzemelerinden bir kısmı dolgu işlemlerinde kullanılacak olup, bir kısmı ise proje alanında kurulmuş olan kırma-eleme tesisinden geçirildikten sonra inşaat çalışmalarında ve beton imalatında kullanılacaktır. Beton imalatlarında ve dolguda kullanılmayacak olan malzemeler ise Adana İl Özel İdaresi'nin isteği doğrultusunda yol yapım veya köy yolları iyileştirme çalışmalarında kullanılabilir ve/veya gerekli izinlerin alınması koşuluyla Malzeme Depolama Alanlarına dere yatağını bozmayacak, derede yön değişikliği yapmayacak şekilde ve çevreye dağıtılmadan düzenli depo edilecek ve/veya Mülki Amirliğin göstereceği alana götürülerek depolanması ve bertaraf edilmesi sağlanacaktır.

Hafriyat işlemleri sırasında dozer, paletli ve lastikli yükleyiciler, ekskavatör (kırıcı ağızlı dahil), greyder, silindir, damperli kamyon, hava kompresörü, taşınabilir jeneratör, drenaj pompası ve borusu, mobil aydınlatıcı, tünel delici tabanca, tünel havalandırma fanı, vb. ile patlayıcı olarak ANFO ve dinamit (Powergel Magnum) kullanılmaktadır. Bahse konu patlayıcılar, gezici depo içerisinde ve gerekli güvenlik mesafelerine uygun olarak etrafı teller içe çevrili şekilde depolanmaktadır. Açık saha patlatmalarında; rockbit delici, anfo patlayıcı, powergel magnum yemleyici, exel kapsül ateşleyici, infilak fitili, akım ölçün cihazı ve ateşleyici manyeto; tünel patlatmalarında, jumbo delici makinesi, sehpalı delici el makinesi, powergel magnum patlayıcı, exel kapsül ateşleyici, infilak fitili, akım ölçün cihazı ve ateşleyici manyetodur.

Patlatmalarda Kullanılacak Patlayıcının (Anfo) Özellikleri

ANFO, Amonyum nitrat ile fuel-oil (veya mazotun) %6 oranında karıştırılması ile elde edilen patlayabilir bir maddedir. Ucuz ve güvenli olması nedeniyle Dünya'da ve Türkiye'de en çok tüketilen patlayabilir karışımdır. Detonasyon hızı; 250 mm çapındaki bir patlatma deliğinde 4.400 m/s'ye ulaşmaktadır. Bu nedenle ANFO, 25 mm'den daha düşük çaplı deliklerde sabit bir detonasyon hızına ulaşamaz. İdeal olarak ANFO, orta ve geniş çaplı (75-250mm) deliklerde en yüksek patlatma hızına ulaşır. ANFO'nun detone edilmesi (patlatılabilmesi) için daha yüksek bir primer(dinamit vb.) ile ateşlenmesi gerekmektedir. MKE BARUTSAN'dan alınan bilgilere göre ANFO'nun özellikleri aşağıda verilmektedir.

Tablo 1.c.4. ANFO'nun Teknik Özellikleri,

Görünüş	Beyaz-Prill tanecikler halinde
Toplam Nitrojen Oranı(%min)	34,5
NH ₄ NO ₃ (%min)	98,5
Suda Çözünmeyen Maddeler(%max)	1,0
Nem(Fisher metoduna göre)	% < 0,2
pH(15°C)	4,5-6,0
Antikeyt Madde	Organik
Kaplama	Mineral
Fuel-Oil Emme kapasitesi(%)	8,0-12,0

Projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında yapılacak patlatmalar sonucu oluşması muhtemel titreşim ve gürültü ile ilgili hesaplama ve değerlendirmeler aşağıda detaylı şekilde sunulmuştur.

GÜRÜLTÜ VE TİTREŞİM

Arazi Hazırlama ve İnşaat Aşaması

Gürültü

Projenin arazi hazırlık ve inşaat çalışmalarında (kazı, dolgu, montaj vb.); regülatör (su alma yapısı), iletim tüneli, denge bacası, cebri boru ve hidroelektrik santral binası inşaatlarında, kırma-eleme tesisi ve beton santralinde çalışacak makine ve ekipmanlardan kaynaklı gürültü ve iletim tüneli inşaatında yapılacak patlatmalardan dolayı titreşim oluşumu söz konusu olacaktır.

Arazi hazırlama ve inşaat çalışmaları aşamasında kullanılacak makine ve ekipmanların aynı zamanda ve birbirlerine uzak konumda ve dağınık çalıştığı varsayılarak en olumsuz şartlarda ortaya çıkacak toplam ses basınç düzeyi;

$$L_{pt} = 10 \log \left(\sum_{i=1}^n 10^{L_{pi}/10} \right) \text{ formülü yardımıyla hesaplanmaktadır.}$$

L_{pt} = Toplam ses basınç düzeyi,

L_{pi} = Her bir iş makinesinden kaynaklanan ses basınç düzeyi

Her bir kaynaktan r uzaklıkta, her bir iş makinesinin yaratacağı ses basınç düzeyi (L_{pi}) ise aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır.

$$L_{pi} = L_{wi} + 10 \log (Q/A)$$

$$A = 4 \pi r^2$$

Q = Yönelme katsayısı (Yer düzeyindeki ses kaynağının yarı küresel dağılımı, Q = 2)

r = Kaynaktan uzaklık (m)

L_{wi} = Her bir iş makinesinin ses gücü düzeyi(dB)

Atmosferin etkisiyle seste azalma (A_{atm}) kaynağın frekansına ve kaynaktan uzaklığa bağlıdır. Ortalama ses basınç seviyesindeki atmosferik rötuş nedeniyle meydana gelecek azalma ise aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır.

$$A_{atm} = 7.4 \times 10^{-8} \times f^2 \times r / \phi$$

A_{atm} = Atmosferik rötuş ile ses basıncı düzeyindeki düşüş (dBA)

f = İletilen Sesin Frekansı (500 Hz, 1.000 Hz, 2.000 Hz, 4.000 Hz)

r = Kaynaktan Uzaklık (m)

ϕ = Havanın Bağlı Nemi (% 69) ⁽⁵⁾

Toplam gürültü seviyesinin hesabı ise toplam ses basınç seviyesinden atmosferik rötuşun çıkarılması ile bulunur.

$$L = L_{pt} - A_{atm}$$

Planlanan projenin arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları esnasında meydana gelecek olan gürültü düzeyinin tespit edilmesi amacıyla yapılan hesaplamalarında gürültü kaynağı

⁵ Adana İli İl Çevre Durum Raporu, 2007

olarak seçilen araç ve ekipmanların gürültü düzeyleri hakkında bilgi Sound PLAN 6.5 programının kitaplığında bulunan veritabanından sağlanmıştır.

Bu kapsamda projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında çalışacak olan araçlara ait SoundPLAN 6.5 programı veritabanından alınan gürültü düzeylerine ilişkin bilgiler aşağıda sunulmuştur.

Tablo 1.c.5. Projenin İnşaat Çalışmalarında Kullanılacak Araçların Gürültü Düzeyleri,

Gürültü Kaynağı	Adet	Ses Gücü Seviyesi (dB)
Mikser	5	108
Beton Pompası	1	109
Damperli Kamyon	20	94
Kırıcı	5	112
Yükleyici (Loder)	8	113
Kompresör	5	103
Jumbo	3	92
Greyder	1	114
Ekskavatör	8	105
Şatkrit Pompası	3	109
Vinç	1	105
Jeneratör	7	106
Silindir	1	112
Kırma-Elleme	1	119
Aliva	5	109
Dozer	1	116,6

Projenin tatbik edileceği alan yaklaşık 8 km uzunluğunda ve her bir ünite için farklı alanlarda arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları yürütüleceğinden birbirine yakın olan HES, cebri boru ve yükleme havuzu üniteleri için ayrı, regülatör için ayrı olmak üzere iki gürültü hesabı yapılmış ve aşağıda verilmiştir. Ayrıca kırıcılar tünel içerisinde kullanıldığından dolayı gürültü hesabına katılmamıştır.

Regülâtör (Regülatör, Kırma-Elleme Tesisi, Kondüvi)

Regülâtörün arazi hazırlama ve inşaat çalışmaları kapsamında gürültüye neden olabilecek makine, ekipmanlar ve özellikleri Tablo 1.c.5.'te; bu araçlardan kaynaklanacak ortalama ses basınç seviyeleri uzaklığa göre dağılımı Tablo 1.c.7'de, ilgili grafik ise Şekil 1.c.1.'de verilmiştir.

Tablo 1.c.6. Regülatör (Su Alma Yapısı) inşaat Çalışmalarında Kullanılacak Araçların Gürültü Düzeyleri,

Gürültü Kaynağı	Adet	Ses Gücü Seviyesi (dB)
Mikser	3	108
Beton Pompası	1	109
Damperli Kamyon	12	94
Yükleyici (Loder)	5	113
Kompresör	3	103
Jumbo	1	92
Greyder	1	114
Ekskavatör	5	105
Şatkrit Pompası	1	109
Jeneratör	4	106
Silindir	1	112
Kırma-Elleme	1	119
Aliva	3	109

Araçlardan kaynaklı oluşacak olan ses basınç seviyeleri için hesaplamalar sadece 10. m için yapılmıştır.

İlk olarak 10. m de bütün araçlardan kaynaklı ses basınç düzeyi;

$$L_{pi} = L_{wi} + 10 \log \left(\frac{Q}{A} \right) \text{ formülü yardımı ile bulunur;}$$

Tesiste toplam 13 adet farklı araç çalışacağından dolayı, her bir araç için ayrı olarak ses basınç seviyeleri hesaplanır. Aşağıda 1 adet yükleyicinin 500 Hz frekansında 10. m'de oluşturduğu ses basınç seviyesi hesaplanmıştır.

Yükleyici için;

$$\begin{aligned} A &= 4 \pi r^2 \text{ (burada } r \text{ değeri 10 m olarak alınır)} \\ Q &= \text{Yönelme katsayısı (Yer düzeyindeki ses kaynağının yarı küresel dağılımı, } Q=2) \\ r &= \text{Kaynaktan uzaklık (10 m)} \\ L_{wi} &= \text{Her bir iş makinesinin ses gücü düzeyi (yükleyici için 113 dB)} \end{aligned}$$

Dolayısıyla yükleyicinin 10 m de oluşturacağı ses basınç seviyesi;

$$\begin{aligned} L_{pi} &= 113 \text{ dB} + 10 \log \left(\frac{2}{4 \times 3,14 \times 10^2} \right) \\ &= 85,02 \text{ dB olarak bulunur.} \end{aligned}$$

Aynı şekilde diğer 12 ekipman içinde işlemler tekrarlandığında sonuçlar aşağıdaki gibi bulunur;

Mikser	= 80,02
Beton Pompası	= 81,02
Damperli Kamyon	= 66,02
Kompresör	= 75,02
Jumbo	= 64,02
Greyder	= 86,02
Ekskavatör	= 77,02
Şatkrit Pompası	= 81,02
Jeneratör	= 78,02
Silindir	= 84,02
Kırma-Eleme	= 91,02
Aliva	= 81,02

Yukarıda verilen değerler her bir ekipmanın proje alanından 10 m uzaklıkta ve 500 Hz frekansında oluşturdukları ses basınç düzeyleridir. Söz konusu tüm ekipmanların aynı anda çalıştıkları düşünüldüğünde oluşacak olan ses basınç düzeyi aşağıdaki formül ile hesaplanır;

$$L_{pt} = 10 \log \left(\sum_{i=1}^n 10^{L_{pi} / 10} \right) \text{ formülü yardımıyla hesaplanmaktadır.}$$

Dolayısıyla 10. m de oluşacak olan ses gücü düzeyi;

$$L_{pt} = 10 \log [10^{(85,02/10)} + 10^{(80,02/10)} + 10^{(81,02/10)} + 10^{(66,02/10)} + 10^{(75,02/10)} + 10^{(64,02/10)} + 10^{(86,02/10)} + 10^{(77,02/10)} + 10^{(81,02/10)} + 10^{(78,02/10)} + 10^{(84,02/10)} + 10^{(91,02/10)} + 10^{(81,02/10)}]$$

$$= 97,07 \text{ dBA}$$

Daha sonra $f=500$ frekans değerinde atmosferik yutuş değerini

$$A_{atm} = 7.4 \times 10^{-8} \times f^2 \times r / \phi \text{ formülünden hesaplanır.}$$

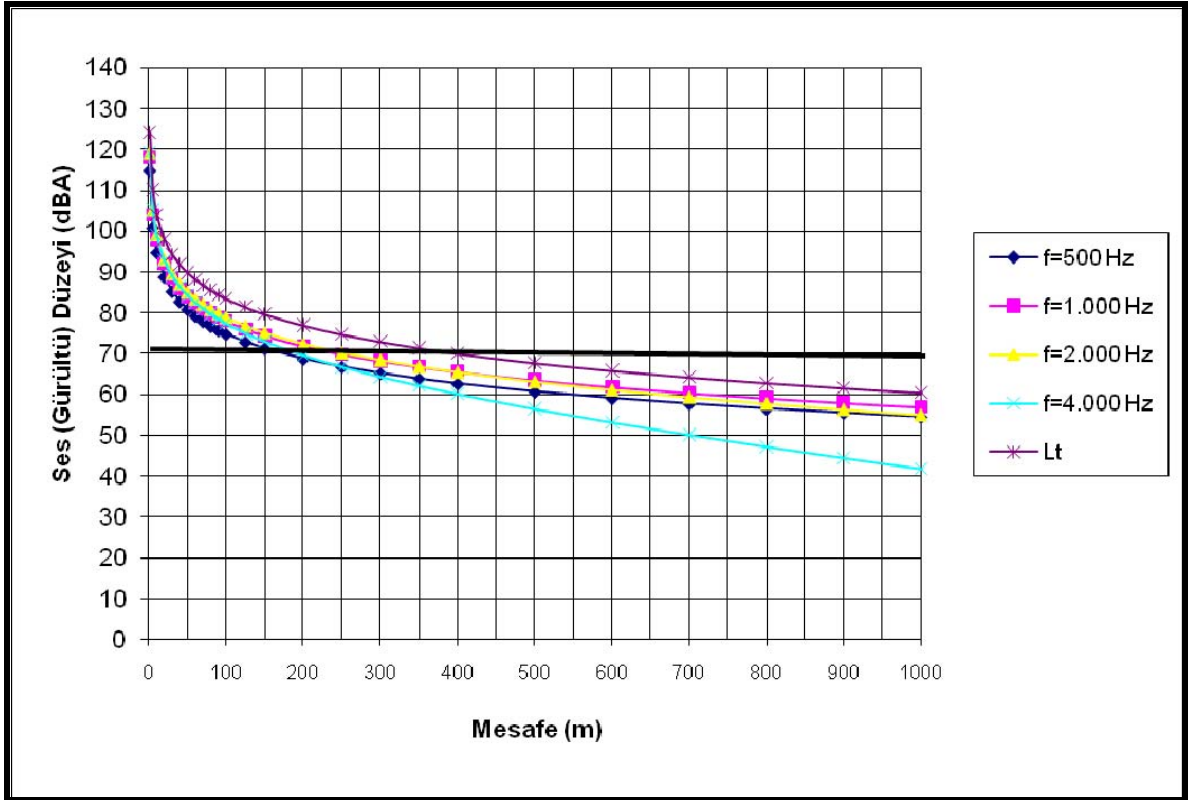
$$A_{atm} = 7.4 \times 10^{-8} \times 500^2 \times 10 / 62$$

$$= 0 \text{ değeri bulunur.}$$

Dolayısıyla söz konusu projenin 10 m mesafede oluşturacağı ses basınç seviyesi 97,07 dBA olarak bulunur. Bu hesaplamalar 1000 Hz, 2000 Hz ve 4000 Hz frekansları içinde yapılarak değerler bulunur. Dolayısıyla bu bölüm için bulunan değerler aşağıda tablo ve grafiklerde verilmiştir.

Tablo 1.c.7. Regülatör inşaat Çalışmalarında Tüm Kaynaklardan Oluşacak Ortalama Ses Basınç Seviyelerinin Mesafelere Göre Dağılımı,

r (m)	L _{PT} (dBA)	Aatm (dBA) (f=500 Hz)	DF (dBA) (f=500 Hz)	L (dBA) (f=500 Hz)	Aatm (dBA) (f=1.000 Hz)	DF (dBA) (f=1.000 Hz)	L (dBA) (f=1.000 Hz)	Aatm (dBA) (f=2.000 Hz)	DF (dBA) (f=2.000 Hz)	L (dBA) (f=2.000 Hz)	Aatm (dBA) (f=4.000 Hz)	DF (dBA) (f=4.000 Hz)	L (dBA) (f=4.000 Hz)	L _T (dBA)
1	117.07	0.00	-3.2	113.87	0.00	0	117.07	0.00	1.2	118.26	0.02	1	118.05	123.14
5	103.09	0.00	-3.2	99.89	0.01	0	103.08	0.02	1.2	104.27	0.09	1	104.00	109.13
10	97.07	0.00	-3.2	93.87	0.01	0	97.06	0.04	1.2	98.22	0.17	1	97.90	103.08
20	91.05	0.01	-3.2	87.84	0.02	0	91.03	0.09	1.2	92.16	0.34	1	91.70	96.99
30	87.53	0.01	-3.2	84.32	0.03	0	87.49	0.13	1.2	88.60	0.51	1	88.01	93.40
40	85.03	0.01	-3.2	81.82	0.04	0	84.98	0.17	1.2	86.06	0.69	1	85.34	90.84
50	83.09	0.01	-3.2	79.88	0.05	0	83.03	0.21	1.2	84.07	0.86	1	83.23	88.83
60	81.50	0.02	-3.2	78.29	0.06	0	81.44	0.26	1.2	82.45	1.03	1	81.48	87.18
70	80.17	0.02	-3.2	76.95	0.08	0	80.09	0.30	1.2	81.07	1.20	1	79.96	85.78
80	79.01	0.02	-3.2	75.78	0.09	0	78.92	0.34	1.2	79.86	1.37	1	78.63	84.56
90	77.98	0.02	-3.2	74.76	0.10	0	77.89	0.39	1.2	78.80	1.54	1	77.44	83.48
100	77.07	0.03	-3.2	73.84	0.11	0	76.96	0.43	1.2	77.84	1.72	1	76.35	82.50
125	75.13	0.03	-3.2	71.90	0.13	0	75.00	0.54	1.2	75.79	2.14	1	73.98	80.42
150	73.55	0.04	-3.2	70.31	0.16	0	73.39	0.64	1.2	74.10	2.57	1	71.97	78.69
200	71.05	0.05	-3.2	67.79	0.21	0	70.83	0.86	1.2	71.39	3.43	1	68.62	75.93
250	69.11	0.07	-3.2	65.84	0.27	0	68.84	1.07	1.2	69.24	4.29	1	65.82	73.75
300	67.53	0.08	-3.2	64.25	0.32	0	67.20	1.29	1.2	67.44	5.15	1	63.38	71.94
350	66.19	0.09	-3.2	62.89	0.38	0	65.81	1.50	1.2	65.89	6.01	1	61.18	70.39
400	65.03	0.11	-3.2	61.72	0.43	0	64.60	1.72	1.2	64.51	6.86	1	59.16	69.04
500	63.09	0.13	-3.2	59.75	0.54	0	62.55	2.14	1.2	62.14	8.58	1	55.51	66.76
600	61.50	0.16	-3.2	58.14	0.64	0	60.86	2.57	1.2	60.13	10.30	1	52.21	64.87
700	60.17	0.19	-3.2	56.78	0.75	0	59.42	3.00	1.2	58.36	12.01	1	49.15	63.26
800	59.01	0.21	-3.2	55.59	0.86	0	58.15	3.43	1.2	56.77	13.73	1	46.28	61.86
900	57.98	0.24	-3.2	54.54	0.97	0	57.02	3.86	1.2	55.32	15.44	1	43.54	60.61
1000	57.07	0.27	-3.2	53.60	1.07	0	56.00	4.29	1.2	53.98	17.16	1	40.91	59.49



Şekil 1.c.1. Regülatör inşaat çalışmalarında Tüm Kaynaklardan Oluşacak Ortalama Ses Basınç Seviyelerinin Mesafelere Göre Dağılımı Grafiği,

HES, Cebri Boru ve Yükleme Havuzu

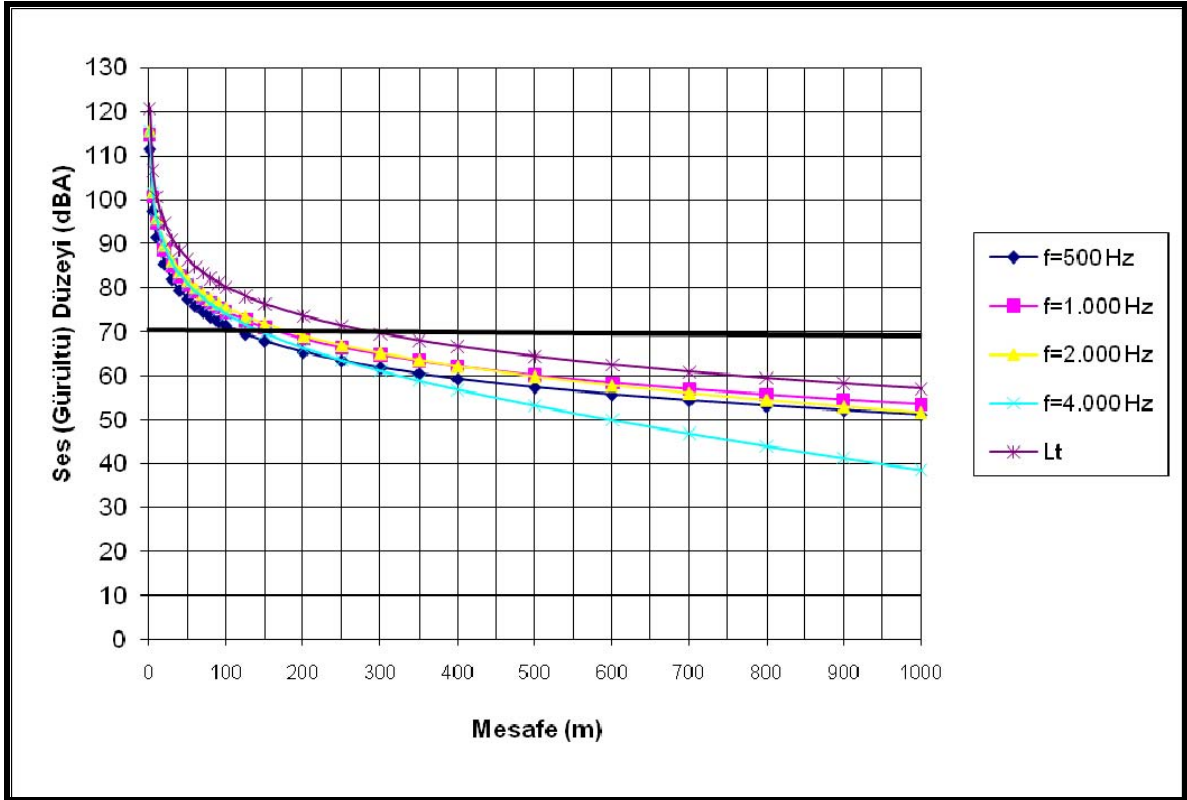
HES, Cebri Boru ve Yükleme Havuzu birbirine yakın inşa edileceği için gürültü hesaplamaları beraber yapılmıştır. Söz konusu tesislerin arazi hazırlama ve inşaat çalışmaları kapsamında gürültüye neden olabilecek makine, ekipmanlar ve ses gücü seviyeleri Tablo 1.c.8'de; bu araçlardan kaynaklanacak ortalama ses basınç seviyeleri uzaklığa göre dağılımı Tablo 1.c.9'da, ilgili grafik ise Şekil 1.c.2.'de verilmiştir.

Tablo 1.c.8. HES, Cebri Boru ve Yükleme Havuzu Arazi Hazırlık ve İnşaat Çalışmalarında Kullanılacak Araçların Gürültü Düzeyleri,

Gürültü Kaynağı	Adet	Ses Gücü Seviyesi (dBA)
Mikser	2	108
Damperli Kamyon	8	94
Yükleyici (Loder)	3	113
Kompresör	2	103
Jumbo	2	92
Ekskavatör	3	105
Şatkrüt Pompası	2	109
Vinç	1	105
Jeneratör	3	106
Aliva	2	109
Dozer	1	116,6

Tablo 1.c.9. HES, Cebri Boru ve Yükleme Havuzu Arazi Hazırlık ve İnşaat Çalışmalarında Tüm Kaynaklardan Oluşacak Ortalama Ses Basınç Seviyelerinin Mesafelere Göre Dağılımı,

r (m)	L _{PT} (dBA)	Aatm (dBA) (f=500 Hz)	DF (dBA) (f=500 Hz)	L (dBA) (f=500 Hz)	Aatm (dBA) (f=1.000 Hz)	DF (dBA) (f=1.000 Hz)	L (dBA) (f=1.000 Hz)	Aatm (dBA) (f=2.000 Hz)	DF (dBA) (f=2.000 Hz)	L (dBA) (f=2.000 Hz)	Aatm (dBA) (f=4.000 Hz)	DF (dBA) (f=4.000 Hz)	L (dBA) (f=4.000 Hz)	L _T (dBA)
1	114.59	0.00	-3.2	111.39	0.00	0	114.59	0.00	1.2	115.79	0.02	1	115.58	120.67
5	100.61	0.00	-3.2	97.41	0.01	0	100.61	0.02	1.2	101.79	0.09	1	101.53	106.66
10	94.59	0.00	-3.2	91.39	0.01	0	94.58	0.04	1.2	95.75	0.17	1	95.42	100.61
20	88.57	0.01	-3.2	85.37	0.02	0	88.55	0.09	1.2	89.69	0.34	1	89.23	94.52
30	85.05	0.01	-3.2	81.84	0.03	0	85.02	0.13	1.2	86.12	0.51	1	85.54	90.93
40	82.55	0.01	-3.2	79.34	0.04	0	82.51	0.17	1.2	83.58	0.69	1	82.87	88.36
50	80.61	0.01	-3.2	77.40	0.05	0	80.56	0.21	1.2	81.60	0.86	1	80.76	86.36
60	79.03	0.02	-3.2	75.81	0.06	0	78.97	0.26	1.2	79.97	1.03	1	79.00	84.71
70	77.69	0.02	-3.2	74.47	0.08	0	77.62	0.30	1.2	78.59	1.20	1	77.49	83.31
80	76.53	0.02	-3.2	73.31	0.09	0	76.45	0.34	1.2	77.39	1.37	1	76.16	82.09
90	75.51	0.02	-3.2	72.29	0.10	0	75.41	0.39	1.2	76.32	1.54	1	74.96	81.00
100	74.59	0.03	-3.2	71.37	0.11	0	74.49	0.43	1.2	75.37	1.72	1	73.88	80.03
125	72.66	0.03	-3.2	69.42	0.13	0	72.52	0.54	1.2	73.32	2.14	1	71.51	77.94
150	71.07	0.04	-3.2	67.83	0.16	0	70.91	0.64	1.2	71.63	2.57	1	69.50	76.22
200	68.57	0.05	-3.2	65.32	0.21	0	68.36	0.86	1.2	68.92	3.43	1	66.14	73.46
250	66.64	0.07	-3.2	63.37	0.27	0	66.37	1.07	1.2	66.76	4.29	1	63.35	71.27
300	65.05	0.08	-3.2	61.77	0.32	0	64.73	1.29	1.2	64.96	5.15	1	60.90	69.47
350	63.71	0.09	-3.2	60.42	0.38	0	63.34	1.50	1.2	63.41	6.01	1	58.71	67.92
400	62.55	0.11	-3.2	59.25	0.43	0	62.12	1.72	1.2	62.04	6.86	1	56.69	66.57
500	60.61	0.13	-3.2	57.28	0.54	0	60.08	2.14	1.2	59.67	8.58	1	53.03	64.28
600	59.03	0.16	-3.2	55.67	0.64	0	58.39	2.57	1.2	57.66	10.30	1	49.74	62.40
700	57.69	0.19	-3.2	54.30	0.75	0	56.94	3.00	1.2	55.89	12.01	1	46.68	60.79
800	56.53	0.21	-3.2	53.12	0.86	0	55.67	3.43	1.2	54.30	13.73	1	43.80	59.38
900	55.51	0.24	-3.2	52.07	0.97	0	54.54	3.86	1.2	52.85	15.44	1	41.07	58.14
1000	54.59	0.27	-3.2	51.13	1.07	0	53.52	4.29	1.2	51.50	17.16	1	38.43	57.02



Şekil 1.c.2. HES, Cebri Boru ve Yükleme Havuzu Arazi Hazırlık ve İnşaat Çalışmalarında Tüm Kaynaklardan Oluşacak Ortalama Ses Basınç Seviyelerinin Mesafelere Göre Dağılımı Grafiği,

07.03.2008 tarihli ve 26809 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe giren ÇGDYY Ek-VIII Tablo-5’de belirtilen şantiye alanı için çevresel gürültü sınır değerleri Tablo 1.c.10’da verilmiştir.

Tablo 1.c.10. Şantiye Alanı İçin Çevresel Gürültü Sınır Değerleri

Faaliyet türü (yapım, yıkım ve onarım)	L _{gündüz} (dBA)
Bina	70
Yol	75
Diğer kaynaklar	70

Tablo 1.c.7’de ve Tablo 1.c.9’da verilen gürültü seviyeleri, Tablo 1.c.10’da verilen yönetmelik değerleriyle karşılaştırıldığında gürültü seviyelerinin regülatör yeri için 400 metreden sonra, santral yeri için 300 metreden sonra “Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği (2002/49/EC)” Ek VIII Tablo-5’te belirtilen 70 dBA sınırının altında kaldığı görülmektedir.

Titreşim

Kayacın içinde patlayıcı maddenin yarattığı elastik dalgalar, bir noktadan diğer bir noktaya enerji transferini temsil ederler. İlk başta ortama yeni gelen enerji ortamdaki denge konumunu bozarak yer değiştirmeye sebep olur. Eğer ortam yeni gelen enerjiye elastik özellik göstermezse enerji sönümlenir ve sadece titreşimi azalmış dalgalar patlama bölgesinden yansır. Eğer elastik özellik gösterirse, bozulan ortamın sonucu olarak komşu ortamlar denge konumundan ayrılarak yay-ağırlık mekanizmasına benzer bir şekilde salınım meydana getirirler. Böylece salınımın şartlarının meydana geldiği ortamda bozulan ortamın her elementi salınımın özelliklerini diğer elementlere de geçirerek ortamda dalga hareketini meydana getirirler.

Dalga hareketi sırasında toplu bir hareket veya madde taşınması söz konusu değildir. Ortamı oluşturan parçacıklar denge pozisyonlarında salınım veya dönme hareketini yaparlar ve ortam boyunca herhangi bir yer değiştirme söz konusu değildir. Patlatma yapıldığı zaman meydana gelebilecek iki çeşit hız vardır; birincisi bozulan ortamın yoğunluğuna bağlı olarak dalga veya faz hızı, ikinci olarak ise dalga hızını etkileyip, denge pozisyonunun bozulması ile salınım hareketi meydana getiren parçacık hızıdır.

Sismik dalgaların taşınması; kat ettiği mesafe, zemin incelemesi, jeoloji, dalga tipi, süreksizlikler, frekans, kırılma açısı, kaynağın yapısı, küresel yayılma ve ortamın elastik özellikleri gibi çeşitli etkenlere bağlıdır.

Meydana gelecek vibrasyon hesaplanırken bölgenin zemin yapısı, bölgedeki konutların (evlerin) yapısı göz önünde bulundurulmuştur. Buna göre; faaliyet alanında üretim sırasında oluşabilecek vibrasyon tasarımında esas alınan veriler (kabuller) aşağıda verilmiştir.

Patlatma sonucu oluşan hava şoku aşağıdaki bağıntıdan hesaplanmaktadır. (CALZIA, 1969)

Şiddetli etki zonu : $D < 5 \sqrt{W}$
Orta şiddette etki zonu : $5 \sqrt{W} < D < 10 \sqrt{W}$
Hafif şiddette etki zonu : $10 \sqrt{W} < D < 15 \sqrt{W}$
D = Etkili zon aralığı (rn)
W = Bir gecikme aralığında atılan dinamit miktarı = Anlık şarj (kg)

Hava şoku hesaplamaları ruhsat alanlarında yapılacak maksimum anlık şarj dikkate alınarak yapılmıştır.

Patlatmalarda kullanılacak maksimum anlık şarj: 75 kg,
Şiddetli etki zonu : 0 -39 rn
Orta şiddette etki zonu : 39 -78 rn
Hafif şiddette etki zonu : 78 -116 rn

Patlatmayla oluşturulan titreşimin çevre yapılara etkisi

Patlatmalı kazı çalışmalarında patlatmanın asıl amacının kayayı kırarak gevşetmektir. Burada kırma işlemini yerine getiren şok dalgası, sağlam kayaç içerisinde sismik dalgalar şeklinde yayılmaktadır. Sismik dalgaların enerjileri tükeninceye kadar yayılmaya devam edecekleri bir gerçektir. Enerji sönmesinin iki nedeni vardır. Bunlardan birincisi kaya yapısının gerek fiziksel, gerekse jeolojik olarak gösterdiği direnç, ikincisi ise geometrik olarak sismik dalganın kaynağından uzaklaştıkça daha geniş bir alana yayılmasıdır. Bu enerji, patlatma kaynağından uzaklaşarak sönümleninceye kadar uzun bir mesafe kat edecektir. Bu zaman sürecinde, kaya yapılarında ve binalarda hasarlara ve yerleşim yeri sakinlerinin tedirgin olmasına neden olabilmektedir. Buradaki çevresel problemler patlayıcı madde enerjisinin tamamının parçalanma için kullanılmadığının bir göstergesidir. Patlatmadan kaynaklanan etkiler, patlatma sırasında açığa çıkan enerjinin parçalama ve öteleme işlemlerinden arta kalan kısmının, kaya içerisinde veya atmosferdeki hareketlerinden meydana gelmektedir. Bu durum dikkate alındığında çevresel etkilerden arındırılmış bir patlatma tasarımı aynı zamanda patlayıcı enerjisinin de en iyi şekilde kullanıldığı tasarımıdır.

Patlatma anında yaratılan titreşimin uzak noktalara kadar ilerlemesi de patlatılan delik şarjı ve bina arasındaki kaya yapısının ve jeolojisinin bir fonksiyonudur. Homojen yapılarda dalga daha rahat ilerleme imkânı bulacak kırıklı yapılarda da veya fay tabakalarında ise dalganın bir kısmı geri yansıyacaktır.

Patlatmayla oluşturulan titreşimim çevre yapılara etkisi Devine bağıntısı (Devine et al, 1966) ile tespit edilmektedir.

Devine Bağıntısı;

$$v = k \left(\frac{D}{\sqrt{W}} \right)^{-1.6}$$

v = Kayaç içinde yayılan titreşim hızı (inç/sn) .

k = Kayaç türüne bağlı katsayı (26-260)

D = Patlatma noktası ile çevre yerleşim birimleri arasındaki etkili mesafe (feet)

W= Bir gecikme aralığındaki patlayıcı miktarı (libre)

“k” katsayısı kayacın titreşimi iletme kapasitesi olarak alınmaktadır. Patlatma kaynağı ile hassas nokta arasındaki birimlerin değişkenliği, kırık, fay, çatlak gibi süreksizliklerin yoğunluğu k katsayısını etkilemektedir. Homojen birimlerde k katsayı 260 sayısına yaklaşırken, tektonik etkilerin yoğunluğu ve geçilen her farklı birim katsayıyı 26 sayısına yaklaştırmaktadır.

Hesaplamalarda k katsayısı en kötü şartlarda, birimlerin homojen ve kırıksız olduğu varsayımından hareketle 260 olarak alınmıştır.

Tablo 1.c.11. Patlatmalarda Hesaplanan Mesafeye Göre Titreşim Hızı Değerleri

W=75 kg Alınarak Hesaplanan Mesafeye Göre Titreşim Hızı Değerleri (Açık Alanda)					
k	D (m)	V (inç/sn)	V (mm/sn)	1/5*V (mm/sn)	1/2*V (mm/sn)
260	50	4,42	112,35	22,47	56,18
260	100	1,46	37,06	7,41	18,53
260	150	0,76	19,37	3,87	9,69
260	230	0,38	9,78	1,96	4,89
260	250	0,34	8,56	1,71	4,28
260	300	0,25	6,39	1,28	3,20
260	350	0,20	4,99	1,00	2,50
260	400	0,16	4,03	0,81	2,02
260	410	0,15	3,88	0,78	1,94
260	450	0,13	3,34	0,67	1,67
260	500	0,11	2,82	0,56	1,41
260	600	0,08	2,11	0,42	1,05
260	700	0,06	1,65	0,33	0,82
260	800	0,05	1,33	0,27	0,67
260	830	0,05	1,25	0,25	0,63
260	900	0,04	1,10	0,22	0,55
260	910	0,04	1,08	0,22	0,54
260	950	0,04	1,01	0,20	0,51
260	1000	0,04	0,93	0,19	0,47
W=22 kg Alınarak Hesaplanan Mesafeye Göre Titreşim Hızı Değerleri(tünelde)					
k	D(m)	V(inç/sn)	V(mm/sn)	1/5*V(mm/sn)	1/2*V(mm/sn)
260	30	3,75	95,38	19,08	47,69
260	50	1,66	42,12	8,42	21,06
260	125	0,38	9,72	1,94	4,86
260	200	0,18	4,58	0,92	2,29
260	250	0,13	3,21	0,64	1,60
260	300	0,09	2,40	0,48	1,20

W=75 kg Alınarak Hesaplanan Mesafeye Göre Titreşim Hızı Değerleri (Açık Alanda)					
k	D (m)	V (inç/sn)	V (mm/sn)	1/5*V (mm/sn)	1/2*V (mm/sn)
260	350	0,07	1,87	0,37	0,94
260	400	0,06	1,51	0,30	0,76
260	410	0,06	1,45	0,29	0,73
260	450	0,05	1,25	0,25	0,63
260	500	0,04	1,06	0,21	0,53
260	600	0,03	0,79	0,16	0,40
260	700	0,02	0,62	0,12	0,31
260	800	0,02	0,50	0,10	0,25
260	830	0,02	0,47	0,09	0,24
260	900	0,02	0,41	0,08	0,21
260	910	0,02	0,41	0,08	0,20
260	950	0,01	0,38	0,08	0,19
260	1000	0,01	0,35	0,07	0,17

Not: 1 feet = 0.3048 m, 1 libre = 0.4536 kg, 1 inç = 25.4 cm

Tabloda;

V = mm/sn mesafeye göre değişen titreşim hızı,
Vo= Bina temelindeki titreşim hızı.

Kayaç içi titreşim hızının (V) 1/2 -1/5'i Vo değeri olarak kabul edilmektedir.

Yöre köylerindeki en hassas yapının Tablo 1.c.10.'da b tipi yapılar olduğu kabul edilirse Vo hızının 5 mm/s'nin üzerine çıkmaması gerekmektedir.

Tablo 1.c.11. incelendiğinde, 75 kg'lık şarjın etkisi ile oluşan titreşim hızı patlatma noktasından itibaren 230 m sonra açık alanda (regülatör yeri, yükleme ve santral bölgesinde) 5 mm/sn'nin altına inmektedir. Bu mesafeden sonra maksimum anlık şarj (75 kg) ile yapılan patlatmalar sonucu oluşan vibrasyonun yerleşim birimlerine (Tablo 1.c.12.'de b tipi yapılar) olumsuz etkisinin olmayacağı ortaya çıkmaktadır. Ayrıca tünellerde 22 kg'lık şarjın etkisi ile oluşan titreşim hızı patlatma noktasından itibaren 125 m sonra 5 mm/sn'nin altına inmektedir. Bu mesafeden sonra maksimum anlık şarj (22 kg) ile yapılan patlatmalar sonucu oluşan vibrasyonun yerleşim birimlerine (Tablo 1.c.12.'de b tipi yapılar) olumsuz etkisinin olmayacağı ortaya çıkmaktadır.

Tablo 1.c.12. Bina Temeli Titreşim Hızı (Vo) Değerlerine Bağlı Olarak Patlatma Nedeniyle Hasar Görebilecek Bina Türleri (Forssbland, 1981)

Bina Türü	Vo (mm/sn)
a-Yıkılmaya yüz tutmuş çok eski tarihi binalar	2
b-Sıvalı biriket, kerpiç, yığma tuğla evler,	5
c-Betonarme binalar	10
d-Fabrika gibi çok sağlam yapıda endüstriyel binalar	10-40

Binalardaki hasarların titreşim genliği yönünden incelenmesi

Patlatma sonucu oluşan titreşimlerin genliği aşağıdaki bağıntıdan hesaplanmaktadır (Armac Printing Company).

$$A = \frac{K\sqrt{W}}{D}$$

A = Patlatma sonucu oluşan titreşimlerin azami genliği (mm)
W= Bir gecikme aralığında ateşlenen patlayıcı miktarı (kg)

D = Patlatma kaynağı ile çevre yerleşim birimleri arasındaki etkili mesafe (m)

K = Kayaç türüne bağlı katsayısı

Tablo 1.c.13. Patlatma Yapılan Kaya Türü ve Bina Temeli Altındaki Kayaç Türüne Bağlı Olarak Değişim Gösteren K Katsayısı Asgari ve Azami Değerleri

Patlatma Yapılan Birim	Temel Altı Kayaç Türü	K katsayısı	
		Minimum	Maksimum
Kaya	Kaya	0,57	1,15
Kaya	Kil (Toprak)	1,15	2,30
Kil(Toprak)	Kaya	1,15	2,30
Kil(Toprak)	Kil (Toprak)	2,30	3,40

Kaynak: Armac Printing Company

Genlik değerinin 0,05 mm'nin altında olması durumunda binalarda hasar olmadığı bilindiğinden (Armac Printing Company) maksimum patlayıcı miktarı 75 kg ile açık alanda (regülâtör, yükleme havuzu ve cebri boru) yapılacak atımlarda etki mesafesi;

$$D=(1,15\sqrt{75})/0,05 =199,18 \text{ m bulunur.}$$

22 kg ile iletim tüneline yapılacak atımlarda etki mesafesi;

$$D=(1,15\sqrt{22})/0,05 =107,90 \text{ m bulunur.}$$

Dolayısıyla 75 kg patlayıcı madde kullanılarak yapılan açık alanda patlatma sonucu oluşan vibrasyonun proje alanına en yakın yerleşim yeri olan 200 m mesafedeki Yeşilvadi Köyü merkezine olumsuz etkisinin olmayacağı ortaya çıkmaktadır. Yukarıda hesaplanan sınır değerlerden daha yakın binaların bulunduğu bölgelerde ise, patlayıcı miktarı azaltılacak veya patlatma yapılmayacaktır. Yapılarda zararın oluşması durumunda ise yüklenici firma tarafından bütün zararlar karşılanacaktır. Buna ilaveten tünel içerisinde yapılacak patlatmalarda oluşacak düşük vibrasyon, yüzeydeki kayalarda ve yüzey üst örtüsünde akmalara sebebiyet vermeyeceği, dolayısıyla ırmak kenarlarına akmayacağı öngörülmektedir.

İşletme Aşaması

Feke I Regülâtörü ve HES projesinin işletme aşamasında gürültü/titreşim oluşumu söz konusu değildir, fakat proje işletmeye geçtikten sonra gerekli kontrol tedbirleri uygulanmaya başlanacaktır.

HAVA KALİTESİNE ETKİLER

Toz Emisyonu

Arazi Hazırlama ve İnşaat Aşaması

Feke I Regülâtörü ve HES projesinin arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları kapsamında; regülâtör yerinde, kondüvide, iletim tüneline ve santral binasında hafriyat çalışmaları yapılacaktır. Proje ünitelerinin hafriyat çalışmaları kapsamında yapılacak malzeme sökülmesi, yüklenmesi, boşaltılması, taşınması işlemleri ile kırma-eleme tesisinde yapılacak çalışmalar esnasında toz emisyonu oluşması söz konusu olacaktır. Oluşabilecek bu toz emisyonlarının hesaplanmasında kullanılan emisyon faktörleri, ÇED ve Planlama Genel Müdürlüğü tarafından yayımlanan "Madencilik Faaliyetleri İçin Hazırlanan Proje Tanıtım Dosyalarında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar" isimli dökümandan alınmış ve sonuçları; 22.07.2006 tarihli 26236 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Endüstri Tesislerinden Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği" çerçevesinde değerlendirilmiştir.

Proje kapsamında yapılacak inşaat çalışmalarının, günde 2 vardiya olarak (1 vardiya= 10 saat) ayda 28 gün çalışarak yaklaşık 24 ayda tamamlanması planlanmaktadır. Yapılan toz hesaplamalarında en olumsuz şartlar göz önüne alınmış ve bütün çalışmaların aynı anda yapıldığı düşünülmüştür.

Hafriyat çalışmaları esnasında malzemeleri taşıyan araçların kapasitesinin 30 ton olacağı varsayılmış olup, malzeme yoğunluğu 1,6 ton/m³ alınmıştır.

Hesaplamalarda emisyon faktörü olarak; ÇED Genel Müdürlüğü tarafından yayımlanan “Madencilik Faaliyetleri İçin Hazırlanan Proje Tanıtım Dosyalarında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar” isimli dokümanda verilen değerler kullanılmış olup, emisyon faktörleri Tablo 1.c.14.’te sunulmuştur.

Tablo 1.c.14. Emisyon Faktörleri

ÇALIŞMA			EMİSYON FAKTÖRÜ
Patlatma			0,0800 kg/ton
Sökme			0,0250 kg/ton
Yükleme			0,0100 kg/ton
Araç Hareketi			0,7000 kg/km
Boşaltma			0,0100 kg/ton
Kırıcı Ünitesi	Birincil Kırıcı	KontROLSÜZ	0,2430 kg/ton
		Kontrollü	0,0243 kg/ton
	İkinci Kırıcı	KontROLSÜZ	0,5850 kg/ton
		Kontrollü	0,0585 kg/ton
	Üçüncül Kırıcı	KontROLSÜZ	0,5850 kg/ton
		Kontrollü	0,0585 kg/ton

Kaynak: Madencilik Faaliyetleri İçin Hazırlanan Proje Tanıtım Dosyalarında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar, ÇED ve Planlama Genel Müdürlüğü

Feke I Regülatörü ve HES Projesi Toz Emisyonları

Genel toplamda **749.806 m³** hafriyat malzemesi oluşacaktır. Çıkacak bu malzemelerden kullanılabilecek nitelikte olanlar kırma-elemeden geçirilerek inşaat çalışmalarında kullanılacaktır. Kullanılamayacak nitelikte olan malzemeler ise Adana İl Özel İdaresi’nin isteği doğrultusunda yol yapım veya köy yolları iyileştirme çalışmalarında kullanılabilecek ve/veya gerekli izinlerin alınması koşuluyla Malzeme Depolama Alanlarına dere yatağını bozmayacak, derede yön değişikliği yapmayacak şekilde ve çevreye dağıtılmadan düzenli depo edilecek ve/veya Mülki Amirliğin göstereceği alana götürülerek depolanması ve bertaraf edilmesi sağlanacaktır. Hafriyat malzemeleri dışında regülatör yeri ve santral binası alanında alüvyon kazısı yapılacak olup, 45.000 m³ alüvyon malzemesi çıkacaktır. Çıkacak olan alüvyon malzemeler beton imalatında kullanılacaktır.

Feke I Regülatörü ve HES projesinin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında oluşacak toz emisyonu, şu başlıklar altında irdelenmiş olup, hesaplamalar aşağıda sunulmuştur.

- Malzemenin sökülmesi ve araçlara yüklenmesi
- Malzemenin taşınması
- Malzemenin boşaltılması ve depolanması
- Kırma-eleme tesisinde oluşacak emisyonlar

Malzemenin Sökülmesi ve Araçlara Yüklenmesi

Proje kapsamında toplam 749.806 m³ hafriyat çalışması gerçekleştirilecek olup, bu malzemenin 264.607 m³’ü tünelin kazı çalışmalarından çıkacaktır. Tünel çalışmaları kapalı ortamda yapılacağından dolayı toz hesaplamalarına dahil edilmemiştir.

Malzemenin Sökülmesi ve Araçlara Yüklenmesi (0,025 kg/ton+0,01 kg/ton=0,035 kg/ton)

Tüneldeki hafriyat çalışmaları kapalı ortamda yapılacağından dolayı sökölme ve yüklenme toz emisyonu hesabına dahil edilmemiştir. Burada oluşacak toz emisyonu iletim tüneli haricindeki proje ünitelerinin hafriyat çalışmalarından kaynaklanacak olan 776.318,4 ton (485.199 m³'lük) hafriyat malzemeleridir.

$$\begin{aligned}\text{Toz Emisyonu (E}_1\text{)} &= [776.318,4 \text{ ton} \times (0,025 + 0,010) \text{ kg/ton}] / [24 \text{ ay} \times (560 \text{ saat/ay})] \\ &= \mathbf{2,02 \text{ kg/saat}}\end{aligned}$$

Hafriyat Malzemesi ve Dolgu Malzemesinin Taşınması

Yapılacak olan hafriyat çalışmaları esnasında ortaya çıkacak olan hafriyat malzemelerinden beton imalatları ve dolgu için kullanılmayacak olanlar, proje alanı içerisinde bulunan malzeme stok sahasına nakledilecektir. Bu kapsamda; proje üniteleri hafriyat çalışmalarından çıkacak toplam hafriyat miktarı 749.806 m³'tür.

Proje ünitelerinde yapılacak olan hafriyat çalışmaları sonucunda ortaya çıkacak olan malzemeler, malzeme stok sahasına yaklaşık 7 km asfalt yol yardımıyla taşınacaktır. Malzemeler üstü kapalı taşınacağından ve yolun asfalt olmasından dolayı malzemelerin taşınması sırasında herhangi bir toz emisyonu oluşmayacaktır. Gerektiğinde yollar arazöz yardımıyla günde 2 kez sulanacaktır.

Malzemenin Boşaltılması

Projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamalarında; kullanılacak olan 1 adet malzeme döküm sahası bulunmaktadır. En kötü durumda bütün malzemelerin kullanılmayacak nitelikte olduğu düşünüldüğünde malzeme stok sahasına dökümü yapılacak hafriyat miktarı 749.806 m³'tür. Dolayısıyla döküm sahalarında malzemenin boşaltılması ile ortaya çıkacak toz emisyonu aşağıda hesaplanmıştır.

$$\begin{aligned}\text{Malzeme Stok Sahasında} &= (749.806 \text{ m}^3) \times 1,6 \text{ ton/m}^3 / 24 \text{ ay} \\ &= 49.987,06 \text{ ton/ay} \times 0,010 \text{ kg/ton} \times (1 \text{ ay}/560 \text{ saat})\end{aligned}$$

$$\text{Toz Emisyonu (E}_2\text{)} = \mathbf{0,89 \text{ kg/saat}}$$

Kırma – Eleme Tesisi'nde Oluşacak Toz Miktarı

Planlanan proje kapsamında ihtiyaç duyulacak olan betonun sağlanması amacıyla beton santrali ve beton santraline malzeme sağlayacak kırma eleme tesisi proje dahilinde işletilmektedir.

Kırma eleme tesisinden kaynaklı toz emisyonlarının hesabında ÇED Genel Müdürlüğü tarafından oluşturulan "Madencilik Faaliyetleri İçin Hazırlanan Proje Tanıtım Dosyalarında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar" adlı dökümanda verilen faktörler kullanılmış olup, dökümanda verilen faktörler aşağıda sunulmuştur.

Kırıcı Ünitesi Emisyon Faktörleri:

	Kontrolsüz	Kontrollü
Birincil Kırıcı.....	0,243 kg/ton.....	0.0243 kg/ton
İkincil Kırıcı.....	0,585 kg/ton.....	0.0585 kg/ton
Üçüncül Kırıcı.....	0,585 kg/ton.....	0.0585 kg/ton

Modelleme çalışmalarında en olumsuz şartlar göz önüne alındığından, hesaplamalarda kontrolsüz kırma-eleme tesisleri için kullanılan emisyon faktörleri alınmış olup, toz emisyonu ile ilgili hesaplamalar aşağıda verilmiştir.

Kırma Eleme Tesisi Kapasitesi = 130 ton/saat

Birincil kırıcıda = 130 ton/saat x 0,243 kg/ton = 31,59 kg/saat

İkincil kırıcıda = 130 ton/saat x 0,585 kg/ton = 76,05 kg/saat

Kırma-eleme tesisinden çıkacak toplam toz emisyon miktarı = **107,64 kg/saat**

22.07.2006 tarih ve 26236 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Endüstriyel Tesislerden Kaynaklı Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği (ETKHKKY)” Ek-2’de, “hava kirlenmelerini temsil eden değerler, ölçümlerle elde edilen hava kalitesi değerleri, hesaplama elde edilen hava kirlenmesine katkı değerleri ve bu değerlerle teşkil edilen toplam kirlenme değerlerinin tespit edilmesine, eğer baca dışındaki yerlerden yayılan emisyonlar 1,5 kg/saat’ten küçükse gerek olmadığı” belirtilmektedir.

Feke I Regülatörü ve HES Projesi arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları dahilinde yapılacak bütün çalışmaların aynı zaman diliminde gerçekleştirileceği (en kötü senaryo) göz önüne alındığında oluşacak toz emisyonu **110,55 kg/saat** olarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla “ETKHKKY” Ek-2’de de belirtildiği üzere; yeni kurulacak tesisler için, Ek-2’de belirtilen kirlenme kütlesel debilerinin aşılması halinde, tesis etki alanında uluslararası kabul görmüş bir dağılım modeli kullanımıyla “Hava Kirlenmesine Katkı Değerinin Hesaplanması” gerekmektedir.

Buna göre, proje alanında oluşacak toz emisyonlarının hava kalitesi üzerine etkilerini ve atmosferik dağılım profilini belirlemek üzere, ABD EPA tarafından geliştirilen ve ABD’de yapılan ÇED çalışmalarında kullanılması aynı kuruluş tarafından onaylanmış olan ISCST3 (Industrial Source Complex – Short Term 3) Modeli kullanılarak “Hava Kirlenmesine Katkı Değerleri” hesaplanmıştır.

Hava Kirlenmesine Katkı Değerlerinin Hesaplanması

Hava dağılım modellemesi olarak EPA tarafından geliştirilen ve ABD’de yapılan ÇED çalışmalarında kullanılması aynı kuruluş tarafından onaylanmış olan ISCST3 (Industrial Source Complex–Short Term 3) Modeli kullanılmıştır. ISCST3 modeli uluslararası kabul görmekte, dünya çapında birçok araştırmacı, denetim ve yetki organı tarafından kirlenme konsantrasyonlarını tahmin etmek amacıyla kullanılmaktadır. Modelin temelini sabit Gaussian dağılımı oluşturur. Bu model ile bir çok emisyon kaynağı (nokta, alan, çizgi ve hacim) aynı anda veya ayrı ayrı modellenabilmektedir.

Yapılan modelleme çalışması ile bölgedeki saatlik, 24 saatlik (günlük), aylık ve yıllık ortalama kirlenme YSK belirlenmiş ve bu değerler HKDYY’nde yer alan uzun ve kısa vadeli sınır değerler ile karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmalar sonucunda, atmosfere verilecek toz emisyonlarının bölgedeki hava kalitesi üzerine etkileri belirlenmiştir.

Model sonuçları, 06.06.2008 tarih ve 26898 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği (HKDYY) Ek-1A’da PM10 için verilen tabloda, UVS ve KVS için verilen limit değerler ile karşılaştırılmıştır. HKDYY’nde uzun vadeli sınır değer (UVS), aşılmaması gereken ve tüm ölçüm sonuçlarının aritmetik ortalaması olan değerlerdir. Kısa vadeli sınır değer (KVS) ise maksimum günlük ortalama değerler veya istatistik olarak bütün ölçüm sonuçları sayısal

değerlerinin büyüklüğüne göre dizildiğinde, ölçüm sonuçlarının yüzde doksan beşini aşmaması gereken değerlerdir. Çöken tozlar için farklı olarak aşılmaması gereken maksimum aylık ortalama değerler olarak tanımlanmış olup, toz emisyonları için HKDYY'ne göre UVS ve KVS değerleri Tablo 1.c.15.'te verilmiştir.

ISCST3 modelini çalıştırmak üzere üç çeşit veri seti kullanılmıştır. Bunlar;

- Emisyon verileri,
- Alıcı ortam ağı (topoğrafik bilgiler) ve
- Meteorolojik verilerdir.

Modellemede Kullanılan Emisyon Verileri

Model, en kötü durum senaryosu dikkate alınarak; ETKHKKY Ek-2.a.4'de de belirtildiği üzere, kirleticilerin ıslak veya kuru çökelmeler nedeniyle konsantrasyonlarında herhangi bir azalmanın olmadığı ve kirleticilerin radyoaktif bozulmaya uğramadan ve alt ürünlere dönüşmeden yayıldığı kabul edilerek çalıştırılmıştır.

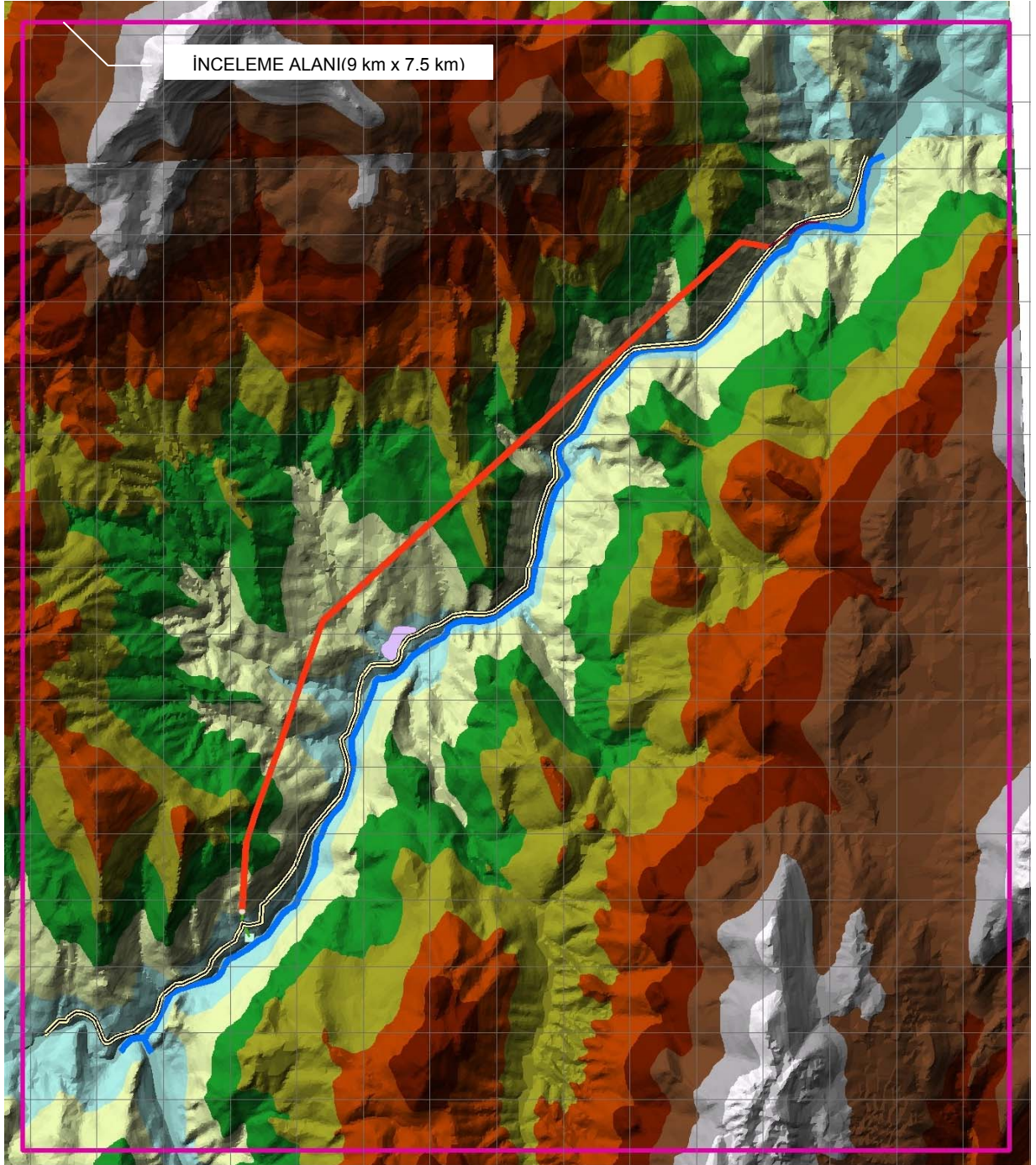
Modelleme çalışması esnasında emisyon kaynağı olarak; Feke-I Regülatörü ve HES Projesinin arazi hazırlık çalışmalarında gerçekleştirilecek hafriyat çalışmaları, hafriyatın taşınması, depolanması ve kırma eleme tesisinden meydana gelecek olan emisyon değerleri alınmıştır. Modelleme çalışması, arazi hazırlık çalışması esnasında tüm çalışmaların aynı zaman diliminde gerçekleştirileceği varsayımıyla yapılmış olup, emisyon değerleri Tablo 1.c.15.'te verilmiştir.

Modellemede Kullanılan Topoğrafik Veriler

Bölgenin topoğrafik yapısı kirleticilerin dağılımını etkileyecek diğer bir faktördür. proje alanı genel olarak engebeli ve eğimli yapıya sahiptir.

Modelleme çalışmaları; 9 km x 7,5 km'lik bir inceleme alanı için gerçekleştirilmiştir. İnceleme alanı içerisindeki kurulması planlanan projenin arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları esnasında meydana gelecek hava emisyonlarının hava kalitesi üzerine etkilerini belirlemek üzere; inceleme alanı içerisinde bir grid sistemi oluşturulmuş ve bu sistemde karelerin kenar uzunlukları 500 m olacak şekilde işaretlenmiştir. Grid istemindeki karelerin köşe noktaları alıcı ortamlar olarak tanımlanmıştır. İnceleme alanı içerisinde tanımlanan grid sistemi ile toplam 288 nokta alıcı ortam olarak tanımlanmış ve modelleme çıktısında bu noktalara denk gelen yerlerdeki konsantrasyonlar hesaplanmıştır.

Modelleme çalışması kapsamında kullanılacak olan inceleme alanı içerisindeki grid sistemi ve bu noktalardaki yükseklikler Arc GIS 9.x. programı yardımıyla çıkartılmış olup, grid sistemi ve yükseklik verisinden görünüm Şekil 1.c.3'te verilmiştir.



Şekil 1.c.3. İnceleme alanı ve çevresini gösterir yükseklik verisi,

Modellemede Kullanılan Meteorolojik Veriler

Meteoroloji, kirleticilerin atmosferik dağılımını etkileyen en önemli faktördür. Bu yüzden, modelleme çalışmalarında meteorolojik verilerin düzenlenmesine özellikle dikkat edilmiştir. Proje kapsamında yapılan modelleme çalışmalarında proje alanına en yakın Meteoroloji İstasyonu olan Tufanbeyli Meteoroloji İstasyonuna ait 2004 yılı verileri kullanılmıştır.

Tufanbeyli Meteoroloji İstasyonu'ndan saatlik yer seviyesi atmosfer bilgileri (sıcaklık, rüzgar yönü ve rüzgar hızı) elde edilebilmektedir. Ancak, karışım yüksekliklerinin hesaplandığı yüksek atmosfer rasatları Türkiye'de yedi ilde (Ankara, İstanbul, İzmir, Isparta, Samsun, Adana ve Diyarbakır) yapılmakta olup, alan en yakın ölçüm Adana ilinde olduğundan Adana Meteoroloji İstasyonu'na ait karışım yüksekliği bilgileri modellemede kullanılmak üzere temin edilmiştir.

ISCST3 Modeli, rüzgar hızı ve yönü, sıcaklık, kararlılık sınıfı, kırsal ve kentsel karışım yüksekliği verilerini saatlik bazda kabul etmektedir. Bu nedenle, verilerin modelde kullanılabilmesi için bazı düzenlemelerin yapılması gerekmektedir. Bu aşamada meteoroloji verilerini ISCST3'de kullanılabilecek şekilde düzenleyen bir ön-işlemci, PCRAMMET Programı kullanılmıştır. PCRAMMET saatlik sıcaklık, rüzgar yönü, rüzgar hızı, bulutluluk ve bulut taban yüksekliği verilerini kullanarak saatlik kararlılık sınıflarını, kırsal ve kentsel karışım yüksekliklerini hesaplamaktadır. Bu program yardımı ile modele girilecek meteoroloji dosyası oluşturulmuştur.

Kararlılık sınıfı, karışım yüksekliği, baca yüksekliği ve bacadan atmosfere bırakılan emisyon miktarı; konsantrasyon ve dağılım hesaplamalarında gerekli olan temel datalardır. Bu bilgiler, bacadan çıkacak duman ve gazların dikey dağılım üst limitinin belirlenmesinde yardımcı olmaktadır. Model bu verileri dumanın yükselme, atmosferik taşınım ve yayılım koşullarını tanımlamak üzere kullanır. Model meteorolojik verinin her saati için kaynak ve alıcı ortamdaki konsantrasyon değerlerini tahmin eder.

Karışım yüksekliği, atmosfere atılan kirleticilerin dağılımını etkileyen diğer bir faktördür. Karışım yüksekliği, kirleticilerin dağılabileceği hacmi belirler. Karışım yüksekliğinin düşük olması, birim hacimdeki kütle, dolayısıyla da konsantrasyonun artması anlamına gelir (konsantrasyon = kütle / hacim). Karışım yüksekliğinin yüksek olması ise atmosfere atılan kirleticilerin daha etkin biçimde karışmasına, dağılmasına ve yer seviyesi konsantrasyonlarının daha az gözlenmesine olanak sağlar. Diğer bir deyişle; karışım yüksekliği kirleticilerin atmosferdeki seyrilme oranını tayin eder.

Karışım yüksekliği de kararlılık sınıfları gibi gün süresince değişiklik gösterir. Karışım yüksekliği, sabahın ilk saatlerinde düşük olmakta, gün içerisinde ise öğleden sonra esen kuvvetli rüzgarların etkisiyle artış göstermektedir. Mevsimsel olarak ise; yaz aylarında karışım yükseklikleri, kış aylarına oranla daha yüksek olmaktadır. Diğer taraftan, kış aylarında karışım yüksekliğinin günlük değişim oranı, güneş radyasyonunun daha düşük olması sebebiyle yaz aylarına nazaran oldukça düşüktür.

MODELLEME SONUÇLARI

Kurulması planlanan proje kapsamında hava kirlenmesine katkı değerlerinin hesaplanması amacıyla ISCST3 Modeli kullanılarak tesisin bölgede yaratacağı muhtemel kirlilik yükü tahmin edilmiştir. Tesis etki alanı içerisinde; saatlik, 24 saatlik (günlük), aylık ve yıllık ortalama kirletici YSK değerleri $\mu\text{g}/\text{m}^3$ cinsinden belirlenmiş ve ISCST3 model çıktıları eklerde sunulmuştur (Bkz. Ek-10).

Modelleme çalışmalarında kullanılan ISCST3 model girdileri, model sonucu elde edilen maksimum saatlik ortalama, günlük ortalama, aylık ortalama ve yıllık ortalama PM YSK değerlerini gösterir çıktılar ve YSK değerlerinin üzerine işlenilerek eş konsantrasyon eğrileri oluşturulan topoğrafik haritalar eklerde verilmiştir (Bkz. Ek-10).

Tablo 1.c.15. Modelleme Çalışmaları ile Elde Edilen Maksimum PM YSK Değerleri ve HKDYY Sınır Değerleri

PARAMETRE	ORTALAMA PERİYODU	MAKSİMUM YSK DEĞERİ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	HKDYY GEÇİŞ DÖNEMİ UZUN VADELİ VE KISA VADELİ SINIR DEĞERLER	STANDARTLARI AŞAN NOKTA SAYISI
PM	24 saatlik	231,107	300	-
	Yıllık	0,728	150	-

Söz konusu yönetmeliğe göre, UVS değeri aşılmaması gereken, bütün ölçüm sonuçlarının aritmetik ortalaması olan değerdir. Modelleme sonuçlarına göre, 288 noktadaki değerlerin aritmetik ortalaması alındığında, UVS değerinin ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$) çok altında kaldığı ($0,728 \mu\text{g}/\text{m}^3$) görülmektedir.

24 saatlik YSK değeri ise HKDYY Ek-I A Geçiş Dönemi Uzun Vadeli sınır değerleri (PM için KVS= $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 288 adet alıcı ortam ağı içerisinde hiçbir noktada sınır değerini üzerine çıkmamaktadır.

Yapılan modelleme çalışması esnasında modelleme sonuçları ve model sonuçlarından çizilen 1/25.000 ölçekli topografik harita eklerde sunulmuştur (Bkz. Ek-10).

Projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında meydana gelecek olan toz emisyonunun minimuma indirilmesi amacıyla yapılacak olan çalışmalar aşağıda sunulmuştur.

Toz Emisyonu için Alınacak Kontrol Önlemleri

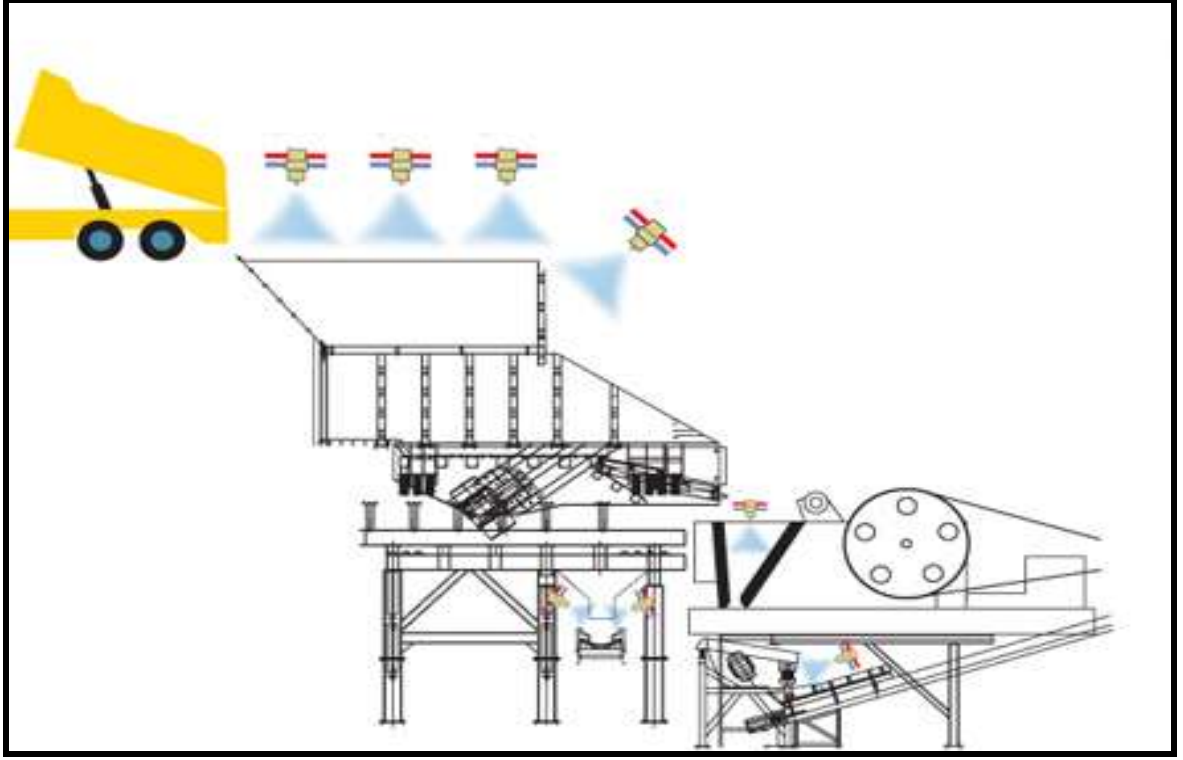
Feke-I HES projesinin arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları kapsamında; regülatörlerde, iletim yapılarında, yükleme havuzlarında, cebri borularda, ve santral binalarında yapılacak kazı, dolgu ve malzeme nakli vb. işlemleri ile kırma-eleme tesisinde yapılacak çalışmalar esnasında toz emisyonu oluşması söz konusudur.

Arazide oluşabilecek tozlanmayı minimuma indirmek için emisyon kaynağında savurma yapmadan doldurma ve boşaltma işlemlerinin yapılması, yollarda tesviye yapılması, malzeme taşınması sırasında araçların üzerinin branda ile kapatılması ve malzemenin üst kısmının %10 nemde tutulması gibi önlemler alınacaktır. Ayrıca gerektiği durumlarda proje alanında bulunan yollar düzenli olarak arazöz araçlar ile sulanacaktır.

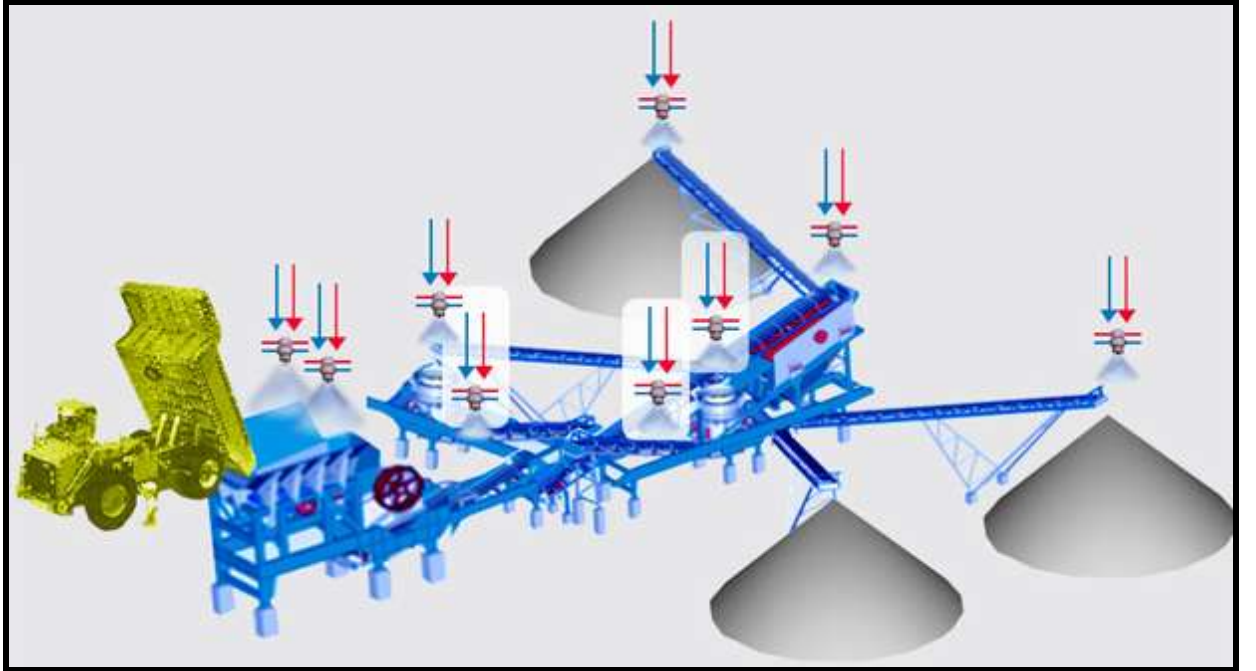
Arazi hazırlık ve inşaat aşamasında oluşacak olan toz emisyonlarının minimuma indirilmesini sağlamak amacıyla;

- Yol güzergâhlarında gerektiğinde arazöz ile sulama yapılacaktır.
- Kırma eleme tesisinde birincil kırıcı ağzında ve eleme ünitesinde su pulvarize sistemi kurulacaktır.
- Malzemelerin konveyör bantlardan silolara ve harman yerlerine dökülmesi esnasında, konveyör bant ağzlarında su pulvarize sistemi kurulacaktır.
- Savurma yapmadan doldurma ve boşaltma işlemlerinin yapılması sağlanacaktır.
- Malzemelerin taşınması sırasında araçların üzerinin branda ile kapatılacak ve malzemenin üst kısmının %10 nemde tutulacaktır.
- Malzemeleri taşıyacak olan konveyör bantlar ve kırma eleme tesisi kapsamında çalışacak diğer üniteler; kapalı sistem çalışacak, böylece bu üniteye oluşacak olan tozun dışarı çıkması engellenecektir.

Projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında kullanılacak olan su pulvarize sistemine ait örnek akış diyagramı, aşağıdaki şekillerde verilmiştir.



Şekil 1.c.4. Kırma-Elleme Tesisi Su Pulvarize Sistemi



Şekil 1.c.5. Konveyör Bant Hattı Su Pulvarize Sistemi

Bunlara ek olarak, araçlardan kaynaklanacak emisyonların da minimuma indirgenmesi için, 08.07.2005 tarih ve 25869 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Trafikte Seyreden Motorlu Kara Taşıtlarından Kaynaklanan Egzoz Gazı Emisyonlarının Kontrolüne Dair Yönetmelik’in 7. Maddesi uyarınca; kullanılacak tüm araç ve ekipmanların rutin kontrolleri yaptırılarak bakım gereken araçlar bakıma alınacak ve bakımları bitene dek çalışmalarda başka araçlar kullanılacaktır. Ayrıca Trafik Kanunu’na uygun şekilde çalışmaları konusunda uyarılarak özellikle yükleme standartlarına uygun yükleme yapmalarına dikkat edilecektir.

Sonuç olarak; ISCST3 Modeli kullanılarak elde edilen Hava Kalitesine Etki Değerleri’ne göre, projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamasından kaynaklı muhtemel emisyonların, HKDYY sınır eğrilerini sağladığı ve dolayısıyla faaliyetin insan ve çevre sağlığı açısından herhangi bir tehlike oluşturmayacağı öngörülmektedir.

İşletme Aşaması

Projenin işletme aşamasında hava kalitesi üzerine etki yapacak herhangi bir faaliyet bulunmamaktadır. Ayrıca proje dâhilindeki sular, bir çevirme yapısı ile alınacağından baraj gölü şeklinde bir göl oluşumu söz konusu olmayacaktır. Dolayısıyla bölgenin iklim şartlarında da bir değişim söz konusu değildir.

ç) Kullanılan Teknoloji ve Malzemelerden Kaynaklanabilecek Kaza Riski

Projenin tüm ünitelerinde arazi hazırlama ve inşaat çalışmaları esnasında;

- Yapılacak kazı çalışmaları (yol tesviye, tünel açma, tesis yapılarının temellerinin açılması vb.),
- Kazı çalışması sonucu oluşacak dolgu malzemelerinin stoklanması, serilmesi, sıkıştırılması,
- Tüm ünitelerin (baraj gövdesi, iletim tüneli, denge bacası, cebri boru, santral binası, vb.) ve tamamlayıcı tesislerin inşaatı,
- Kullanılan makine ve ekipmanlardan kaza riski söz konusu olabilmektedir.

Projenin arazi hazırlama ve inşaat aşamasında;

- Teknik olarak yönetmeliklerin şart koştuğu her türlü güvenlik tedbirleri,
 - personele iş sağlığı ve iş güvenliği eğitimi,
 - yönlendirme işaretlerinin ve ikaz levha işaretlerin yerleştirilmesi,
 - işçilere kişisel koruma araç ve gereçlerinin temini (giysi, maske, kulaklık vb.)
- Tesiste tüm giriş çıkışların kontrollü bir şekilde yapılması,
 - güvenlik görevlisinin bulundurulması,
 - tehlike, ihbar ve ikaz panolarının yerleştirilmesi,
- Bakımlı makine ve ekipmanların kullanılması,
- Kış aylarında yolların açık tutulması ve buzlanmanın önlenmesi,

konularında gerekli her türlü önlemler alınarak, kazaların oluşması önlenecektir.

Bu konuda özellikle yapı işyerlerinde alınacak asgari sağlık ve güvenlik şartlarını içeren, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından çıkartılarak, 23 Aralık 2003 tarih ve 25325 Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Yapı İşlerinde Sağlık ve Güvenlik Yönetmeliği” hükümlerine uygun olarak inşaat çalışmalarının yürütülmesi sağlanacaktır.

Bu yönetmelikte geçen, açık alanlardaki çalışma yerlerinde uyulması gereken aşağıdaki asgari şartlar yerine getirilerek tüm çalışmalar yapılacaktır. Ayrıca Feke I Regülatörü ve HES projesinin inşaat ve işletme aşamalarında oluşması muhtemel kaza risklerine (deprem, sabotaj, sel, yangın vb.) karşı alınacak önlemleri belirleyen Acil Müdahale Planı Ek-14’te sunulmuştur.

i-Sağlamlık ve dayanıklılık

Alçak veya yüksek seviyede olan hareketli veya sabit çalışma yerleri;

- Çalışan işçi sayısı,
- Üzerlerinde bulunabilecek maksimum ağırlık ve bu ağırlığın dağılımı,
- Maruz kalabileceği dış etkiler göz önüne alınarak yeterli sağlamlık ve dayanıklılıkta olacaktır.

Bu çalışma yerlerinin taşıyıcı sistemleri ve diğer kısımları yapısı gereği yeterli sağlamlıkta değilse, çalışma yerinin tamamının veya bir kısmının zamansız veya kendiliğinden hareketini önlemek için, bunların dayanıklılığı uygun ve güvenilir sabitleme metotlarıyla sağlanacaktır.

Çalışma yerlerinin sağlamlığı ve dayanıklılığı uygun şekilde ve özellikle de çalışma yerinin yükseklik veya derinliğinde değişiklik olduğunda kontrol edilecektir.

ii-Enerji dağıtım tesisleri

Yapı alanındaki enerji dağıtım tesislerinin, özellikle de dış etkilere maruz kalan tesislerin, kontrol ve bakımları düzenli olarak yapılacaktır.

Yapı alanında elektrik hava hatları geçiyorsa, mümkünse bunların güzergâhı değiştirilerek yapı alanından uzaklaştırılacak veya hattın gerilimi kestirilecektir. Bu mümkün değilse, bariyerler veya ikaz levhalarıyla araçların ve tesislerin elektrik hattından uzak tutulması sağlanacaktır. Araçların hat altından geçmesinin zorunlu olduğu durumlarda uygun önlemler alınacak ve gerekli ikazlar yapılacaktır.

iii-Hava koşulları

İşçiler, sağlık ve güvenliklerini etkileyebilecek hava koşullarından korunacaktır.

iv-Düşen cisimler

Teknik olarak mümkün olduğunda işçiler düşen cisimlere karşı toplu olarak korunacaktır. Malzeme ve ekipman, yıkılma ve devrilmeleri önlenerek şekilde istiflenecek veya depolanacaktır. Gerekli yerlerde tehlikeli bölgelere girişler önlenerek veya kapalı geçitler yapılacaktır.

v-Yüksekten düşme

Yüksekten düşmeler, özellikle yeterli yükseklikte sağlam korkuluklarla veya aynı korumayı sağlayabilen başka yollarla önleneyecektir. Korkuluklarda en az; bir trabzan, orta seviyesinde bir ara korkuluk ve tabanında eteklik bulunacaktır. Yüksekte çalışmalar ancak uygun ekipmanlarla veya korkuluklar, platformlar, güvenlik ağıları gibi toplu koruma araçları kullanılarak yapılacaktır. İşin doğası gereği toplu koruma önlemlerinin uygulanmasının mümkün olmadığı hallerde, çalışma yerine ulaşılması için uygun araçlar sağlanacak, çalışılan yerde vücut tipi emniyet kemeri veya benzeri güvenlik yöntemleri kullanılacaktır.

vi-İskele ve seyyar merdivenler

Bütün iskeleler kendiliğinden hareket etmeyecek ve çökmeyecek şekilde tasarlanmış, yapılmış olacak ve bakımlı bulundurulacaktır. Çalışma platformları, geçitler ve iskele platformları, kişileri düşmekten ve düşen cisimlerden koruyacak şekilde yapılacak, boyutlandırılacak, kullanılacak ve muhafaza edilecektir.

İskeleler;

- (a) Kullanılmaya başlamadan önce,
- (b) Daha sonra belirli aralıklarla,
- (c) Üzerinde değişiklik yapıldığında, belli bir süre kullanılmadığında, kötü hava şartları veya sismik sarsıntıya veya sağlamlığını ve dayanıklılığını etkileyebilecek diğer koşullara maruz kaldığında, uzman bir kişi tarafından kontrol edilecektir.

Merdivenler yeterli sağlamlıkta olacak ve uygun şekilde bakım ve muhafazası sağlanacaktır. Bunlar uygun yerlerde ve amaçlarına uygun olarak doğru bir şekilde kullanılacaktır. Seyyar iskelelerin kendiliğinden hareket etmemesi için gerekli önlem alınacaktır.

vii-Kaldırma araçları

Bütün kaldırma araçları ile bağlantıları, sabitleme ve destekleme elemanları da dahil bütün yardımcı kısımları;

- (a) Kullanım amacına uygun ve yeterli sağlamlıkta tasarlanmış ve imal edilmiş olacak,
- (b) Doğru şekilde kurulacak ve kullanılacak,
- (c) Her zaman iyi çalışabilir durumda olacak,
- (d) Yürürlükteki mevzuata göre, periyodik olarak kontrol, test ve deneyleri yapılacaktır,
- (e) Bu konuda eğitim almış ehil kişilerce kullanılacaktır.

Kaldırma araçları ve yardımcı elemanlarının üzerlerine azami yük değerleri açıkça görülecek şekilde yazılacaktır. Kaldırma ekipmanı ve aksesuarları belirlenen amacı dışında kullanılmayacaktır.

viii-Kazı ve malzeme taşıma araç ve makineleri

Bütün kazı ve malzeme taşıma araç ve makineleri;

- (a) İyi çalışır durumda olacak,
- (b) Doğru şekilde kullanılacaktır.

Kazı ve malzeme taşıma işlerinde kullanılan makine ve araçların sürücü ve operatörleri özel olarak eğitilmiş olacaktır. Kazı ve malzeme taşıma işlerinde kullanılan makine ve araçların kazı çukuruna veya suya düşmemesi için gerekli koruyucu önlemler alınacaktır.

ix-Tesis, makine, ekipman

Mekanik el aletleri de dahil olmak üzere herhangi bir güçle çalışan tesis, makine ve ekipman;

- (a) Mümkün olduğu kadar ergonomi prensipleri dikkate alınarak uygun şekilde tasarlanmış ve imal edilmiş olacak,
- (b) İyi çalışır durumda olacak,
- (c) Yalnız tasarlandıkları işler için kullanılacak,
- (d) Uygun eğitim almış kişilerce kullanılacaktır.

x- Kazı işleri ve tünel işleri

Kazı işleri ve tünel çalışmalarında;

- (a) Uygun destekler ve setler kullanılacak,
- (b) Malzeme veya cisim düşmesi veya su baskını tehlikesine ve insanların düşmesine karşı uygun önlemler alınacak,
- (c) Sağlık için tehlikeli veya zararlı olmayan özellikte solunabilir hava sağlamak için bütün çalışma yerlerinde yeterli havalandırma yapılacaktır,
- (d) Yangın, su baskını veya göçük gibi durumlarda işçilerin güvenli bir yere ulaşmaları sağlanacaktır.

Kazı alanına giriş ve çıkış için güvenli yollar sağlanacaktır. Toprak ve malzeme yığınları ve hareketli araçlar kazı yerinden uzak tutulacak ve gerekiyorsa uygun bariyerler yapılacaktır. Bunların yanı sıra proje kapsamında sahada hareket eden araçlar insan sağlığı açısından tehlike ve kaza riski oluşturmaktadır. Kaza risklerini en aza indirmek için proje sahası içerisinde çalışacak araçların bakımları periyodik olarak yapılacaktır, saha içerisinde her türlü çevre emniyeti alınacak ve gerekli ikaz levhaları konulacaktır.

Proje kapsamında tünel ve gerekmesi durumunda hafriyat çalışmalarında kullanılmak üzere alınacak patlayıcı malzemeler için patlayıcı malzemelerin teslim alınması, taşınması, dağıtılması, geri alınması ve muhafazası bu amaçla eğitilmiş ve fenni nezaretçi tarafından görevlendirilmiş kimseler tarafından ilgili mevzuat hükümlerine göre yapılacaktır. Doldurma, sıkılama, kapsül tellerinin temizlenmesi, bağlanması ve ateşlenmesi bizzat fenni ziyaretçi görevlendirilmiş, yeterlilik belgesine sahip ateşçi tarafından yapılacaktır. Patlayıcı yerleştirilen delikler çok iyi sıkılama yapılacak ve parça savrulma riskini önlemek amacıyla deliklerin üzeri örtülecektir.

Patlatma esnasında her türlü çevre emniyeti alınacak, tüm saha çevresine gerekli ikaz levhaları asılacak ve patlatma yapılmadan önce siren ile uyarı yapılacaktır. İşletmede tehlikeli, parlayıcı ve patlayıcı özellik gösteren maddeler ile ilgili olarak “Parlayıcı, Patlayıcı, Tehlikeli ve Zararlı Maddelerle Çalışılan İşyerlerinde ve İşlerde Alınacak Tedbirler Tüzüğü”ne uyulacaktır.

Patlatma yapıldığında (tünel dışında) çevreye taş ve kaya fırlamasını önlemek amacıyla ilk patlatmalar 1 veya 2 delik açılarak ve minimum düzeyde patlayıcı kullanılarak yapılacak ve bu şekilde kayacın patlatmaya karşı tepkisi belirlenerek, kaya fırlamalarını önleyecek patlatma dizaynına ulaşılabilecektir.

Ayrıca taş fırlamalarının denetlenmesi için en uygun ateşleme örgütlemesi yapılacak, ardışık gelen ateşleyicilerin bindirmeli patlatılmaları sonucu kayaların birbirlerini perdelemesi sağlanacaktır.

Patlayıcı maddenin kullanılması, korunması, taşınması konuları; “Tekel dışı bırakılan patlayıcı maddelerle av malzemesi ve benzerlerinin üretimi, ithali, taşınması saklanması, depolanması, satışı, kullanılması, yok edilmesi, denetlenmesi usul ve esasları”na ilişkin 29 Eylül 1987 tarih ve 19589 sayılı resmi Gazete’de yayımlanan 87/12028 karar sayılı tüzüğe uygun olarak yapılacaktır.

xi-Metal veya beton karkas, kalıp panoları ve ağır prefabrike elemanlar

Metal veya beton karkas ve bunların parçaları, kalıp panolar, prefabrike elemanlar veya geçici destekler ve payandalar ancak uzman bir kişinin gözetimi altında kurulacak ve sökülecektir. İşçileri, yapının geçici dayanıksızlık veya kırılma riskinden kaynaklanan risklerden korumak için yeterli önlemler alınacaktır. Kalıp panoları, geçici destek ve payandaları, üzerlerine binen yüke ve gerilime dayanacak şekilde planlanacak, tasarlanacak, kurulacak ve korunacaktır.

xii-Çatılarda çalışma

Yükseklik veya eğimin belirlenen değerleri aşması halinde; işçilerin, aletlerin veya diğer nesne veya malzemelerin düşmesini veya herhangi bir riski önlemek için toplu koruyucu önlemler alınacaktır. İşçilerin çatı üzerinde veya kenarında veya kırılma riski taşıyan malzemeden yapılmış herhangi bir yüzey üzerinde çalışmak zorunda olduğu hallerde; kırılma riski taşıyan maddeden yapılmış yüzeyde dalgınlıkla yürümelerini veya yere düşmelerini önleyecek önlemler alınacaktır.

Kısaca projenin gerek inşaat gerekse işletme döneminde, gerekli tüm tedbirler alınacaktır. Projenin tüm aşamalarında, 4857 sayılı İş Kanunu ve bu kanuna bağlı olarak çıkartılmış ve çıkartılacak olan yönetmelik ve tüzük hükümlerine uyulacak ve olası tüm kaza ve risklerin mümkün olan en alt düzeye indirilmesi için gerekli önlemler alınacaktır.

d) Projenin Muhtemel Çevresel Etkilerine Karşı Alınacak Tedbirler

Göksu Nehri üzerinde planlanan Feke I Regülatörü ve HES projesi; halen değerlendirilmemiş 610 m ve 543 m kotları arasının hidroelektrik enerjisi açısından değerlendirilerek, 29,4 MW kurulu güç ve yılda ortalama 117 GWh elektrik üretimi ile ulusal gelişime katkı sağlamak üzere planlanmıştır.

Feke I Regülatörü ve HES projesi kapsamında inşa edilecek ana tesisler; regülatör, iletim tüneli, denge bacası, cebri boru ve santral binasıdır. Projenin inşaat aşamasında kullanılmak üzere destek üniteleri olarak, şantiye alanı (prefabrik taşınabilir yapılar), kırma-eleme tesisi ve beton santrali kurulmuştur (Bkz. Ek-11, Proje Alanını Gösterir Fotoğraflar). Planlanan tesislerin inşaatı sonucu oluşacak çevresel etkiler aşağıda açıklanmıştır.

Göksu Nehri suları, bir çevirme yapısı ile alınacağından baraj gölü şeklinde bir göl oluşumu söz konusu olmayacaktır. Regülatörün bulunduğu alanda biyolojik çevre üzerine olabilecek etkilerin başında akımın azalması sonucu özellikle balıklar üzerine olabilecek etkiler gelmektedir.

Feke I Regülatörü ve HES projesi debisi 54,3 m³/s'dir. Mansaba doğal yaşamı korumak ve mevcut su hakları için yaklaşık 2,0 m³/s su bırakılacaktır.

Mevcut ulaşım yolları ile proje ünitelerinden regülatör ve santral binasına ulaşılabilirken, Feke I Regülatörü ve HES projesi kapsamında denge bacası, yükleme havuzu ve cebri borunun başlangıç kısmına ulaşabilmek amacıyla yeni yollar açılmaktadır. (Bkz. Ek-11, Proje Alanını Gösterir Fotoğraflar).

Proje alanında projenin uygulanmasından etkilenecek önemli yükseltiler, mağara ve çukurlar bulunmamaktadır. Regülatör, cebri boru ve santral binası için arazinin hazırlanması, inşa edilmesi, malzeme stok alanında yapılacak kazılar ile bu alandaki jeolojik yapı bir miktar örselenecek ve arazi topografyası çok az değişecektir.

Proje kapsamında atıksu, katı atık bertarafı, hafriyat, gürültü ve hava kirliliği konusunda çevresel etkilere karşı alınacak önlemler ile projenin peyzaj ve flora-fauna üzerine etkileri ve alınacak önlemler aşağıda detaylı olarak verilmiştir. Ayrıca projenin inşaat ve işletme aşamasında sürdürülecek faaliyetlerin düzenli olarak izlenmesini sağlamak amacı ile, izlenecek parametreleri ve sorumlu kurum ve kuruluşları belirten izleme programı eklerde sunulmuştur (Bkz. Ek-14).

ATIKSU

Projenin arazi hazırlama, inşaat ve işletme aşamalarında çalışacak personellerin içme ve kullanma suyu ihtiyacı; mevcut köy ve belediye içme ve kullanma suyu şebekelerinden temin edilmektedir.

Projenin inşaat aşamasında çalışacak personellerden kaynaklı oluşacak atıksular (37,50 m³/gün), şantiye sahasında inşaat aşamasında kullanılmak üzere kurulacak olan atıksu arıtma tesisinde bertaraf edilmesi sağlanacaktır. Söz konusu atıksu arıtma tesisinin, 2005/5 sayılı Atıksu Arıtma Tesisi Proje Onayı genelgesi kapsamında onayı yapılacaktır. Ayrıca, diğer şantiye sahalarında oluşacak olan atıksular fosseptikte biriktirilecek ve fosseptik dolduğunda ise atıksu arıtma tesisine vidanjör ile taşınarak atıksuyun bertarafı sağlanacaktır.

Çalışma bölgesinde bulunan ve kullanılacak yollarda tozumu önlemek için günlük yaklaşık 4-5 m³ su kullanılarak arazöz ile nemlendirme işlemi yapılacak olup, bu işlemde su toprak bünyesinde kalacağı için atıksu oluşturmaz.

Projenin işletme aşamasında faaliyet alanı ve yakın çevresinde atıksu (kanalizasyon) sistemi olmadığından santral binasında çalışacak personelden kaynaklı evsel nitelikli atıksular, 19.03.1971 tarih ve 13783 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Lağım Mecrası İnşası Mümkün Olmayan Yerlerde Yapılacak Çukurlara Ait Yönetmelik” uyarınca yapılacak sızdırmaz fosseptiğe verilerek biriktirilecektir. Fosseptik dolduğunda ise, ilgili belediyeden temin edilecek vidanjör ile ücreti karşılığında aldırılarak atıksuyun bertaraf edilmesi sağlanacaktır.

Proje dahilinde Göksu Çayı’na deşarj edilecek her türlü su için, 31 Aralık 2004 tarih ve 25687 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği”, 13 Şubat 2008 tarih ve 26786 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik” ve 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu ve Yönetmeliği’nin 20. maddesi ve Ek-5 ve Ek-6’da yer alan alıcı ortam değerleri ile atıksu deşarj kriterlerine uyulacaktır.

KATI ATIK, ATIK YAĞ, TEHLİKELİ ATIK, TIBBİ ATIK, ATIK PİL VE AKÜMÜLATÖRLER

Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması

Evsel Nitelikli Katı Atık ve Ambalaj Atıkları:

Projede çalışan personelden kaynaklanan evsel katı atıklar, şantiye olarak kullanılan saha içerisinde çeşitli noktalara yerleştirilen ağız kapalı çöp bidonlarında toplanmaktadır. Konteynırlarda biriktirilen bu katı atıklar ise belli periyotlarda en yakın belediyenin katı atık toplama sistemine götürülerek bertaraf edilmesi sağlanmaktadır.

İnşaat çalışmalarından oluşacak parça demir, çelik, çimento torbası, ambalaj malzemesi ve benzeri katı atıklardan; geri kazanımı mümkün olanlar inşaat imalatlarında yeniden değerlendirilecek, geri kazanımı mümkün olmayan atıklar ise evsel nitelikli katı atıklar ile beraber bertaraf edilecektir.

Atık Yağ

Arazi hazırlama ve inşaat aşamasında çalışacak araçların bakım, onarım ve temizlikleri proje sahasında yapılmayacak olup, en yakın yetkili servislerde ve/veya akaryakıt istasyonlarında yaptırılacaktır. Ancak araç bakımlarının zorunlu olarak proje sahasında yapılması söz konusu olursa, proje alanı içerisinde bulunan bakım atölyesinde gerçekleştirilebilecektir (Bkz. Ek-10 Proje Alanını Gösterir Fotoğraflar). Araç bakım atölyesinde oluşması muhtemel atık yağların bertarafı için 30.07.2008 tarih ve 26952 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği” hükümleri uygulanacaktır.

Buna ilaveten trafoda kullanılacak izolasyon yağlarının bertarafı için, lisanslı bertaraf tesislerinde, 30.07.2008 tarih ve 26952 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe giren “Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği” 2. Bölüm Madde 9’da belirtildiği şekilde gerçekleştirilecektir. Atıkların bertaraf tesislerine taşınması lisanslı taşıyıcı vasıtası ile yapılacaktır. Bertaraf tesislerine aktarılınca kadar “Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği” 4. ve 5. Bölümlerde öngörülen şartlar sağlanacak, işletme içindeki “Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği”nde belirtilen standartlara uygun olarak yapılmış geçici depolarda depolanacaktır. Daha sonra ihale yolu ile Çevre ve Orman Bakanlığı’ndan lisans almış firmalara satılarak değerlendirilecektir.

Tehlikeli Atık, Tıbbi Atık, Atık Pil ve Akümülatörler

Proje konusu faaliyet kapsamında tehlikeli atık ve tıbbi atık oluşması söz konusu olmayacaktır. Çalışan personel, Feke ilçesindeki sağlık merkezlerinden faydalanabilecektir. Bunun yanı sıra projede çalışacak araçların bakımları en yakın servislerinde yapılacağı için proje sahasında 31.08.2004 tarih ve 25569 sayılı Resmi Gazete yayımlanarak yürürlüğe giren “Atık Pil ve Akümülatör Kontrolü Yönetmeliği” kapsamında atık oluşmayacaktır.

İşletme Aşaması

Tesisin işletme aşamasında çalışacak personelden kaynaklanan evsel katı atıklar; proje sahası içerisinde çeşitli noktalara yerleştirilen ağzı kapalı çöp bidonlarında toplanacak ve belli periyotlarda en yakın belediyenin katı atık bertaraf tesisine götürülerek bertaraf edilecektir.

Sonuç olarak;

Projenin tüm aşamalarında oluşacak katı atıkların (organik atıklar vb.) 14.03.1991 tarihli ve 20814 sayılı “Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği” Madde 18’de belirtildiği gibi denizlere, göllere ve benzeri alıcı ortamlara, caddelere dökülmesinin yasak olduğu konusunda çalışanlar uyarılacak ve gerek bu yasağa gerekse “Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği”nin tüm hükümlerine proje dâhilinde uyulacaktır.

Projenin tüm aşamalarında oluşması muhtemel ambalaj ve ambalaj atıkları; 24.06.2007 tarih ve 26562 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği” hükümlerine uygun olarak bertaraf edilecektir.

HAFRİYAT

Proje kapsamında, tesislerin karakteristik veriler ve eklerde sunulan fonksiyonel projeler göz önünde bulundurularak arazi hazırlık ve inşaat aşamalarında her bir tesiste (ünitede) çıkarılacak hafriyat miktarları, hafriyatın nerelerde kullanılacağı ve bertaraf yöntemleri Tablo 1.c.3’te verilmiştir. Genel toplamda 749.806 m³ hafriyat malzemesi çıkacaktır. Çıkan hafriyat malzemelerinden kullanılabilir nitelikte olanlar kırma-elemeden geçirildikten sonra inşaat çalışmaları, ünitelerin dolgu ihtiyacında ve beton imalatlarında kullanılacaktır. Geri kalan malzemeler ise Adana İl Özel İdaresi’nin isteği doğrultusunda yol yapım veya köy yolları iyileştirme çalışmalarında kullanılmak üzere verilecek ve/veya gerekli izinlerin alınması koşuluyla malzeme depolama alanlarına dere yatağını bozmayacak, derede yön değişikliği yapmayacak şekilde ve çevreye dağıtılmadan düzenli depolanacak ve/veya Mülki Amirliğin (Feke Kaymakamlığı) göstereceği bölgelerde ekolojik dengeyi bozmayacak şekilde gerekli depolama izinlerinin alınmasından sonra depolanacaktır. Ayrıca proje kapsamında regülatör yeri ve santral binası alanından 45.000 m³ alüvyon malzemesi çıkarılacak olup, çıkarılan bu malzemeler beton imalatında kullanılacaktır.

Yol açılması esnasında şeve kesinlikle malzeme atılmayacaktır. Bunun için ekskavatör yardımıyla yarmadan çıkan malzeme dağıtılmadan yolun açılması sağlanacaktır. Fazla hafriyat malzeme şeve ve dere yataklarına bırakılmayacaktır.

Kullanılacak malzeme stok sahalarında yaklaşık 15 cm kalınlığında üst örtü toprağı (bitkisel toprak) alınacaktır. Alınan bitkisel toprak, sahanın uç noktasında dağıtılmadan ve üzeri sürekli nemli tutularak biriktirilecektir. İnşaat çalışmalarının tamamlanmasının ardından bitkisel toprak, alınan sahaya tekrar serilerek eski topoğrafyasına uygun hale getirilecektir.

Hafriyat işlemleri sırasında dozer, paletli ve lastikli yükleyiciler, ekskavatör (kırıcı ağızlı dâhil), greyder, silindir, damperli kamyon, hava kompresörü, taşınabilir jeneratör, drenaj pompası ve borusu, mobil aydınlatıcı, tünel delici tabanca, tünel havalandırma fanı, vb. ile patlayıcı olarak ANFO ve dinamit (Powergel Magnum) kullanılması planlanmaktadır. Bahse konu patlayıcılar, gezici depo içerisinde ve gerekli güvenlik mesafelerine uygun olarak etrafı teller ile çevrili şekilde depolanacaktır. Açık saha patlatmalarında; rockbit delici, anfo patlayıcı, powergel magnum yemleyici, exel kapsül ateşleyici, infilak fitili, akım ölçün cihazı ve ateşleyici manyeto; tünel patlatmalarında, jumbo delici makinesi, sehpalı delici el makinesi, powergel magnum patlayıcı, exel kapsül ateşleyici, infilak fitili, akım ölçün cihazı ve ateşleyici manyetodur.

Tüm bu hafriyat çalışmalarında 18.03.2004 tarih ve 25406 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren "Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği" hükümlerine uyularak hareket edilecektir.

Patlatmalarda kullanılan patlayıcıların özellikleri, titreşim dalgalarının genel özellikleri, patlatma ile oluşturulan titreşimin çevre yapıları etkisi ve binalardaki hasarların titreşim genliği yönünden incelenmesi konuları ile ilgili detaylı bilgiler, raporun 1.c bölümünde detaylı olarak incelenmiştir. Aşağıda da alınması gerekli önlemler konusunda bilgi verilmektedir.

Proje kapsamında tünel ve gerekmesi durumunda hafriyat çalışmalarında kullanılmak üzere alınacak patlayıcı malzemeler için patlayıcı malzemelerin teslim alınması, taşınması, dağıtılması, geri alınması ve muhafazası bu amaçla eğitilmiş ve fenni nezaretçi tarafından görevlendirilmiş kimseler tarafından ilgili mevzuat hükümlerine göre yapılacaktır. Doldurma, sıkılama, kapsül tellerinin temizlenmesi, bağlanması ve ateşlenmesi bizzat fenni ziyaretçi görevlendirilmiş, yeterlilik belgesine sahip ateşçi tarafından yapılacaktır. Patlayıcı yerleştirilen delikler çok iyi sıkılama yapılacak ve parça savrulma riskini önlemek amacıyla deliklerin üzeri örtülecektir.

Patlatma esnasında her türlü çevre emniyeti alınacak, tüm saha çevresine gerekli ikaz levhaları asılacak ve patlatma yapılmadan önce siren ile uyarı yapılacaktır. İşletmede tehlikeli, parlayıcı ve patlayıcı özellik gösteren maddeler ile ilgili olarak “Parlayıcı, Patlayıcı, Tehlikeli ve Zararlı Maddelerle Çalışılan İşyerlerinde ve İşlerde Alınacak Tedbirler” Tüzüğü’ne uyulacaktır.

Patlatma yapıldığında (tünel dışında) çevreye taş ve kaya fırlamasını önlemek amacıyla ilk patlatmalar 1 veya 2 delik açılarak ve minimum düzeyde patlayıcı kullanılarak yapılacak ve bu şekilde kayacın patlatmaya karşı tepkisi belirlenerek, kaya fırlamalarını önleyecek patlatma dizaynına ulaşılabilecektir.

Ayrıca taş fırlamalarının denetlenmesi için en uygun ateşleme örgütlemesi yapılacak, ardışık gelen ateşleyicilerin bindirmeli patlatılmaları sonucu kayaların birbirlerini perdelemesi sağlanacaktır.

Patlayıcı maddenin kullanılması, korunması, taşınması konuları; “Tekel dışı bırakılan patlayıcı maddelerle av malzemesi ve benzerlerinin üretimi, ithali, taşınması saklanması, depolanması, satışı, kullanılması, yok edilmesi, denetlenmesi usul ve esasları”na ilişkin 29 Eylül 1987 tarih ve 19589 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan 87/12028 karar sayılı tüzüğü uygun olarak yapılacaktır.

GÜRÜLTÜ VE TİTREŞİM

07.03.2008 tarih ve 26809 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği (2002/49/EC)”de belirtilen; şantiye alanından kaynaklanan çevresel gürültü düzeyi ve gürültünün önlenmesine ilişkin kabul edilebilir en yüksek gürültü seviyeleri Tablo 1.c.10.’da verilmiştir.

Tablo 1.c.7’de ve Tablo 1.c.9’da verilen gürültü seviyeleri, Tablo 1.c.10’da verilen yönetmelik değerleriyle karşılaştırıldığında gürültü seviyelerinin regülatör yeri için 400 metreden sonra, santral yeri için 300 metreden sonra “Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği (2002/49/EC)” Ek VIII Tablo-5’te belirtilen 70 dBA sınırının altında kaldığı görülmektedir.

Raporun 2.a bölümündeki Tablo 2.a.1’de en yakın yerleşim yerleri ve yerleşim yerlerinin proje ünitelerine uzaklıkları verilmiştir. Söz konusu tablodan da anlaşılabacağı üzere en yakın yerleşim yeri regülatör yerine yaklaşık 200 m uzaklıkta bulunan Yeşilvadi Köyü’dür. Yapılan gürültü hesaplamalarında arazi hazırlık ve inşaat aşamasından kaynaklı gürültünün regülatör inşaat çalışmalarında tüm kaynaklardan oluşacak ses basınç seviyesi 400 m mesafede, santral binası, cebri boru ve yükleme havuzu inşaat çalışmalarında ise 300 m mesafede ilgili yönetmelik sınır değerlerinin altında kaldığı görülmektedir.

Ayrıca proje kapsamında arazi hazırlık çalışmaları açık sahada yapılacağından (tünel dışında), gürültü tedbirlerinin alınması oldukça güç olacaktır. Gürültü, çalışmalar süresince gün boyu değişiklik gösterecek ancak çalışmalar gündüz (07.00-19.00) yapılacağından gürültü oluşumu sınırlandırılmış olacaktır. Buna ek olarak, proje alanı bir vadi içerisinde yer aldığından dolayı gürültünün vadi dışındaki yerleri olumsuz etkilemesi de söz konusu değildir.

Proje kapsamındaki çalışmalarda, söz konusu yönetmeliğin 9. maddesi’nde belirtilen kara yolu araçlarında uyulması gereken şartlar ve 13. maddesi’nde açık alanda kullanılan ekipmanlarda uyulması gereken şartlar dikkate alınarak, gürültü oluşumunu minimize etmek için gerekli tedbirler alınacaktır. Ayrıca, proje alanında, inşaat aşamasında meydana gelecek gürültü konusunda “Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği”nin dördüncü bölümünde yer alan “şantiye alanları için gürültü kriterleri” ile ilgili 23. Madde’de belirtilen hususlara uyulacak ve trafik muayeneleri, egzoz ölçümleri ve bakımları yapılan araçlar kullanılacaktır.

Proje dahilinde yapılacak patlamaların çevredeki yapılara zarar vermemesi için, en yakındaki yapının dışında, zeminde ölçülecek titreşim düzeyi ilgili yönetmelik Tablo-9’da verilen değerleri geçmeyeceği ve inşaat çalışmalarında kazık çakma ve benzeri titreşim yaratacak operasyonlar ile ağır inşaat makinelerinin neden olacağı titreşimlerin çevrelerindeki yapılara zarar vermemesi için, en yakındaki yapının dışında, zeminde ölçülecek titreşim düzeyi yine anılan yönetmelik Tablo-10’da verilen değerleri geçmeyeceği ifade edilmektedir.

Dolayısıyla 75 kg patlayıcı madde kullanılarak yapılan açık alanda patlatma sonucu oluşan vibrasyonun 200 m mesafede yer alan Yeşilvadi Köyü’ne olumsuz etkisinin olmayacağı ortaya çıkmaktadır Yapılarda zararın oluşması durumunda ise yüklenici firma tarafından bütün zararlar karşılanacaktır.

Dolayısıyla “Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği (2002/49/EC)” Madde 25 “a” ve “b” bentlerinde belirtilen zemin titreşimlerin; tüm çalışmaların, yerleşim yerlerinin uzağında yapılacağı göz önünde bulundurularak,

çevrelerindeki yapılara zarar vermesi öngörülmemektedir.

İnşaat aşamasında makine ve ekipmanlarda meydana gelecek gürültüden çalışanları koruyabilmek ve gerektiğinde; 4857 sayılı İş Kanunu'nun 78'inci maddesine göre düzenlenmiş olan ve 23 Aralık 2003 tarih ve 25325 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Gürültü Yönetmeliği" hükümleri gereğince, işçilerin gürültüye maruz kalmaları sonucu sağlık ve güvenlik yönünden oluşabilecek risklerden, özellikle işitme ile ilgili risklerden korunmaları için gerekli önlemler alınacaktır. İnşaat aşamalarında makine ve ekipmanlarda çalışanlara; başlık, kulaklık veya kulak tıkaçları gibi uygun koruyucu araç ve gereçler sağlanarak, çalışanların gürültüden etkilenmemeleri sağlanacaktır.

Böylece, çalışmalarda makine ve ekipmanlardan kaynaklı oluşacak gürültü seviyeleri çalışanları ve bölgede yaşayanları rahatsız etmeyecek düzeye indirilmiş olacaktır. Ayrıca yönetmeliklerin öngördüğü değerler yakalanarak, çevreye verilecek gürültü, minimum düzeyde tutulmuş olacaktır.

HAVA KALİTESİNE ETKİLER

Arazi Hazırlama ve İnşaat Aşaması

22.07.2006 tarih ve 26236 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Endüstriyel Tesislerden Kaynaklı Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği (ETKHKKY)" Ek-2'de, "hava kirlenmelerini temsil eden değerler, ölçümlerle elde edilen hava kalitesi değerleri, hesaplama ile elde edilen hava kirlenmesine katkı değerleri ve bu değerlerle teşkil edilen toplam kirlenme değerlerinin tespit edilmesine, eğer baca dışındaki yerlerden yayılan emisyonlar 1,5 kg/saat'ten küçükse gerek olmadığı" belirtilmektedir.

Feke I Regülatörü ve HES Projesi arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları dahilinde yapılacak bütün çalışmaların aynı zaman diliminde gerçekleştirileceği(en kötü senaryo) göz önüne alındığında oluşacak toz emisyonu **110,55 kg/saat** olarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla "ETKHKKY" Ek-2'de de belirtildiği üzere; yeni kurulacak tesisler için, Ek-2'de belirtilen kirlenme kütlesel debilerinin aşılması halinde, tesis etki alanında uluslararası kabul görmüş bir dağılım modeli kullanımıyla "Hava Kirlenmesine Katkı Değerinin Hesaplanması" gerekmektedir.

Buna göre, proje alanında oluşacak toz emisyonlarının hava kalitesi üzerine etkilerini ve atmosferik dağılım profilini belirlemek üzere, ABD EPA tarafından geliştirilen ve ABD'de yapılan ÇED çalışmalarında kullanılması aynı kuruluş tarafından onaylanmış olan ISCST3 (Industrial Source Complex – Short Term 3) Modeli kullanılarak "Hava Kirlenmesine Katkı Değerleri" hesaplanmıştır.

Söz konusu yönetmeliğe göre, UVS değeri aşılmaması gereken, bütün ölçüm sonuçlarının aritmetik ortalaması olan değerdir. Modelleme sonuçlarına göre, 288 noktadaki değerlerin aritmetik ortalaması alındığında, UVS değerinin ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$) çok altında kaldığı ($0,728 \mu\text{g}/\text{m}^3$) görülmektedir.

24 saatlik YSK değeri ise HKDYY Ek-I A Geçiş Dönemi Uzun Vadeli sınır değerleri (PM için $\text{KVS}=300 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 288 adet alıcı ortam ağı içerisinde hiçbir noktada sınır değerin üzerine çıkmamaktadır.

Yapılan modelleme çalışması esnasında modelleme sonuçları ve model sonuçlarından çizilen 1/25.000 ölçekli topografik harita eklerde sunulmuştur (Bkz. Ek-10).

İşletme Aşaması

Projenin işletme aşamasında hava kalitesi üzerine etki yapacak herhangi bir faaliyet bulunmamaktadır. Ayrıca proje dahilindeki sular, bir çevirme yapısı ile alınacağından baraj gölü şeklinde bir göl oluşumu söz konusu olmayacaktır. Dolayısıyla bölgenin iklim şartlarında da bir değişim söz konusu değildir.

PEYZAJ ÜZERİNE ETKİLER VE ALINACAK ÖNLEMLER

Projenin inşaat döneminde regülatör, denge bacası, cebri boru, santral binası, şantiye ve malzeme stok sahasında farklılık göstermeye başlayacak olan peyzaj karakteri, işletme döneminde bazı ünitelerde geri dönüşümü olmayacak biçimde farklılıklara uğrayacaktır.

Proje alanında, peyzaj değişimine neden olabilecek başlıca sebepler şu şekilde sıralanmaktadır:

- Tahrip olan ve bu tahrip sonucunda değişen yüzey örtüsü,
- Ortadan kaldırılacak olan bitki örtüsü,
- İnşa edilecek üniteler / kullanımlar,
- Arazi desenindeki / kullanımındaki değişim,
- Kazı – dolgu çalışmaları sonucunda değişen topografya,

Doğal ve fiziksel anlamda gerçekleşecek en büyük değişim, regülatör, denge bacası, cebri boru, malzeme stok sahası ve santral binasında yaşanacaktır. Bu noktalarda doğal bitki örtüsü tahrip olurken, ekosistemdeki denge, müdahaleler sonucunda geçici olarak aksaklıklara uğrayacaktır. Bu aksaklığı ortadan kaldırabilmek adına yapılacak peyzaj çalışmalarıyla; öncelikle tahrip edilen bölgenin rehabilitasyonu gerçekleştirilerek, alanın doğal peyzaj değerini tekrar kazanması sağlanacaktır.

Arazi hazırlık çalışmaları başlamadan önce tesis ünitelerinin yapılacağı alanların fotoğrafları çekilerek alanın görsel durumu ortaya konacaktır. İnşaat çalışmaları tamamlandıktan ve işletme faaliyete kapandıktan sonra bu alanlar aslına uygun olarak bitkilendirilerek aynı şekilde düzenlenecektir.

Bunun için;

- Alanda sıyrılan üst toprak stabil hale getirilecektir.
- Proje alanında, doğal bitki örtüsü değerlendirilerek alanı temsil eden öncü, katılımcı ve hâkim türler tespit edilecektir.
- Tespit edilen bu türler ağaç, ağaçcık, çalı ve orman alt örtüsü olarak sınıflandırılacaktır.
- Proje alanında yapılacak olan rehabilitasyon çalışmaları, bu türlerin tespiti doğrultusunda, alana uyumlu olarak gerçekleştirilecektir.
- İnşaat çalışmalarının ardından, eğimin yüksek olduğu ve toprak kaymasının görüldüğü bölgelerde, sekiler oluşturmak suretiyle, daha düz yüzeyler elde edilecek ve bu yüzeyler yukarıda bahsedilen sistematığe göre bitkilendirilecektir.
- Bakı noktaları olarak tanımlanabilecek geniş vista sağlayan alanlarda görsel değişim oluşmaması bakımından, bu çalışmalar sistematik olarak yapılacaktır.

Böylece;

- Projenin, proje inşaat ve kullanım süreci içerisinde çevreye olan etkilerini en aza indirgeyerek, alanda sürdürülebilirliği desteklenecek,

- İnşaat ve işletme aşamasında kaldırılan bitki örtüsü, sıyrılan üst toprak ve eğim nedeniyle oluşabilecek erozyon riskine karşı, erozyon kontrolünü sağlanacak,
- Bölgesel ve yerel karakter pekiştirilecek,
- Proje gerçekleştirildikten sonra, alanda arzu edilen mevcut görüntüye yakın bir görüntü oluşturulacak,
- Görüntü kirliliği oluşturabilecek yapıları (regülâtör, yükleme havuzu, cebri boru, santral binası v.b.) perdelenecek,
- Özellikle, dere kenarında görülen çeşitlilik gösteren, bitki türlerinin bir arada yaşaması ve farklı habitatların buluşması sonucu oluşan mevsimlik renkliliği, peyzaj yapısını karşılayacak nitelikte bir peyzaj tasarımı ile gerçekleştirilecektir.

FLORA-FAUNA ÜZERİNE ETKİLER VE ALINACAK ÖNLEMLER

Projenin flora ve fauna üzerine etkileri ve alınacak önlemler 2. Bölümün “b” kısmında detaylı olarak verilmiştir.

Feke I Regülâtörü ve HES projesi debisi 54,3 m³/s'dir. Santralden bende kadar yaklaşık 7,5-8 km'lik kısımda doğal yaşamı korumak ve mevcut su hakları için yaklaşık 2,0 m³/s su bırakılacaktır. Böylece doğal çay yatağında doğal yaşamın sürekliliği sağlanmış olacaktır.

SONUÇ

Projenin inşaat ve işletme süreci boyunca uyulacak olan kanun ve yönetmelikler aşağıda sıralanmaktadır:

- 2872 sayılı Çevre Kanunu ve 5491 sayılı Çevre Kanunu'nda değişiklik yapılmasına dair kanun
- 4857 sayılı İş Kanunu
- 6831 sayılı Orman Kanunu
- Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği
(07.03.2008 tarih ve 26809 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.)
- Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
(14.03.1991 tarih ve 20814 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.)
- Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği
(18.03.2004 tarih ve 25406 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.)
- Endüstri Tesislerinden Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği
(22.07.2006 tarih ve 26236 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.)
- Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği
(31.12.2004 tarih ve 25687 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiş, 13 Şubat 2008 tarih ve 26786 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren yönetmelikle değiştirilmiştir.)
- Lağım Mecrası İnşası Mümkün Olmayan Yerlerde Yapılacak Çukurlara Ait Yönetmelik
(19.03.1971 tarih ve 13783 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.)
- Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği
(24.06.2007 tarih ve 26562 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.)
- Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği
(30.07.2008 tarih ve 26952 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.)

BÖLÜM 2

PROJENİN YERİ

2. PROJENİN YERİ

a) Mevcut Arazi Kullanımı ve Kalitesi (Tarım Alanı, Orman Alanı, Planlı Alan, Su Yüzeyi vb.)

Feke-I Regülatörü ve HES projesi, Akdeniz Bölgesi'nde Adana ili Feke ilçesi sınırları içerisinde, Göksu Çayı üzerinde kurulması planlanmıştır. Proje kapsamında yapılması planlanan tüm üniteler (su alma yapısı, iletim hattı, cebri boru, santral binası v.b.) Feke ilçesi sınırları içerisinde kalmaktadır.

Proje alanının sınırları içerisinde bulunduğu Feke ilçesi, Adana ilinin kuzeydoğusunda yer almaktadır. Doğusu Saimbeyli ve Sumbas ilçeleri, batısı Yahyalı ilçesi, kuzeyi Develi ve Saimbeyli, güneyi Kozan ilçesi ile çevrilidir.

Feke İlçesi 36-37 kuzey enlemleri ile 34-35 doğu boylamları arasında Akdeniz Bölgesinin kuzey doğusunda yer almaktadır. Ortalama rakım 620 m'dir. Adana il merkezine uzaklığı 122 km'dir. İlçenin yüzölçümünün yaklaşık %79,5'i orman örtüsüyle kaplıdır. Feke ilçesi arazi kullanma şekillerinin kabiliyet sınıflarına göre dağılımı Tablo 2.a.2'de sunulmuştur.

Feke engebeli araziler üzerine kurulmuştur. Sarp dağlar çoğunlukta olup, Seyhan nehrini oluşturan kolları tarafından yarılmış derin vadilere sahiptir. Dağlık alanlar vadilerin sona erdiği 700 m den başlayarak düzenli bir şekilde yükselir. En yüksek dağı Tahtafırlatan (Bakırdağı)'dır. Denizden yüksekliği 2495 m'dir. Feke Dağı 1838 m, Çidemdağı 1804 m, Tekeç (Tanrı) Tepesi 1622 m, Çağılsaklar dağı 1588 m, Aslantepe 1319 m, Kabaktepe 1505 m'dir. Birbiri ardınca sıralanmış irili ufaklı tepeler tek ve sıra dağları oluşturmaktadır. Bu tepelerin ve dağların üzerleri kayalık olan yerleri hariç sık ormanlarla kaplıdır. Bu dağlar genellikle genç ve volkanik oluşumlardır.⁽⁶⁾

Proje alanının sınırları içerisinde yer aldığı Feke ilçesinde bulunan en önemli su kaynağı Göksu ve Zamantı Nehirleridir. Göksu Irmağı kaynağını Tufanbeyli dolaylarında Tahtalı dağlarından alır. Sarız Çayı ile birleşerek, Saimbeyli sınırından Feke ilçe sınırlarına giren Seyhan nehrinin kolu olan Göksu Irmağı Feke'de en uzun seyreden akarsudur.

Proje yeri, Adana M35-b3 nolu 1/25.000 ölçekli paftada bulunmaktadır. Proje alanı çevresindeki yerleşim yerleri ve yerleşim yerlerinin proje ünitelerine olan mesafeleri, Tablo 2.a.1'de verilmiştir.

Tablo 2.a.1. Proje Alanının Çevresindeki Yerleşim Yerleri ve Yerleşim Yerlerinin Proje Ünitelerine Olan Mesafeleri,

Yerleşim Yeri	En Yakın Olduğu Ünite	Yönü	Mesafesi (m)
Kazancı Mahallesi	Santral Binası	Güneydoğu	675
Feke İlçesi	Santral Binası	Güneybatı	1.500
Keklikçi Mahallesi	İletim Tüneli	Batı	2.000
Sülemişli Mahallesi	İletim Tüneli	Doğu	250
Köleli Mahallesi	Santral Binası	Kuzeydoğu	1.875
Kazancı Mahallesi	İletim Tüneli	Doğu	375
Yeşilvadi Köyü	Regülatör	Kuzeydoğu	200

Kaynak: 1/25.000 Ölçekli Topoğrafik Harita (Bkz. Ek-2, Pafta No: FEKE-01)

Planlanan proje alanını gösterir yer bulduru haritası Ek-1'de, 1/25.000 ölçekli topoğrafik harita üzerinde Genel Yerleşim Planı Ek-2'de (Pafta No: FEKE-01), 1/25.000 ölçekli proje alanı ve çevresi Arazi Varlığı Haritası Ek-3'te (Pafta No: FEKE-02), verilmiştir. Ayrıca proje güzergâhına ait fotoğraflar Ek-11'de sunulmuştur.

⁶ Feke Kaymakamlığı İnternet Sitesi, <http://www.feke.gov.tr>

Proje alanı şimdiki arazi kullanımına göre kuru tarım (nadaslı) ve orman arazilerinden, büyük toprak gruplarına göre N (Kireçsiz kahverengi orman toprakları) grubundan, toprak sınıflarına göre ise III. ve VII. sınıf topraklardan oluşmaktadır. Proje alanı ve çevresi 1/25.000 ölçekli Arazi Varlığı Haritası eklerde sunulmuştur (Bkz. Ek-3, Pafta No: FEKE-02). Proje alanı mevcut arazi kullanımı ile ilgili detaylı bilgi aşağıda verilmiştir.

Tarım Alanları

Proje alanının sınırları içerisinde bulunduğu Adana ilinin yüzölçümü 1.403.000 ha olup, toplam tarım arazisi bu alanın yaklaşık % 38,42'sini (539.000 ha) kaplamaktadır. İl sınırları içerisindeki tarım arazileri, kuru tarım (nadaslı ve nadassız), sulu tarım, yetersiz sulu tarım ve bağ (kuru ve sulu), bahçe (kuru ve sulu), zeytin, muz ve turuncgil arazilerinden oluşmaktadır.

Feke ilçesinin ise toplam yüzölçümü 133.533 ha olup, bu alanın (12.725 ha) % 9,53'ü tarım arazisidir. Bu araziler, kuru tarım (nadaslı), sulu tarım, yetersiz sulu tarım ve bağ (kuru) arazileridir. Feke ilçesi arazi kullanma şekillerinin kabiliyet sınıflarına göre dağılımı Tablo 2.a.2'de sunulmuştur.

Tablo 2.a.2. Feke İlçesi Şimdiki Arazi Kullanma Şekillerinin Kabiliyet Sınıflarına Dağılımı,

Kullanma Şekli	ARAZİ KULLANMA KABİLİYET SINIFLARI (HEKTAR)										
	I	II	III	IV	TOPLAM	V	VI	VII	Toplam	VIII	TOPLAM
Tarım Arazileri	628	114	1.072	1.494	3.308	-	1.648	7.769	9.417	-	12.725
Kuru Tarım (Nadaslı)	-	114	988	1.494	2.596	-	1.620	6.885	8.505	-	11.101
Kuru Tarım (Nadassız)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sulu Tarım	628	-	84	-	712	-	-	-	-	-	712
Yetersiz Sulu Tarım	-	-	-	-	-	-	-	242	242	-	242
Bağ (Kuru)	-	-	-	-	-	-	28	642	670	-	670
Bağ (Sulu)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bahçe(Kuru)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bahçe(Sulu)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Çayır-Mera	-	-	-	-	-	-	198	1.894	2.092	-	2.092
Çayır Arazisi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mera Arazisi	-	-	-	-	-	-	-	-	2.092	-	2.092
Orman-Funda.	-	-	-	-	-	-	210	105.888	106.098	-	106.098
Orman Arazisi	-	-	-	-	-	-	-	-	78.205	-	78.205
Fundalık Arazisi	-	-	-	-	-	-	-	-	27.893	-	27.893
Tarım Dışı Arazisi	-	-	4	20	24	-	4	169	173	-	197
Yerleşim A. (Yoğ.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Yerleşim A. (Az Yoğ.)	-	-	4	20	24	-	4	169	173	-	197
Diğer Araziler	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.287	12.287
İrmak Yatakları	-	-	-	-	-	-	-	-	-	156	156
Çıplak Kaya ve Molozlar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.131	12.131
Su Yüzeyi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	134	134
TOPLAM	628	114	1.076	1.514	3.332	-	2.060	115.720	117.780	12.421	133.533

Kaynak: Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Adana İli Arazi Varlığı, 1996

Ayrıca eklerde verilen 1/25.000 ölçekli Arazi Varlığı haritasından da anlaşılacağı üzere (Bkz. Ek-3, Pafta No: FEKE-02), proje kapsamında kurulması planlanan ünitelerden regülatör kuru tarım (nadaslı) arazilerinde bulunmaktadır. Proje kapsamında kullanılacak tarım alanlarının tarım dışı amaçla kullanılması için, 19.07.2005 tarih ve 25880 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 5403 sayılı "Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu" hükümleri gereğince, Adıyaman Tarım İl Müdürlüğü ve/veya Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'ndan gerekli izinler alınacaktır.

Orman Alanları

CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) ortamında, Adana Orman Bölge Müdürlüğü'nden alınan Orman Meşcere Haritalarından faydalananarak oluşturulan, 1/25.000 ölçekli Proje Alanı Orman Meşcere Haritası eklerde sunulmuştur (Bkz. Ek-4, Pafta FEKE-03).

Proje alanı içerisinde bulunan meşcere tipleri ve bu meşcere tiplerinin bulundukları yerler Tablo 2.a.3'te sunulmuştur.

Tablo 2.a.3. Proje Ünitelerinin Bulunduğu Alanlarda Orman Mescere Tipleri,

Ünite	Mevcut Kullanım Durumu-Mescere Tipi	Açıklaması	Alan (m ²)
Feke I Regülatörü (Göl Alanı Dahil)	Z	Tarım Arazisi (Tarla, Meyvelik, Sebzelik, Bağlık v.s gibi)	15.000
Kondüvi	Z	Tarım Arazisi (Tarla, Meyvelik, Sebzelik, Bağlık v.s gibi)	1.400
	Çzb2	Kızılçam, b çağılı, 2 kapalı	2.800
Denge Bacası	Çza	Kızılçam, a çağılı	2.670
	Çza	Kızılçam, a çağılı	800
Tünel Cebri Boru	BÇzM-2	Bozuk Kızılçam Meşçeresi, Meşe, 2 kapalı	188
Feke I HES	Çzcd-2	Kızılçam, c ve d çağılı, 2 kapalı	12.295
HES Şantiye Sahası	Çzcd-3	Kızılçam, c ve d çağılı, 3 kapalı	19.065

Kaynak: Proje Alanı ve Çevresi 1/25.000 Ölçekli Orman Mescere Haritası (Bkz. Ek-4, Pafta No: FEKE-03)

Proje ve ünitelerinin kurulacağı ormanlık alanda, kondüvi güzergâhında yaklaşık 2.800 m², denge bacası alanında yaklaşık 2.670 m², tünel-cebri boru güzergâhında yaklaşık 988 m², santral binası alanında yaklaşık 12.295 m² ve HES şantiye sahasında yaklaşık 19.065 m² kızılçam ve meşe ağaçlarından yaklaşık 10 m²'de 1⁽⁷⁾ ağacın kesileceği göz önünde bulundurulursa, proje kapsamında yaklaşık 3.782 adet ağaç elden çıkarılacaktır.

Orman sayılan alanların kullanımı için, 6831 Sayılı Orman Kanunun, 5192 sayılı kanunla değişik, 17/3 maddesi gereği "Orman İzni" Orman Genel Müdürlüğü'nden gerekli izinler alınacaktır.

İnşaat ve işletme döneminde orman yangınlarını önlemek için gerekli tüm tedbirler alınacaktır. Çalışacak personele, orman alanının yakın olması nedeniyle orman yangınlarını önlemek için (ateş yakılmaması, izmarit atılmaması vb.) gerekli uyarılar yapılacaktır.

Ayrıca projenin uygulama ve işletme süresi içerisinde bu raporun 1. Bölüm "e" kısmında çevresel etkilere karşı belirtilen önlemler alınacak ve özellikle orman alanlarına herhangi bir atık (toprak, demir, tahta, organik atık, çimento torbaları vb.) atılmayacaktır.

Su Kaynakları

Proje alanı Adana ili sınırları içerisinde, ilin kuzey kesiminde Göksu havzasında yer almaktadır. Seyhan Nehri ana kollarından biri olan Göksu Irmağı, Kayseri'nin Sarız ilçesi civarında Sarız Çayı Adını almaktadır. Daha sonra Çukurkişla köyü civarında birçok ufak kolları alarak Göksu Nehri adını alır. Proje alanını geçtikten sonra Zamantı Nehri ile birleşmektedir. Göksu Nehri ve Zamantı Nehri birleşiminden sonra Seyhan Nehri adını almakta, Çatalan ve Seyhan Barajlarını geçtikten sonra Adana il'inin 40 km güneyinde

⁷ Çevresel Etüt Çalışmalarında Arazi Gözlemleri Sonucunda Ortalama Değer Olarak Alınmıştır.,

Akdeniz'e dökülmektedir. Göksu Nehri havzasının kuzeyinde, yağış alanı ayırım çizgisi yakın kesimlerinde, Akdeniz iklimi ile İç Anadolu karasal iklimi arasında geçiş iklimi özelliği görülür. Güneyde yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve bol yağışlı geçerken, orta ve kuzey bölgede yazların sıcak ve kurak, kışların soğuk ve genellikle kar yağışlı olduğu iklim özellikleri egemendir. İlkbahar ve sonbahar yağışları genellikle yağmur şeklinde düşer. Proje alanı yakınlarındaki meteoroloji istasyonu verilerine göre yıllık ortalama yağış 947,5 mm'dir.

Feke I Regülatörü ve HES projesi, Akdeniz Bölgesi'nde Adana ili Feke ilçesi sınırları içerisinde, Göksu ırmağı üzerinde yer almaktadır.

Proje, Göksu Irmağı sularından ve havzadaki düşü imkânından faydalanarak enerji üretimini amaçlamaktadır. Göksu Irmağı kaynağını Tufanbeyli dolaylarında Tahtalı dağlarından alır. Sarız Çayı ile birleşerek, Saimbeyli sınırından Feke ilçe sınırlarına giren Seyhan nehrinin kolu olan Göksu Irmağı Feke'de en uzun seyreden akarsudur.

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

Planlı Alan

Proje alanı içerisinde planlı alanlar bulunmamaktadır.

b) EK-V deki Duyarlı Yörelere listesi dikkate alınarak; sulak alanlar, kıyı kesimleri, dağlık ve ormanlık alanlar, tarım alanları, milli parklar, özel koruma alanları, nüfusça yoğun alanlar, tarihsel, kültürel, arkeolojik ve benzeri önemi olan alanlar, erozyon alanları, heyelan alanları, ağaçlandırılmış alanlar, potansiyel erozyon ve ağaçlandırma alanları ile 16/12/1960 tarihli ve 167 sayılı Yeraltı Suları Hakkında Kanun gereğince korunması gereken akiferler

Projenin sahası içerisinde 2872 sayılı Çevre Kanunu "Özel Çevre Koruma Bölgeleri" başlığında tanımlanmış alan ve 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu'na giren "Milli Parklar", "Tabiatı Koruma Alanları", "Tabiat Anıtları", "Tabiat Parkları" maddesi altında yer alan özellikte herhangi bir alan bulunmamaktadır. Ayrıca nüfusça yoğun alanlar, tarihsel, kültürel, arkeolojik ve benzeri önemi olan alanlar, erozyon alanları, heyelan alanları, ağaçlandırılmış alanlar, potansiyel erozyon ve ağaçlandırma alanları ile 167 sayılı Yeraltı Suları Hakkında Kanun gereğince korunması gereken akiferler bulunmamaktadır.

FLORA VE FAUNA

Akkur Enerji Üretim Ticaret ve Sanayi A.Ş. tarafından Adana İli, Feke İlçesi'nde planlanan Feke I Regülatörü ve HES Projesi Kapasite Artırımı Proje Tanıtım Dosyası'nın flora ve fauna çalışmaları Mart, Nisan ve Mayıs (2009) aylarında Uzman Biyolog Fatma Dinç ve Okan Ürker tarafından yapılmıştır.

Flora

Faaliyet alanı, Grid Kareleme Sistemine göre C5 karesinde yer almaktadır. Raporun flora kısmı oluşturulurken araziden toplanan bitki türlerinin teşhisinde Davis'in "Flora of

Turkey and East Aegean Islands” adlı eserinden yararlanılmış, flora listesinin tam ve eksiksiz olması amacıyla aynı eserden literatür çalışması yapılmış, TÜBİTAK tarafından hazırlanan Türkiye Bitkileri Veri Servisi’nden ve Türkiye Florası ile ilgili yayınlanmış çalışmalardan yararlanılmıştır.

➤ *Fitocoğrafik Bölge*

Faaliyet alanı Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesi ile İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesi arasında geçiş kuşağında bulunmaktadır.

➤ *Flora Türlerinin Fitocoğrafik Bölgelere Göre Dağılımı*

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

Flora listesinde yer alan tür ve tür altı kategorideki 183 adet bitki türünün fitocoğrafik bölgelere göre dağılımı; İran-Turan elementi 40, Avrupa-Sibirya elementi 10, Doğu Akdeniz elementi 24 ve Akdeniz elementi 13 şeklindedir. Geri kalan 96 tür ise kozmopolit veya fitocoğrafik bölgesi belirsizler kategorisinde yer almaktadır.

➤ *Endemizm*

Türkiye, kıtalararası geçiş bölgesi konumunda bir ülke olması sebebiyle endemik bitkiler bakımından zengindir. Ülkemizde tespit edilen toplam bitki türünün yaklaşık % 30’unu endemik türler oluşturmaktadır.

Endemik bitki türleri için Ekim, T. ve arkadaşları (2000) tarafından hazırlanan “Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı” adlı yayında kullanılan 1994 IUCN Red Data Book kategorileri aşağıdaki açıklanmıştır.

EX: Tükenmiş
EW: Doğada Tükenmiş
CR: Çok Tehlikede
EN: Tehlikede
VU: Zarar Görebilir
DD: Veri Yetersiz
NE: Değerlendirilemeyen

LR: Az Tehdit Altında; Gelecekte durumlarına göre tehdit açısından sıralanabilecek 3 alt kategorisi vardır.

1) cd- Conservation Dependent (Koruma Önlemi Gerektiren): 5 yıl içerisinde yukarıdaki kategorilerden birisine girebilecek taksonlar bu gruptadır.

2) nt- Near Threatened (Tehdit Altına Girebilir): Bir önceki kategoriye konamayan ancak VU kategorisine konmaya yakın aday olan bitki türleri bu grupta yer alır.

3) lc- Least Concern (En Az Endişe Verici): Herhangi bir koruma gerektirmeyen ve tehdit altında olmayan bitki türleri bu kategoride yer alır.

➤ *Flora Türlerinin Endemizm ve Tehlike Sınıfları Açısından Durumu*

Faaliyet alanı ve çevresinde yapılan gözlem ve literatür çalışmaları sonucunda 7 tane endemik bitki türünün bulunabileceği belirlenmiştir. Bunlar; *Acanthus hirsutus* BOISS., *Eryngium kotschy* BOISS., *Nonea macrosperma* BOISS. ET HELDR., *Onosma nanum* DC., *Campanula lyrata* LAM. subsp. *lyrata*, *Thymus cilicicus* BOISS & BAL ve *Linaria genistifolia* (L.) MILLER subsp. *confertiflora* (BOISS.) DAVIS'dır.

Bu türlerin "Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı" adlı yayında kullanılan 1994 IUCN Red Data Book kategorileri LR (lc)'dir. LR (lc) kategorisinde yer alan türler, Türkiye'de oldukça yaygın ve bol yetişmektedir. Bu kategorideki bitki türlerinin neslinin tehlikeye girmesi gibi bir durum şu anda söz konusu değildir.

Fauna

Faaliyet alanı ve çevresinde bulunan ve habitat özelliği nedeniyle bulunması muhtemel fauna türlerinden; Tablo 2.b.2.'de amfibi türleri, Tablo 2.b.3.'te sürüngen türleri, Tablo 2.b.4.'te kuş türleri ve Tablo 2.b.5.'te memeli türleri verilmiştir. Tablolarda her türün familyası, Türkçe adı, habitatı, IUCN kategorisi, Red Data Book kategorisi ve Bern Sözleşmesi Ek-2 (kesin olarak koruma altına alınan fauna türleri) ve Ek-3 (korunan fauna türleri) listelerinin hangisinde yer aldığı belirtilmiştir. Bern Sözleşmesi Ek-2 ve Ek-3 listesinde yer almayan türler için (-) işareti konulmuştur.

Ayrıca; T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nce 29 Mayıs 2008 tarih ve 26890 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren "2008-2009 Av Dönemi Merkez Av Komisyonu Kararları" Ek-I (Çevre ve Orman Bakanlığınca Koruma Altına Alınan Yaban Hayvanları), Ek-II (Merkez Av Komisyonunca Koruma Altına Alınan Av Hayvanları), Ek-III (Merkez Av Komisyonunca Avına Belli Edilen Sürelerde İzin Verilen Av Hayvanları) listeleri ilgili tablolara işlenmiştir.

Ek-I listesinde bulunan yaban hayvanları, 4915 sayılı Kara Avcılığı Kanunu'nun 4. maddesinin birinci fıkrası gereğince Çevre ve Orman Bakanlığı'nca koruma altına alınmıştır. Bu listede yer alan yaban hayvanlarını avlamak, ölü yada canlı bulundurmak ve nakletmek yasaktır.

Ek-II listesinde bulunan kuşlar ve memeliler, 4915 sayılı Kara Avcılığı Kanunu'nun 4. maddesinin birinci fıkrasının verdiği yetki çerçevesinde Merkez Av Komisyonunca koruma altına alınmıştır. Bu listede yer alan av hayvanlarını avlamak, ölü yada canlı bulundurmak ve nakletmek yasaktır.

Ek-III listesinde bulunan av hayvanları, 4915 sayılı Kara Avcılığı Kanunu'nun 4. maddesinin birinci fıkrası gereğince Çevre ve Orman Bakanlığı'nca belirlenen 2007-2008 av döneminde belli edilen sürelerde avlanmasına Merkez Av Komisyonunca izin verilen av hayvanlarıdır.

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

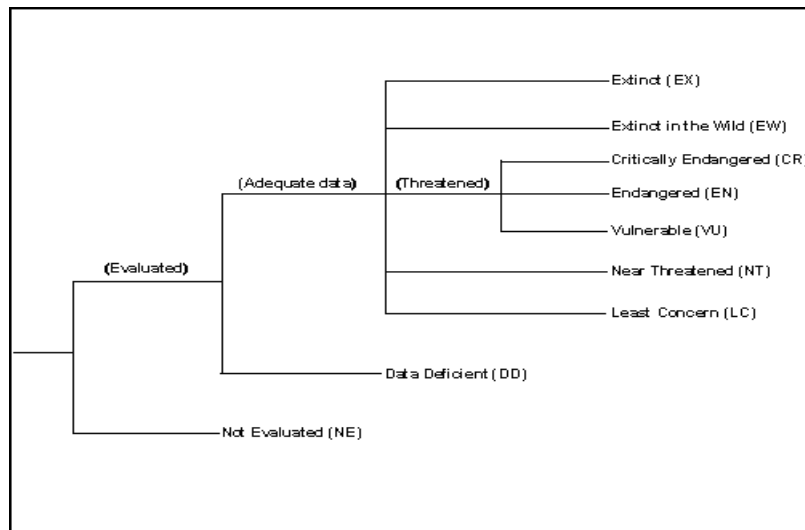
E	Tehlikede
Ex	Soyu tükenmiş
I	Bilinmiyor
K	Yetersiz bilinenler
Nt	Takson henüz tehlike altında değil
O	Takson tehlike dışı
R	Nadir
V	Zarar görebilir

2008 IUCN Red List Kategorileri

IUCN (The World Conservation Union: The International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources = Doğayı ve Doğal Kaynakları Korumaya Yönelik Uluslararası Topluluk - Dünya Koruma Topluluğu) tarafından en son yayınlanan "Red List" kategorileridir.

Avrupa ülkelerinde IUCN risk sınıflarına göre flora ve fauna türlerinin sınıflandırılması 1970'li yıllardan itibaren gerçekleştirilmeye başlanmıştır. IUCN kategorilerinin açıklaması aşağıdaki tabloda, kategoriler arası ilişkiler de şekilde sunulmuştur.

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



➤ *Balıklar*

Literatüre göre alanda yayılış gösteren en yaygın balık türlerinin biyo-ekolojik özellikleri aşağıda açıklanmıştır.

Cyprinus carpio (Sazan)

Durgun yada yavaş akan, yazın sıcaklığı yüksek olan sularda yaşarlar. Kışın çok düşük sıcaklıklara dayanabilirler. Kışın suların derin yerlerine çekilerek yada çamurlara girerek besin almadan geçirirler. Nisan-Mayıs ayları arasında 100.000-1.500.000 kadar yumurta bırakırlar.

Leuciscus cephalus (Tatlı Su Kefali)

Vücutları büyük gümüşü pullarla örtülüdür. Nisan-Haziran aylarında ve bitkilerin altlarına yumurta bırakırlar. Dişileri her defasında 50.000-200.000 yumurta bırakır. Gençken genellikle omurgasızlarla ve bazı bitkilerle, erginken büyük omurgasızlar ve balıklarla beslenirler.

Silurus glanis (Yayın)

Su bitkilerinin arasına, çamurların içine gizlenirler. Gençken omurgasızlarla, erginleştiklerinde balık ve kurbağalarla beslenirler. Mayıs-Temmuz aylarında 100.000-500.000 kadar yumurta bırakırlar.

Lucioperca lucioperca (Sudak)

Boyları 30-70; en fazla 100-130 cm., ağırlıkları 12-15 kg., en fazla 18 kg olabilir. Nisan-Haziran aylarında yumurtlarlar. Her dişi 180.000-1.200.000 yumurta bırakır. Küçük balıklar ve omurgasız hayvanlarla beslenirler.

Abramis brama (Çapak balığı)

Vücut yanlardan iyice yassılaştırmıştır. Yüksek görünümlü bir balıktır. Baş boyu vücut yüksekliğinden azdır. Pektoral hariç diğer yüzgeçler siyah renktedir. Ağız nispeten küçük ve ventraldedir. Dorsal ve Anal yüzgecin serbest kenarı içeriye doğru girintilidir.

Leuciscus lepidus (Akbalık)

Vücut şekli ince uzun yapıda olup, Yanal çizgide pul sayısı biraz daha fazladır. Baş boyu vücut yüksekliğine eşit veya daha büyüktür. Gözler küçüktür. Ağız büyük, hafif eğik ve uçtadır. Alt çene üst çeneden daha uzun olup, ileriye doğru çıkıntılıdır. Dorsal yüzgeç Ventrale nazaran biraz daha geriden başlar ve serbest kenarı düzdür. Kuyruk yüzgeci derin çatallı olup, loplarının ucu sivridir. Renk, bütün vücutta homojen olup, beyaz görünümlüdür ve pulları üzerinde pigment taneleri bulunmaz

Barbus plebejus (Bıyıklı balık)

Vücut nispeten alçak yapılı ve yanlardan hafifçe basıktır. Ağız ventral konumlu ve at nalı şeklinde olup, gayet iyi gelişmiş etli dudaklarla çevrilidir. Gözler küçüktür. Dorsal yüzgecin basit ışınları zayıf kemikleşmiştir. Vücudun rengi sırtta koyu, karın ve yanlarda açık sarı veya sarı-beyazdır. Yan taraflarında ve yüzgeçler üzerinde genellikle düzensiz dağılmış irili ufaklı esmer-kahverengi benekler bulunur.

Tinca tinca (Kadife balığı)

Vücut kalın ve yuvarlaktır. Pullar deri içerisine gömülmüş haldedir. Kuyruk sapı kısa ve kalındır. Ağız terminal olup, ağız kenarında bir çift kısa bıyık bulunmaktadır. Derileri kaygandır. Vücut rengi olarak sırt kısmı koyu yeşil veya bazen kahverengi, yan tarafları ise sarı-yeşildir.

Capoeta capoeta (İn balığı)

Vücut yuvarlak ve iğ şeklinde uzamıştır. Baş boyu vücut yüksekliğinden daha azdır veya ona eşit olabilir. Ventral konumlu olan ağız büyük ve atnalı görünümündedir. Üst dudak düz ve ince yapılı olduğu halde, alt dudak sert bir deri ile örtülüdür. Ağızda bir çift bıyık bulunur. Dorsal yüzgecin sonunda yer alan basit ışıını iyi gelişmemiştir ve testere şeklinde dişçikler taşır. Söz konusu ışının uç kısmı daha zayıf gelişerek kolayca eğilip bükülebilen esnek bir yapı kazanmıştır. Vücut rengi sırtta koyu, karın bölgesinde daha açıktır.

İç sularda yaşayan balık türleri arasında Bern Sözleşmesi, Ek-2 ve Ek-3 listesine göre “kesin olarak koruma altına alınan” veya “korunan” fauna türü bulunmamaktadır.

➤ İkiyaşamlılar

Faaliyet alanı ve çevresinde bulunan ve habitat özelliği nedeniyle bulunması muhtemel 6 tane amfibi türünden 1 tanesi Bern Ek-2, 5 tanesi de Bern Ek-3 listesinde yer almaktadır.

Amfibi türleri arasında *Rana ridibunda ridibunda* hariç diğerleri 2008 IUCN Red List Kategorileri’nde yer almaktadır.

➤ Sürüngeçerler

Faaliyet alanı ve çevresinde bulunan ve habitat özelliği nedeniyle bulunması muhtemel 16 tane sürüngeçer türünden 7 tanesi Bern Ek-2, 9 tanesi de Bern Ek-3 listesinde yer almaktadır.

Sürüngeçer türleri arasında *Testudo graeca*, *Emys orbicularis*, *Lacerta trilineata* ve *Natrix natrix persa* 2008 IUCN Red List Kategorileri Listesi’nde bulunmasına rağmen, Demirsoy (1996) tarafından yapılan çalışmalara göre bu türler Türkiye’de oldukça bol ve yaygındır. Ayrıca herhangi bir tehdit altında değildir.

Sürüngeçer türlerinin tamamı T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü’nce 29 Mayıs 2008 tarih ve 26890 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe giren “2008-2009 Av Dönemi Merkez Av Komisyonu Kararları”nın yansıtıldığı en son listelere göre Ek-I (Çevre ve Orman Bakanlığınca Koruma Altına Alınan Yaban Hayvanları) listesinde bulunmaktadır.

➤ Kuşlar

Faaliyet alanı ve çevresinde bulunan ve habitat özelliği nedeniyle bulunması muhtemel 61 tane kuş türünden 40 tanesi Bern Ek-2, 16 tanesi de Bern Ek-3 listesinde yer almaktadır.

T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü’nce 29 Mayıs 2008 tarih ve 26890 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe giren “2008-2009 Av Dönemi Merkez Av Komisyonu Kararları”nın yansıtıldığı en son listelere göre; 44 kuş türü Ek-I, yani “Çevre ve Orman Bakanlığınca Koruma Altına Alınan Yaban Hayvanları” listesinde; 8 kuş türü Ek-II, yani “Merkez Av Komisyonunca Koruma Altına

Alınan Av Hayvanları” listesinde; 9 kuş türü ise Ek-III’de yani “Merkez Av Komisyonunca Avına Belli Edilen Sürelerde İzin Verilen Av Hayvanları” listesinde bulunmaktadır.

Kuş türlerinden *Dendrocopus syriacus*, *Emberiza hortuna*, *Acrocephalus schoenobaebus*, *Sylvia ruppelli* ve *Regulus ignicapillus* hariç diğerleri 2008 IUCN Red List Kategorileri’nde yer almaktadır.

➤ **Memeliler**

Faaliyet alanı ve çevresinde bulunan ve habitat özelliği nedeniyle bulunması muhtemel 28 tane memeli türünden 8 tanesi Bern Ek-2, 9 tanesi de Bern Ek-3 listesinde yer almaktadır.

T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü’nce 29 Mayıs 2008 tarih ve 26890 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe giren “2008-2009 Av Dönemi Merkez Av Komisyonu Kararları”nın yansıtıldığı en son listelere göre; 10 tane memeli türü Ek-I yani “Çevre ve Orman Bakanlığınca Koruma Altına Alınan Yaban Hayvanları” listesinde, 2 tane memeli türü Ek-II yani “Merkez Av Komisyonunca Koruma Altına Alınan Av Hayvanları” listesinde, 2 tane memeli türü de Ek-III yani “Merkez Av Komisyonunca Avına Belli Edilen Sürelerde İzin Verilen Av Hayvanları” listesinde yer almaktadır.

Memeli türlerinden *Citellus xanthophrymnus* ve *Felix lynx* hariç diğerleri 2008 IUCN Red List Kategorileri’nde yer almaktadır.

IUCN listesinde yer alan *Canis lupus* ve *Hystrix indica* Demirsoy (1996)’a göre “R” kategorisinde bulunmaktadır. “R” kategorisindeki türler, nadir olan türlerdir.

IUCN listesinde yer alan *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros*, *Lutra lutra*, *Pipistrellus pipistrellus* ve *Ursus arctos* ise Demirsoy (1996)’a göre “V” kategorisinde bulunmaktadır. “V” kategorisindeki türler, soyu hızla tükenen ve önlem alınmazsa yakın gelecekte yok olma riski yüksek türlerdir.

IUCN listesinde yer alan diğer 1 tür (*Capra aegagrus*) ve IUCN listesinde yer almayan 1 tür (*Felix lynx*), Demirsoy (1996)’a göre “E” kategorisinde bulunmaktadır. “E” kategorisindeki türler, nesli tehlikede olan türlerdir.

o **Flora Fauna Üzerine Etkiler ve Alınacak Önlemler**

Faaliyetin arazi hazırlığı ve inşaat aşamasında bitki türleri bitkisel toprak örtüsünün sıyrılmasından dolayı biyomas kaybına uğrayacaktır. Ancak, flora türlerinin tamamen ortadan kaldırılması gibi bir durum söz konusu olmayacaktır.

Karasal fauna türleri ise özellikle zarar görecekt türler olmayıp inşaat ve işletme aşamasında ortamdaki gürültü ve hareketlilikten dolayı bulundukları habitatları terk ederek çevredeki daha uygun alternatif yaşam alanlarına çekileceklerdir.

Faaliyetin inşaat ve işletme aşamasında çevredeki doğal ortamlarından faaliyet alanına gelebilecek olan fauna türlerine herhangi bir zarar verilmemesi konusunda projede çalışacak personele faaliyet sahibi tarafından gerekli uyarılar yapılacaktır.

Faaliyetin inşaat ve işletme aşamasında Bern Sözleşmesi Ek-2 ve Ek-3 listesinde bulunan fauna türleri ile ilgili olarak Bern Sözleşmesi koruma tedbirlerine ve bu sözleşmedeki 6. ve 7. madde hükümlerine uyulacaktır.

Bunlar;

Kesin olarak koruma altına alınan fauna türleri ile ilgili olarak (6. madde);

- Her türlü kasıtlı yakalama ve alıkoyma, kasıtlı öldürme şekilleri,
- Üreme ve dinlenme yerlerine kasıtlı olarak zarar vermek veya buraları tahrip etmek,
- Yabani faunayı bu sözleşmenin amacına ters düşecek şekilde özellikle üreme, geliştirme ve kış uykusu dönemlerinde kasıtlı olarak rahatsız etmek,
- Yabani çevreden yumurta toplamak veya kasten tahrip etmek veya boş dahi olsa bu yumurtaları alıkoymak,
- Fauna türlerinin canlı veya cansız olarak elde bulundurulması ve iç ticareti yasaktır.

Korunan fauna türleri ile ilgili olarak (7. madde);

- Kapalı av mevsimleri ve/veya işletmeyi düzenleyen diğer esaslara,
- Yabani faunayı yeterli populasyon düzeylerine ulaştırmak amacıyla, uygun durumlarda geçici veya bölgesel yasaklamaya,
- Yabani hayvanların canlı ve cansız olarak satışının, satmak amacıyla elde bulundurulmasının ve nakledilmesinin veya satışa çıkarılmasının uygun şekilde düzenlenmesi hususlarına uyulacaktır.

Faaliyetin her aşamasında, 4915 sayılı Kara Avcılığı Kanunu'na ve ilgili Yönetmeliklere uyulacaktır.

Faaliyetin işletme aşamasında, faaliyet alanında yaşayan sucul canlıların yaşama ortamlarını kaybetmemesi için gerekli olan en düşük akım değeri yaşam suyu olarak doğal yaşamın sürekliliği için yatağa bırakılacaktır. Yaşam suyu, doğal yaşamın devamı için, yatağa verilmesi gerekli olan miktardır.

Planlanan faaliyetle ilgili olarak; 4 Nisan 1971 tarih ve 13799 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu'nun 20. Maddesi (Sulara Zararlı Madde Dökülmesi), 10 Mart 1995 tarih ve 22223 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Su Ürünleri Yönetmeliği'nin 11. Maddesi (İstihsal Yerlerine Dökülmesi Yasak Maddeler) ile bu Yönetmeliğin Ek-V Listesi (İç Sulara ve Denizlerdeki İstihsal Yerlerine Dökülmesi Yasak Olan Zararlı Maddeler ve Alıcı Ortama Ait Kabul Edilebilir Değerler) ve Ek-VI Listesi (Sulara Boşaltılabilecek Atıklar)'ndeki parametrelere uyulacaktır.

Tablo 2.b.1. Adana İli Feke İlçesi Sınırlarında Planlanan Feke I Regülatörü ve HES Projesine Ait Faaliyet Üniteleri Sahaları ve Çevresinde Bulunan ve Bulunması Muhtemel Flora Türleri, Türkçe İsimleri, Habitatları, Endemizm ve Nadirlik Durumu, Fitocoğrafik Bölgeleri ve IUCN Red Data Book Kategorileri

Familiya ve Tür Adı	Türkçe İsim (*)	Habitat	Endemizm ve Nadirlik Durumu	Fitocoğrafik Bölge	IUCN Red Data Book Kategorileri
ACANTHACEAE					
✧ <i>Acanthus hirsutus</i> BOISS.	Ayıpençesi	Orman, step, tarla	Endemik	-	LR (lc)
AMARANTHACEAE					
✧ <i>Amaranthus albus</i> L.	Tilki kuyruğu	Terkedilmiş yerler, açık alan, tarla	-	-	-
ANACARDIACEAE					
✧ <i>Cotinus coggyria</i> SCOP.	Boyacı sumacı	Maki, çalılık ve ormanlık alanlar	-	-	-
✧ <i>Pistacia terebinthus</i> L. subsp. <i>palaestina</i> (BOISS.) ENGLER	Menengiç	Maki, çalılık ve ormanlık alanlar	-	D. Akd. Ele.	-
APIACEAE / UMBELLIFERAE					
✧ <i>Artemisia squamata</i> L.	-	Yamaçlar, çalılıklar, tarla kenarları	-	-	-
✧ <i>Bifora radians</i> BIEB.	Kuzu kişnişi	Açık alanlar, tarla kenarları	-	-	-
✧ <i>Bunium ferulaceum</i> SM.	İncirop	Orman, tarla, step	-	D. Akd. Ele.	-
✧ <i>Bunium paucifolium</i> DC. var. <i>paucifolium</i> DC.	İncirop	Tarla, step, yol kenarı, kayalık yamaç	-	İr. - Tur. Ele.	-
✧ <i>Bupleurum croceum</i> FENZL	-	Taşlık ve kayalık yamaçlar, tarlalar, yol kenarları	-	İr. - Tur. Ele.	-
✧ <i>Caucalis platycarpos</i> L.	-	Taşlık ve kayalık yamaçlar, tarlalar, yol kenarları	-	-	-
✧ <i>Echinophora tournefortii</i> JAUB. & SPACH.	-	Step, kayalık yamaç, tarla	-	İr. - Tur. Ele.	-
✧ <i>Eryngium kotschyi</i> BOISS.	Boğa diken	Taşlık ve kayalık yamaç, orman kenarı	Endemik	D. Akd. Ele.	LR (lc)
✧ <i>Tordylium apulum</i> L.	-	Kayalık yamaç, tarla, yol kenarları	-	Akd. Ele.	-
✧ <i>Torilis arvensis</i> (HUDS.) LINK subsp. <i>purpurea</i> (TEN.) HAYEK	-	Çalılık, yamaç, tarla	-	Akd. Ele.	-
✧ <i>Turgenia latifolia</i> (L.) HOFFM.	-	Tarla, açık alan, yol kenarı	-	-	-
ASCLEPIADACEAE					
✧ <i>Cionura erecta</i> (L.) GRISEB.	Bodur otu	Taşlık ve kayalık yamaç, su kenarı	-	D. Akd. Ele.	-
ASTERACEAE / COMPOSITAE					
✧ <i>Achillea biebersteinii</i> AFAN.	Civanperçemi	Orman, step, taşlık ve kayalık yamaç, tarla	-	İr. - Tur. Ele.	-
✧ <i>Achillea kotschyi</i> BOISS. subsp. <i>kotschyi</i> BOISS.	Civanperçemi	Orman, step, taşlık ve kayalık yamaç, tarla	-	-	-
✧ <i>Achillea falcata</i> L.	Civanperçemi	Orman, step, taşlık ve kayalık yamaç, tarla	-	İr. - Tur. Ele.	-
✧ <i>Anthemis cretica</i> L. subsp. <i>anatolica</i> (BOISS.) GRIERSON	Papatya	Step, yol kenarı, yamaç	-	-	-
✧ <i>Carduus nutans</i> L. subsp. <i>nutans</i>	Deve kangalı	Tarla, açık alan, yol kenarı	-	-	-
✧ <i>Centaurea aggregata</i> FISCH. ET MEY. EX DC. subsp. <i>aggregata</i> FISCH. ET MEY. EX DC.	Peygamber çiçeği	Kayalık yamaç, orman	-	-	-
✧ <i>Centaurea virgata</i> LAM.	Peygamber çiçeği	Orman, maki, tarla kenarı	-	İr. - Tur. Ele.	-
✧ <i>Centaurea urvillei</i> DC. subsp. <i>urvillei</i>	Peygamber çiçeği	Tarla, yol kenarı	-	D. Akd. Ele.	-
✧ <i>Centaurea solstitialis</i> L. subsp. <i>solstitialis</i> L.	Peygamber çiçeği	Orman, taşlık yamaç, tarla, açık alanlar	-	-	-
✧ <i>Cirsium creticum</i> LAM.	Köygöçüren	Su kenarı	-	D. Akd. Ele.	-
✧ <i>Crepis foetida</i> L. subsp. <i>foetida</i> L.	Kokar ot	Maki, tarla, orman	-	-	-
✧ <i>Crepis sancta</i> (L.) BABCOCK	Kokar ot	Orman, kayalık yamaç, step	-	-	-
✧ <i>Gundelia tournefortii</i> L. var. <i>tournefortii</i>	Kenger	Kayalık yamaç, step, orman açıklığı, tarla	-	İr. - Tur. Ele.	-
✧ <i>Helichrysum armenium</i> DC. subsp. <i>armenium</i> DC.	Altınbaşak	Kayalık yamaç, step, orman açıklığı, tarla	-	İr. - Tur. Ele.	-
✧ <i>Hieracium pannosum</i> BOISS.	-	Orman, taşlık ve kayalık alanlar	-	D. Akd. Ele.	-
✧ <i>Logfia arvensis</i> (L.) HOLUB	-	Orman açıklığı, çalılık, taşlık yamaç, yol kenarı, tarla	-	-	-

Familya ve Tür Adı	Türkçe İsim (*)	Habitat	Endemizm ve Nadirlik Durumu	Fitocoğrafik Bölge	IUCN Red Data Book Kategorileri
✧ <i>Pilosella echioides</i> (LUMN.) C. H. ET F. W. SCHULTZ subsp. <i>procera</i> (FRIES) SELL ET WEST	-	Step, kayalık alan, orman, çalılık	-	-	-
✧ <i>Reichardia picroides</i> (L.) ROTH.	-	Step, kayalık yamaç	-	Akd. Ele.	-
✧ <i>Senecio viscosus</i> L.	Kanarya otu	Kayalık yamaç, tarla	-	-	-
✧ <i>Senecio lorentii</i> HOCHST.	Kanarya otu	Kayalık yamaç, tarla	-	İr. - Tur. Ele.	-
✧ <i>Tanacetum cilicicum</i> (BOISS.) GRIERSON	Pire otu	Orman, yamaç, tarla kenarı	-	D. Akd. Ele.	-
✧ <i>Tragopogon longirostis</i> BISCH. EX SCHULTZ BIP. var. <i>longirostis</i> BISCH. EX SCHULTES	Tekesakalı	Kayalık yamaç, çalılık, yol kenarı, tarla	-	-	-
✧ <i>Tragopogon colaratus</i> C.A. MEYER.	Tekesakalı	Kayalık yamaç, çalılık, yol kenarı, tarla	-	İr. - Tur. Ele.	-
✧ <i>Xanthium spinosum</i> L.	Pıtrak	Yamaç, açık alan, tarla	-	-	-
✧ <i>Xanthium strumarium</i> L. subsp. <i>strumarium</i> L.	Pıtrak	Yamaç, açık alan, tarla	-	-	-
✧ <i>Xeranthemum annuum</i> L.	Dağ karanfili	Step, açık alan	-	-	-
BORAGINACEAE					
✧ <i>Arnebia densiflora</i> (NORDM.) LEDEB.	Havaciva	Kayalık yamaç	-	İr. - Tur. Ele.	-
✧ <i>Heliotropium dolosum</i> DE NOT.	Siğil otu	Tarla, yol kenarı, step	-	-	-
✧ <i>Heliotropium europaeum</i> L.	Siğil otu	Tarla kenarı, yol kenarı	-	Akd. Ele.	-
✧ <i>Lappula barbata</i> (BIEB.) GÜRKE	-	Step, taşlı yamaç, tarla kenarı	-	İr. - Tur. Ele.	-
✧ <i>Myosotis incrassata</i> GUSS.	-	Taşlık ve kayalık yamaç	-	D. Akd. Ele.	-
✧ <i>Nonea macrosperma</i> BOISS. ET HELDR.	-	Tarla, yol kenarı, step	Endemik	İr. - Tur. Ele.	LR (lc)
✧ <i>Nonea pulla</i> (L.) DC. subsp. <i>scabrisquamata</i> A. BAYTOP	-	Yol kenarı, çalılık	-	İr. - Tur. Ele.	-
✧ <i>Onosma frutescens</i> LAM.	Emzik otu	Orman, tarla kenarı, maki	-	D. Akd. Ele.	-
✧ <i>Onosma tauricum</i> PALLAS EX WILLD. var. <i>tauricum</i> PALLAS EX WILLD.	Emzik otu	Taşlık ve kayalık, çalılık, orman	-	-	-
✧ <i>Onosma nanum</i> DC.	Emzik otu	Taşlık ve kayalık, çalılık, orman	Endemik	D. Akd. Ele.	LR (lc)
✧ <i>Symphytum brachycalyx</i> BOISS.	Karakafes	Orman, gölgeli yerler, su kenarı	-	D. Akd. Ele.	-
BRASSICACEAE CRUCIFERAE					
✧ <i>Alyssum linifolium</i> STEPH. EX WILLD. var. <i>linifolium</i> STEPH. EX WILLD.	Kevke	Çalılık, step, açık alan, tarla	-	-	-
✧ <i>Alyssum strigosum</i> BANKS ET SOL.	Kevke	Çalılık, step, açık alan, tarla	-	-	-
✧ <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) MEDIK.	Kuşkuş otu	Tarla, açık alan, yol kenarı	-	-	-
✧ <i>Clypeola jonthlaspi</i> L.	-	Taşlık ve kayalık yamaç	-	-	-
✧ <i>Erophila verna</i> L.	Dolama otu	Yol kenarı, açık alan	-	-	-
✧ <i>Erysimum diffusum</i> EHRH.	-	Tarla kenarı, kayalık yamaç, açık alan	-	Avr. - Sib. Ele.	-
✧ <i>Erysimum repandum</i> L.	-	Tarla kenarı, kayalık yamaç, açık alan	-	-	-
✧ <i>Erysimum gonicaulon</i> BOISS.	-	Kayalık yamaç, tarla	-	-	-
✧ <i>Isatis tinctoria</i> L. subsp. <i>tomentella</i> (BOISS.) DAVIS	Çivit otu	Kayalık yamaç, çalılık, açık alan	-	-	-
✧ <i>Lepidium latifolium</i> L.	Kerdeme	Tarla kenarı, açık alan	-	-	-
✧ <i>Lepidium perfoliatum</i> L.	Kerdeme	Tarla kenarı, açık alan	-	-	-

Familiya ve Tür Adı	Türkçe İsim (*)	Habitat	Endemizm ve Nadirlik Durumu	Fitocoğrafik Bölge	IUCN Red Data Book Kategorileri
✧ <i>Sisymbrium altissimum</i> L.	-	Tarla kenarı, açık alan	-	-	-
CAMPANULACEAE					
✧ <i>Asyneuma limonifolium</i> (L.) JANCHEN. subsp. <i>limonifolium</i>	-	Orman, maki, taşlık ve kayalık yamaç	-	Akd. Ele.	-
✧ <i>Asyneuma virgatum</i> (LABILL.) BORNM. subsp. <i>virgatum</i>	-	Orman, maki, taşlık ve kayalık yamaç	-	-	-
✧ <i>Campanula glomerata</i> L. subsp. <i>hispida</i> (WITASEK) HAYEK	Çan çiçeği	Çalılık, orman kenarları	-	Avr. - Sib. Ele.	-
✧ <i>Campanula lyrata</i> LAM. subsp. <i>lyrata</i>	Çan çiçeği	Kayalık yamaç, tarla	Endemik	-	LR (lc)
✧ <i>Michauxia campanuloides</i> L'HERIT. EX AITON	Keçi bacağı	Kayalık yamaç, taşlı yerler	-	D. Akd. Ele.	-
CARYOPHYLLACEAE					
✧ <i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	-	Yamaç, tarla	-	-	-
✧ <i>Cerastium anomalum</i> WALDST. & KIT.	Boynuz otu	Kayalık yamaç, orman	-	-	-
✧ <i>Gypsophila viscosa</i> MURRY.	Çöven otu	Kayalık yamaç, step	-	İr. - Tur. Ele.	-
✧ <i>Minuartia hirsuta</i> (BIEB.) HAND.-MAZZ.	-	Orman, taşlık ve kayalık yamaç	-	-	-
✧ <i>Minuartia multinervis</i> (BOISS.) BORNM.	-	Orman, taşlık ve kayalık yamaç	-	-	-
✧ <i>Saponaria glutinosa</i> BIEB.	Sabun otu	Orman, taşlık ve kayalık yamaç	-	-	-
✧ <i>Saponaria pumilio</i> BOISS.	Sabun otu	Orman, taşlık ve kayalık yamaç	-	-	-
✧ <i>Silene lydia</i> BOISS.	Salkım çiçeği	Yamaç, tarla, yol kenarı	-	D. Akd. Ele.	-
✧ <i>Silene alba</i> MILLER	Salkım çiçeği	Yamaç, tarla	-	-	-
✧ <i>Silene vulgaris</i> GRACKE	Salkım çiçeği	Step, tarla	-	-	-
✧ <i>Silene supconica</i> FRIV.	Salkım çiçeği	Step, tarla	-	-	-
CISTACEAE					
✧ <i>Fumana procumbens</i> (DUN.) GREIN. ET GODR.	-	Kayalık yamaç, step	-	-	-
✧ <i>Helianthemum nummularium</i> L.	Güneş çiçeği	Maki, yol kenarı	-	-	-
CONVOLVULACEAE					
✧ <i>Convolvulus compactus</i> BOISS.	Kahkaha çiçeği	Orman, maki, step	-	-	-
CUPRESSACEAE					
✧ <i>Cupressus sempervirens</i> L.	Servi	Orman, çalılık	-	D. Akd. Ele.	-
✧ <i>Juniperus communis</i> L.	Adi ardıç	Orman, çalılık	-	-	-
✧ <i>Juniperus excelsa</i> M. BIEB.	Boylu ardıç	Orman, çalılık	-	İr. - Tur. Ele.	-
✧ <i>Juniperus oxycedrus</i> L.	Katran ardıcı	Orman, çalılık	-	-	-
EUPHORBIACEAE					
✧ <i>Euphorbia rigida</i> BIEB.	Sütlegən	Maki, frigana, nemli yerler	-	Akd. Ele.	-
✧ <i>Euphorbia paralias</i> L.	Sütlegən	Orman, çalılık, kayalık yamaç, step	-	Akd. Ele.	-
✧ <i>Euphorbia falcata</i> L. subsp. <i>falcata</i> L. var. <i>falcata</i> L.	Sütlegən	Orman kenarı, maki, frigana, kayalık yamaç, step, nemli yerler	-	-	-
✧ <i>Euphorbia apios</i> L.	Sütlegən	Orman kenarı, maki, frigana, kayalık yamaç, step, nemli yerler	-	D. Akd. Ele.	-
✧ <i>Euphorbia stricta</i> L.	Sütlegən	Orman, maki, frigana, kayalık yamaç, nemli yerler	-	Avr. - Sib. Ele.	-
FABACEAE / LEGUMINOSAE					
✧ <i>Astragalus densifolius</i> LAM.	Geven	Step, yol kenarı	-	İr. - Tur. Ele.	-
✧ <i>Astragalus microcephalus</i> WILLD.	Geven	Step, yol kenarı	-	İr. - Tur. Ele.	-

Familiya ve Tür Adı	Türkçe İsim (*)	Habitat	Endemizm ve Nadirlik Durumu	Fitocoğrafik Bölge	IUCN Red Data Book Kategorileri
✧ <i>Coronilla coronata</i> L.	Körigen	Taşlı yerler, orman, çalılık, tarla	-	-	-
✧ <i>Hedysarum varium</i> WILLD.	-	Step, yamaç, tarla	-	İr. - Tur. Ele.	-
✧ <i>Lathyrus sativus</i> L.	Mürdümük	Kayalık yamaç, tarla, su kenarı, frigana	-	-	-
✧ <i>Lathyrus setifolius</i> L.	Mürdümük	Tarla, nemli yerler, step, yol kenarı	-	D. Akd. Ele.	-
✧ <i>Medicago rigidula</i> (L.) ALL. var. <i>rigidula</i> (L.) ALL.	Çevrince	Tarla, yol kenarı, step, orman	-	-	-
✧ <i>Medicago sativa</i> L.	Çevrince	Tarla, yol kenarı, step, orman	-	-	-
✧ <i>Medicago varia</i> MARTYN.	Çevrince	Tarla, yol kenarı, step, orman	-	-	-
✧ <i>Medicago minima</i> L.	Çevrince	Tarla, yol kenarı, step, orman	-	-	-
✧ <i>Melilotus officinalis</i> (L.) DESR.	Eşek yoncası	Tahrip edilmiş yerler, açık alanlar, tarlalar	-	-	-
✧ <i>Onobrychis oxydonta</i> BOISS.	Korunga	Tarla, yol kenarı, step, orman	-	-	-
✧ <i>Onobrychis viciifolia</i> SCOP.	Korunga	Tarla, yol kenarı, step, orman	-	-	-
✧ <i>Ononis adenotricha</i> BOISS. var. <i>adenotricha</i> BOISS.	Kayıskıran	Kayalık yamaç, orman	-	D. Akd. Ele.	-
✧ <i>Ononis spinosa</i> L.	Kayıskıran	Taşlı yamaç, orman, tarla	-	-	-
✧ <i>Ononis sessilifolia</i> BORNM.	Kayıskıran	Taşlı yamaç, orman, tarla	-	İr. - Tur. Ele.	-
✧ <i>Trifolium arvense</i> L.	Üçgül	Tarla, taşlı yerler, yol kenarları	-	-	-
✧ <i>Trifolium campestre</i> SCHREB.	Üçgül	Tarla, taşlı yerler, yol kenarları	-	-	-
✧ <i>Trigonella strangulata</i> BOISS.	Boy otu	Orman, step, tarla	-	-	-
✧ <i>Trigonella velutina</i> BOISS.	Boy otu	Kayalık yamaç, step	-	İr.-Tur. Ele.	-
FAGACEAE					
✧ <i>Quercus cerris</i> L. var. <i>cerris</i> L.	Meşe	Orman, maki	-	Akd. Ele.	-
✧ <i>Quercus coccifera</i>	Meşe	Orman, maki	-	Akd. Ele.	-
✧ <i>Quercus infectoria</i> OLIVIER	Meşe	Orman, maki	-	-	-
✧ <i>Quercus pubescens</i> WILLD.	Meşe	Orman, maki	-	-	-
GENTIANACEAE					
✧ <i>Centaurium erythraea</i> RAFN subsp. <i>erythraea</i> RAFN	Kantaron	Kayalık yamaç, çalılık, orman	-	Avr. - Sib. Ele.	-
✧ <i>Gentiana verna</i> L.	Kantaron	Kayalık yamaç, çalılık, orman	-	Avr. - Sib. Ele.	-
GUTTIFERAE					
✧ <i>Hypericum lydiu</i> BOISS.	Binbirdelik otu	Taşlık ve kayalık yamaç, orman açıklığı	-	İr. - Tur. Ele.	-
✧ <i>Hypericum perforatum</i> L.	Binbirdelik otu	Taşlık ve kayalık yamaç, orman açıklığı	-	Akd. Ele.	-
IRIDACEAE					
✧ <i>Crocus graveolens</i> BOISS & REUTER	Aspir	Açık alanlar, taşlı yerler, çalılıklar	-	-	-
LAMIACEAE / LABIATAE					
✧ <i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) SCHREBER subsp. <i>chia</i> (SCHREBER) ARCANGELI var. <i>chia</i> (SCHREBER) ARCANGELI	Kısamahmut otu	Taşlı yamaç, step, tarla	-	-	-
✧ <i>Nepeta italica</i> L.	Pisik otu	Taşlı yamaç, tarla	-	-	-
✧ <i>Origanum vulgare</i> L. var. <i>hirtum</i> (LINK) LETSWAURT.	Yayla kekiği	Taşlı yamaç, orman, step	-	D. Akd. Ele.	-
✧ <i>Salvia verticillata</i> L. subsp. <i>amasiaca</i> (FREYN ET BORNM.) BORNM.	Adaçayı	Kayalık yamaç, orman, yol kenarı	-	İr. - Tur. Ele.	-
✧ <i>Salvia multicaulis</i> VAHL	Adaçayı	Kayalık yamaç, orman, yol kenarı	-	İr. - Tur. Ele.	-
✧ <i>Stachys pinetorum</i> BOISS. & BAL.	Dağçayı	Tarla, orman	-	D. Akd. Ele.	-
✧ <i>Stachys cilicica</i> BOISS.	Dağçayı	Yamaç, orman, tarla	-	-	-
✧ <i>Teucrium chamaedrys</i> (CELAK.) RECH. FIL. subsp. <i>sinuatum</i> (CELAK.) RECH. FIL.	Kısamahmut otu	Yamaç, step, yol kenarı, tarla	-	İr. - Tur. Ele.	-

Familiya ve Tür Adı	Türkçe İsim (*)	Habitat	Endemizm ve Nadirlik Durumu	Fitocoğrafik Bölge	IUCN Red Data Book Kategorileri
✧ <i>Thymus cilicicus</i> BOISS & BAL	Kekik	Maki, yamaç, step	Endemik	D. Akd. Ele.	LR (lc)
✧ <i>Mentha aquatica</i> L.	Nane	Su kenarları, nemli yerler	-	-	-
✧ <i>Ziziphora tenuior</i> L.	Dağ nanesi	Kuru açık yerler, taşlı yamaçlar, step	-	İr. - Tur. Ele.	-
LINACEAE					
✧ <i>Linum tenuifolium</i> L.	Keten otu	Yamaç, step, çalılık, orman	-	-	-
✧ <i>Linum mucronatum</i> BERTOL.	Keten otu	Yamaç, step, çalılık, orman	-	İr. - Tur. Ele.	-
MALVACEAE					
✧ <i>Malva neglecta</i> WALLR.	Ebegümeci	Step, tarla, yol kenarı	-	-	-
✧ <i>Alcea pallida</i> WALLST. & KIT.	Hatmi	Step, tarla, yol kenarı	-	-	-
PAPAVERACEAE					
✧ <i>Fumaria cilicica</i> HAUSSKN.	Tilki kişnişi	Tarla, yamaç	-	İr. - Tur. Ele.	-
✧ <i>Papaver macrostomum</i> BOISS. & HUET	Gelincik	Kayalık yamaç, taşlı step	-	İr. - Tur. Ele.	-
✧ <i>Papaver rhoeas</i> L.	Gelincik	Tarla	-	-	-
PINACEAE					
✧ <i>Pinus brutia</i> TEN. var. <i>brutia</i>	Kızılçam	Orman	-	D. Akd. Ele.	-
✧ <i>Pinus nigra</i> ARN.	Karaçam	Orman	-	-	-
PLANTAGINACEAE					
✧ <i>Plantago major</i> L. subsp. <i>major</i> L.	Yılandili	Su kenarı, yol kenarı, tarla	-	-	-
POACEAE					
✧ <i>Aegilops cylindrica</i> HOST.	-	Kayalık yamaç, orman açıklığı, step, tarla kenarı	-	İr. - Tur. Ele.	-
✧ <i>Aegilops umbellata</i> ZHUKOVSKY	-	Çalılık, tarla, açık alan	-	İr. - Tur. Ele.	-
✧ <i>Briza maxima</i> L.	Küpelî şakırdak	Çalılık, tarla, açık alan	-	-	-
✧ <i>Bromus japonicus</i> THUNB. subsp. <i>japonicus</i> THUNB.	-	Çalılık, tarla, açık alan	-	-	-
✧ <i>Bromus japonicus</i> THUNB. subsp. <i>anatolicus</i> (BOISS. ET HELDR.) PENZES	-	Tarla, step, yamaç	-	-	-
✧ <i>Bromus commutatus</i> SCHRADER.	-	Tarla, step, yamaç	-	-	-
✧ <i>Phleum boissieri</i> BORNH.	-	Çalılık, tarla, açık alan	-	İr. - Tur. Ele.	-
✧ <i>Poa annua</i> L.	-	Step, taşlık ve kayalık yamaç, maki	-	Akd. Ele.	-
✧ <i>Poa bulbosa</i> L.	-	Step, taşlık ve kayalık yamaç, maki	-	-	-
✧ <i>Poa memorialis</i> L.	-	Step, taşlık ve kayalık yamaç, maki	-	-	-
✧ <i>Stipa arabica</i> TRIN. ET RUPR.	Palak	Yamaç	-	İr. - Tur. Ele.	-
✧ <i>Stipa bromoides</i> (L.) DÖRFLER.	Palak	Step, taşlık ve kayalık yamaç	-	Akd. Ele.	-
POLYGONACEAE					
✧ <i>Polygonum bellardii</i> ALL.	Keçimemesi	Tarla, tahrip edilmiş alan, nemli yerler	-	-	-
✧ <i>Rumex patientia</i> L.	Kuzukulağı	Tarla, yamaç, yol kenarı, orman	-	-	-
✧ <i>Rumex tuberosus</i> L. subsp. <i>tuberosus</i> L.	Kuzukulağı	Tarla, yamaç, yol kenarı, orman	-	-	-
✧ <i>Rumex scutatus</i> L.	Kuzukulağı	Tarla, yamaç, yol kenarı, orman	-	-	-
✧ <i>Rumex crispus</i> L.	Kuzukulağı	Yamaç, tarla, çalılık	-	-	-
PRIMULACEAE					
✧ <i>Anagallis arvensis</i> L. var. <i>caerulea</i> (L.) GOUAN	Farekulağı	Tarla, taşlık ve kayalık yamaç, çalılık	-	-	-
✧ <i>Primula vulgaris</i> HUDS. subsp. <i>vulgaris</i>	Çuha çiçeği	Nemli yerler, orman	-	Avr. - Sib. Ele.	-
RANUNCULACEAE					
✧ <i>Consolida orientalis</i> (GAY.) SCHROD.	Mor çiçek	Açık alan, tarla, yol kenarı	-	İr. - Tur. Ele.	-

Familya ve Tür Adı	Türkçe İsim (*)	Habitat	Endemizm ve Nadirlik Durumu	Fitocoğrafik Bölge	IUCN Red Data Book Kategorileri
⊗ <i>Nigella arvensis</i> L. var. <i>glauca</i> BOISS.	Çörek otu	Step, açık alan, tarla	-	-	-
⊗ <i>Ranunculus arvensis</i> L.	Düğün çiçeği	Açık alan, tarla, yol kenarı	-	İr. - Tur. Ele.	-
⊗ <i>Ranunculus kotschy</i> BOISS.	Düğün çiçeği	Açık alan, tarla, yol kenarı	-	-	-
ROSACEAE					
⊗ <i>Crataegus monogyna</i> JACQ. subsp. <i>monogyna</i> JACQ.	Alıç	Tepe kenarları, maki, çalılık, orman, yol kenarı	-	-	-
RUBIACEAE					
⊗ <i>Asperula stricta</i> BOISS. subsp. <i>stricta</i>	-	Taşlık ve kayalık yamaç, tarla	-	D. Akd. Ele.	-
⊗ <i>Crucianella angustifolia</i>	-	Taşlı alanlar	-	Akd. Ele.	-
⊗ <i>Galium album</i> MILLER subsp. <i>prusense</i>	-	Taşlı alanlar	-	-	-
⊗ <i>Galium verum</i> L. subsp. <i>glabrescens</i> EHREND.	-	Kayalık yamaç, çalılık, tarla	-	İr. - Tur. Ele.	-
SALICACEAE					
⊗ <i>Populus alba</i> L.	Ak kavak	Su kenarı	-	Avr. - Sib. Ele.	-
⊗ <i>Populus tremula</i> L.	Titrek kavak	Su kenarı	-	Avr. - Sib. Ele.	-
⊗ <i>Salix alba</i> L.	Söğüt	Su kenarı	-	Avr. - Sib. Ele.	-
SCROPHULARIACEAE					
⊗ <i>Linaria genistifolia</i> (L.) MILLER subsp. <i>confertiflora</i> (BOISS.) DAVIS	Nevruz otu	Kayalık yamaç, açık alan, yol kenarı, tarla	Endemik	İr. - Tur. Ele.	LR (lc)
⊗ <i>Linaria dalmatica</i> (L.) MILLER	Nevruz otu	Kayalık yamaç, açık alan, yol kenarı, tarla	-	-	-
⊗ <i>Scrophularia xanthoglossa</i> BOISS. var. <i>decipiens</i> (BOISS. ET KOTSCHY) BOISS.	-	Kayalık yamaç, step, tarla kenarı, yol kenarı	-	İr. - Tur. Ele.	-
⊗ <i>Scrophularia umbrosa</i> DUM.	-	Kayalık yamaç, step, tarla kenarı, yol kenarı	-	Avr. - Sib. Ele.	-
⊗ <i>Verbascum orientale</i> (L.) ALL.	Siğirkuyruğu	Çalılık, orman, step	-	D. Akd. Ele.	-
⊗ <i>Veronica triloba</i> (OPIZ) KERNER	Yavşan otu	Step, tarla kenarı, yol kenarı, yamaç	-	-	-
⊗ <i>Veronica kotschyana</i> BENTHAM.	Yavşan otu	Step, tarla kenarı, yol kenarı, yamaç	-	-	-
VALERIANACEAE					
⊗ <i>Valeriana sisymbriifolia</i> VAHL.	Kedi otu	Kayalık yamaç, gölgeli yerler	-	İr. - Tur. Ele.	-
⊗ <i>Valerianella kotschy</i> BOISS.	-	Kayalık yamaç, gölgeli yerler	-	İr. - Tur. Ele.	-

(*) Bitki isimleri "Türkçe Bitki Adları Sözlüğü"nden (Baytop T., 1994, TDK, Ankara.) yazılmıştır. Ancak bazı türlerin Türkçe ismi ve yöresel ismi bulunmamaktadır. Bu nedenle bitki türleri binominal yazım kurallarına göre bilim dili olan Latince olarak değerlendirilmektedir.

⊗: Gözlem

⊗: Literatür

Tablo 2.b.2. Adana İli Feke İlçesi Sınırlarında Planlanan Feke I Regülatörü ve HES Projesine Ait Faaliyet Üniteleri Sahaları ve Çevresinde Bulunan ve Bulunması Muhtemel İkiyaşamlı Türleri, Korunma Durumları ve Statüleri

Tür No	Familiya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Habitat	2008 IUCN Red List	Red Data Book	Bern
	SALAMANDRIDAE					
1	(L) <i>Salamandra salamandra salamandra</i>	Sarı Beneklisemender	Su kenarları	LC	R	III
2	(L) <i>Triturus vittatus cilicensis</i>	Bantlı Taraklisemender	Durgun ve sığ sular, nemli, suya yakın yerler	LC	R	III
	HYLIDAE					
3	(D) <i>Hyla arborea savignyi</i>	Yaprak Kurbağası	Ağaçlar ve çalılar üzerinde	LC	nt	III
	RANIDAE					
4	(G) <i>Rana ridibunda ridibunda</i>	Su Kurbağası	Su içi ve su kenarları	-	nt	III
	PELOBATIDAE					
5	(D) <i>Pelobates syriacus</i>	Toprak Kurbağası	Taş altları ve toprak içinde	LC	nt	III
	BUFONIDAE					
6	(L) <i>Bufo viridis</i>	Gece Kurbağası	Taş altları ve toprak içi	LC	nt	II

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

G: Gözlem L: Literatür D: Duyum

Tablo 2.b.3. Adana İli Feke İlçesi Sınırlarında Planlanan Feke I Regülatörü ve HES Projesine Ait Faaliyet Üniteleri Sahaları ve Çevresinde Bulunan ve Bulunması Muhtemel Sürünge Türleri, Korunma Durumları ve Statüleri

Tür No	Familiya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Bern	Red Data Book	2008 IUCN Red List	2008-2009 AKK (*)	Habitat
	EMYDIDAE						
1	(L) <i>Emys orbicularis</i>	Benekli kaplumbağa	II	nt	NT	Ek-I	Durgun ve akar sular
	TESTUDINADAE						
2	(G) <i>Testudo graeca</i>	Adi tosbağa	II	nt	VU	Ek-I	Kumlu, taşlı, kuru araziler
	GEKKONIDAE						
3	(L) <i>Hemidactylus turcicus turcicus</i>	Genişparmaklı keler	III	nt	-	Ek-I	Ev ve harabeler, kaya yarıkları, taş altları
	AGAMIDAE						
4	(D) <i>Agama stellio stellio</i>	Dikenli keler	II	nt	-	Ek-I	Taşlık ve kayalık yerlerde
5	(L) <i>Chamaleo chamaleo chamaleo</i>	Bukalemun	II	nt	-	Ek-I	Makilikler, ağaçlık alanlar
	SCINCIDAE						
6	(L) <i>Aplepharus kitaibelli kitaibelli</i>	İnce Kertenkele	II	nt	-	Ek-I	Ağaçlar ve taşlar altında
7	(L) <i>Mabuya aurata</i>	Tıknaç Kertenkele	III	nt	-	Ek-I	Bitkisi az taşlık alanlar
	LACERTIDAE						
8	(L) <i>Lacerta trilineata</i>	Büyük yeşil kertenkele	III	nt	LC	Ek-I	Tarla ve bağlarda
9	(L) <i>Ophisaurus apodus thracicus</i>	Oluklu kertenkele	III	nt	-	Ek-I	
	TYPHLOPIDAE						
10	(L) <i>Typhlops vermicularis</i>	Köryılan	III	nt	-	Ek-I	Toprakların içinde, taşların altında
	COLUBRIDAE						
11	(L) <i>Coluber najadum</i>	İnceyılan	III	nt	-	Ek-I	Taşlık ve çalılık alanlar
12	(L) <i>Coluber ravergieri nummifer</i>	Kocabaş yılan	III	nt	-	Ek-I	Taşlık ve çalılık alanlar
13	(L) <i>Eirenis modestus</i>	Uysal yılan	III	nt	-	Ek-I	Bitki örtüsü fakir taşlı alanlar

Tür No	Familiya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Bern	Red Data Book	2008 IUCN Red List	2008-2009 AKK (*)	Habitat
14	(L) <i>Elaphe quatuorlineata saoromates</i>	Sarı yılan	II	nt	-	Ek-I	Ağaçlık, çalılık ve taşlık alanlar, tarla ve bahçe
15	(L) <i>Natrix natrix persa</i>	Yarisucul yılan	III	nt	LC	Ek-I	Suya yakın taşlık alanlar
16	(D) <i>Natrix tessellata tessellata</i>	Su yılanı	II	nt	-	Ek-I	Su içi ve su kenarları

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

(*)=T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü "2008-2009 Av Dönemi Merkez Av Komisyonu Kararları"

G: Gözlem L: Literatür D: Duyum

Tablo 2.b.4. Adana İli Feke İlçesi Sınırlarında Planlanan Feke I Regülatörü ve HES Projesine Ait Faaliyet Üniteleri Sahaları ve Çevresinde Bulunan ve Bulunması Muhtemel Kuş Türleri, Korunma Durumları ve Statüleri

Tür No	Familiya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Habitat	2008 IUCN Red List	Red Data Book	Bern	Statü	2008-2009 AKK (*)
	ACCIPITRIDAE							
1	(L) <i>Buteo buteo</i>	Şahin	Orman, tarla ve çayırlar	LC	A. 3	II	Y,KZ,T	Ek-I
	FALCONIDAE							
2	(D) <i>Falco tinnunculus</i>	Kerkenez	Yerleşim yerleri ve ormanlık alanlar	LC	A. 4	II	Y	Ek-I
3	(L) <i>Falco peregrinus</i>	Gezgincidoğan	Ormanlık alanlarda ve açık arazilerde	LC	A. 2	II	Y, KZ	Ek-I
4	(L) <i>Falco subbuteo</i>	Delicedoğan	Ağaçlık alanlar, orman kenarları	LC	A.3	II	G	Ek-I
	PHASIANIDAE							
5	(G) <i>Alectoris chukar</i>	Kınalıkeklik	Taşlık ve kayalık yerlerde	LC	A.2	III	Y	Ek-III
6	(D) <i>Coturnix coturnix</i>	Bıldırcın	Ekili tarlalar, çayırlar ve stepler	LC	A.4	III	Y, G	Ek-III
	COLUMBIDAE							
7	(G) <i>Columba palumbus</i>	Kaya Güvercini	Yerleşim yerleri ve ağaçlık alanlar	LC	-	III	Y	Ek-III
8	(D) <i>Streptopelia turtur</i>	Üveyik	Yerleşim yerleri ve tarım alanları	LC	-	III	Y	Ek-III
	STRIGIDAE							
9	(L) <i>Athena noctua</i>	Kukumav	Tarla, bahçe, ormanlık alanlar ve kayalıklar	LC	A. 3	II	Y	Ek-I
10	(L) <i>Bubo bubo</i>	Puhu	Ormanlık ve ağaçlık alanlarda	LC	A. 1.2	II	Y	Ek-I
	APODIDAE							
11	(L) <i>Apus apus</i>	Ebabil	Yerleşim yerleri, kayalıklar, ağaçlık alanlar	LC	A. 4	III	G,T	Ek-I
	PICIDAE							
12	(L) <i>Dendrocopos syriacus</i>	Küçük Alacalı Ağaçkakan	Ormanlık alanlar, bahçeler	-	A. 3	II	Y	Ek-I
	ALAUDIDAE							
13	(D) <i>Alauda arvensis</i>	Tarlakuşu	Tarla, açık araziler, ağaçlık ve dağlık alanlar	LC	-	III	Y	Ek-II
14	(L) <i>Melanocorypha leucoptera</i>	Akkanat Tarlakuşu	Yerleşim yerleri ve tarlalar	LC	-	II	G	Ek-I
15	(L) <i>Melanocorypha bimaçulata</i>	Küçük Boğmaklı Tarlakuşu	Seyrek ağaçlı yerler ve tarlalar	LC	-	II	Y, G	Ek-I
16	(L) <i>Eremophila alpestris</i>	Kulaklı Toygar	Açık yerlerde, tarla ve boş arazilerde	LC	A.3	II	Y	Ek-I
	TURDIDAE							
17	(D) <i>Luscinia megarhynchos</i>	Bülbül	Ağaçlık alanlar, park ve mezarlıklar	LC	A. 3	III	G	Ek-I
18	(D) <i>Luscinia luscinia</i>	Çalıbülbülü	Nemli yerler, ağaçlık alanlar	LC	-	II	G, T	Ek-I
19	(L) <i>Turdus pilaris</i>	Ardıç	Ağaçlık ve çayırılık alanlar	LC	-	III	KZ	Ek-II
20	(D) <i>Turdus merula</i>	Karatavuk	Ağaçlık alanlar ve bahçeler	LC	-	III	Y	Ek-III
21	(L) <i>Turdus viscivorus</i>	Ökseotu Ardıçkuşu	Ormanlık alanlar, yerleşim yerleri, bahçeler	LC	-	III	Y	Ek-II
22	(L) <i>Saxicola torquata</i>	Taşkuşu	Taşlık ve kurak tepeler, dağlar, fundalıklar	LC	-	II	Y	Ek-I

Tür No	Familiya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Habitat	2008 IUCN Red List	Red Data Book	Bern	Statü	2008-2009 AKK (*)
23	(L) <i>Oenanthe oenanthe</i>	Kuyrukkakan	Açık alanlar, tarla ve çayırliklar	LC	A. 3	II	G	Ek-I
24	(L) <i>Oenanthe hispanica</i>	Karakulak Kuyrukkakan	Açık alanlar, fundaliklar ve ağaçliklar	LC	-	II	G, T	Ek-I
25	(L) <i>Oenanthe finschii</i>	Siyahbaşlı Kuyrukkakan	Dağlık, taşlık ve fundaliklar	LC	-	III	G	Ek-I
	MOTACILLIDAE							
26	(L) <i>Motacilla alba</i>	Ak Kuyruksallayan	Açık araziler ve su kıyıları	LC	A. 4	II	Y	Ek-I
27	(L) <i>Motacilla flava</i>	Sarı Kuyruksallayan	Su kıyıları, çayırlik alanlar, söğütlik ve baltaliklar	LC	-	II	G	Ek-I
	SITTIDAE							
28	(L) <i>Sitta europaea</i>	Sıvacıkuşu	Ormanlık ve ağaçlık alanlar, park ve bahçeler	LC	-	II	Y	Ek-I
	CORVIDAE							
29	(L) <i>Corvus monedula</i>	Cüce Karga	Ağaçlık alanlar, kayalık ve harabeler	LC	-	-	Y	Ek-III
30	(G) <i>Corvus corax</i>	Karakarga	Fundaliklar ve hayvan yetiştirilen yerlerde	LC	-	-	Y	Ek-II
31	(L) <i>Corvus corone</i>	Leş Kargası	Açık araziler ve tarlalar	LC	-	-	Y	Ek-III
32	(G) <i>Pica pica</i>	Saksağan	Seyrek ağaçlık alanlar, park ve bahçeler	LC	-	-	Y	Ek-III
	HIRUNDINIDAE							
33	(G) <i>Hirundo rustica</i>	Kırlangıç	Yerleşim yerleri	LC	-	II	G	Ek-I
34	(G) <i>Delichon urbica</i>	Pencere kırlangıcı	Yerleşim yerleri ve kayaliklar	LC	A.4	II	G	Ek-I
	LANIIDAE							
35	(L) <i>Lanius collurio</i>	Kızılırtılı çekirgekuşu	Açık alanlar, park ve bahçeler	LC	-	II	G	Ek-I
36	(L) <i>Lanius minor</i>	Karaalınlı çekirgekuşu	Ormanlık ve ağaçlık alanlar, park ve bahçeler	LC	-	II	G, T	Ek-I
	FRINGILLIDAE							
37	(L) <i>Fringilla coelebs</i>	İspinoz	Ağaçlık alanlar, park ve bahçeler	LC	-	III	Y	Ek-II
38	(L) <i>Carduelis chloris</i>	Florya	Ağaçlık alanlar, park ve bahçeler, mezarliklar	LC	A. 4	II	Y	Ek-I
39	(L) <i>Carduelis cannabina</i>	Ketenkuşu	Ağaçlık alanlar, park ve bahçeler, orman	LC	A. 4	II	Y, KZ	Ek-I
40	(L) <i>Serinus serinus</i>	Kanarya	Park ve bahçeler, su kenarları	LC	-	II	Y	Ek-I
41	(L) <i>Serinus pusillus</i>	Kızılalın İskete	Ormanlık alanlar, çalılık ve taşlık yerler	LC	-	III	Y	Ek-I
	PARIDAE							
42	(L) <i>Parus major</i>	Büyük Baştankara	Ağaçlık alanlar, park ve bahçeler	LC	-	II	Y	Ek-I
43	(L) <i>Parus ater</i>	Çam Baştankarası	Ağaçlık alanlar, park ve bahçeler	LC	-	II	Y	Ek-I
44	(L) <i>Parus caeruleus</i>	Mavi Baştankara	Ağaçlık alanlar, park ve bahçeler	LC	-	II	Y	Ek-I
	EMBERIZIDAE							
45	(L) <i>Emberiza melanocephala</i>	Karabaş kirazkuşu	Ağaçlık alanlar, ovalar, bahçeler	LC	A. 3	II	G	Ek-I
46	(L) <i>Emberiza calandra</i>	Tarla Kirazkuşu	Açık araziler, ağaçlık alanlar ve tarlalar	LC	-	III	Y	Ek-II
47	(L) <i>Emberiza hortuna</i>	Kirazkuşu	Fundaliklar, ekili tarlalar, ormanlık alanlar	-	A.3	III	G	Ek-II
	PASSERIDAE							
48	(G) <i>Passer domesticus</i>	Ev Serçesi	Yerleşim yerleri ve tarlalar	LC	-	-	Y	Ek-III
49	(G) <i>Passer hispaniolensis</i>	Bataklıkserçesi	Su kenarları, çaliliklar, tarlalar, açık araziler	LC	-	III	Y	Ek-II
	MUSCIPIDAE							
50	(L) <i>Muscicapa striata</i>	Benekli Sinekkapan	Yerleşim yerleri, ağaçlık alanlar	LC	-	II	G	Ek-I
51	(L) <i>Ficedula hypoleuca</i>	Siyah Sinekkapan	Ormanlık alanlar, park ve bahçeler	LC	-	II	G, T	Ek-I
	SYLVIDAE							
52	(L) <i>Acrocephalus melanopogon</i>	Biyıklı Ardıçkuşu	Göl ve nehir kenarlarında	LC	-	II	G	Ek-I
53	(L) <i>Acrocephalus schoenobaebus</i>	Çit Ardıçkuşu	Göl ve nehir kenarlarında, fundaliklarda	-	-	II	Y	Ek-I
54	(L) <i>Cettia cetti</i>	Setti Bülbülü	Su kenarları	LC	A.4	II	Y	Ek-I

Tür No	Familiya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Habitat	2008 IUCN Red List	Red Data Book	Bern	Statü	2008-2009 AKK (*)
55	(L) <i>Hippolais pallida</i>	Gri Mukallit	Açık araziler, fundalıklar, bahçeler	LC	-	II	G	Ek-I
56	(L) <i>Sylvia communis</i>	Çalı Ötlegeni	Çalılık, fundalık, ormanlar ve parklar	LC	-	II	G	Ek-I
57	(L) <i>Sylvia ruppelli</i>	Maskeli Ötlegen	Ormanlık ve ağaçlık alanlar	-	-	II	G	Ek-I
58	(L) <i>Sylvia atricapilla</i>	Karabaş Ötlegen	Ormanlık ve ağaçlık alanlar, park ve bahçeler	LC	-	II	G	Ek-I
59	(L) <i>Phylloscopus trochilus</i>	Söğüt Bülbülü	Su kenarları, orman, bahçe, parklar	LC	-	II	T	Ek-I
60	(L) <i>Regulus regulus</i>	Çalıkuşu	Çalılık, fundalık, orman, park ve bahçe	LC	-	II	Y, KZ	Ek-I
61	(L) <i>Regulus ignicapillus</i>	Sürmeli Çalıkuşu	Ormanlık alanlar, park ve bahçeler	-	-	II	Y, KZ	Ek-I

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

Kaynak: Kızıroğlu, İ., 1993, The Birds of Türkiye (Species List in Red Data Book), TTKD, Ankara.

(*)=T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü "2008-2009 Av Dönemi Merkez Av Komisyonu Kararları"

G: Gözlem L: Literatür D: Duyum

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

- A1 : Nesli tükenmiş veya tükenme tehlikesi altında olan türler
A1.1 : Nesli tükenmiş olan türler
A1.2 : Tüm Türkiye'deki birey sayısı 1-25 çift arasında olan türler
A2 : Birey sayısı 26-50 çift altında kalan ve yayılış gösterdikleri bölgelerde büyük risk altında olan türler
A3 : Birey sayısı 51- 200 (500) çift arasında kalan ancak bazı bölgelerde oldukça azalmış türler
A4 : Birey sayıları fazla olmakla birlikte belirli bölgelerde azalmış olan türler.
B : Geçici olarak Türkiye'ye gelen ve biyotopların yok edilmesi ile risk altına girecek türler
B1 : Anadolu'yu kışlak olarak kullanan ancak Anadolu'da üremeyen türler
B2-B3 : Anadolu'dan transit olarak geçen veya Anadolu'yu kışlak olarak kullanan ve risk derecesi daha düşük olan türler
Y : Düzenli olarak yurdumuzda kuluçkaya yatan yerli kuş türleri
G : Yurdumuzda kuluçkaya yattıktan sonra göç eden türler
K : Yurdumuzda kuluçkaya yatmayan, yurdumuzu transit göç esnasında kullanan türlerdir
KZ : Kış aylarını yurdumuzda geçiren, kış ziyaretçisi türlerdir

Tablo 2.b.5. Adana İli Feke İlçesi Sınırlarında Planlanan Feke I Regülatörü ve HES Projesine Ait Faaliyet Üniteleri Sahaları ve Çevresinde Bulunan ve Bulunması Muhtemel Memeli Türleri, Korunma Durumları ve Statüleri

Tür No	Familiya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Bern	Red Data Book	2008-2009 AKK (*)	2008 IUCN Red List	Habitat
	ERINACEIDAE						
1	(G) <i>Erinaceus europaeus</i>	Kirpi	III	nt	Ek-I	LC	Seyrek ormanlık yerler, yerleşim yerleri, tarla ve bahçe
	LEPORIDAE						
2	(G) <i>Lepus europaeus</i>	Yabani tavşan	III	nt	Ek-III	LC	Orman, çalılık ve kayalıklar
	SPALACIDAE						
3	(D) <i>Spalax leucodon</i>	Kösnü	-	nt	-	DD	Toprak içinde açtığı galeriler
	MURIDAE						
4	(L) <i>Rattus norvegicus</i>	Göçmen fare	-	nt	-	LC	Her türlü ortam
5	(L) <i>Apodemus mystacinus</i>	Kayalıkfaresi	-	nt	-	LC	Taşlık ve kayalık alanlar

Tür No	Familiya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Bern	Red Data Book	2008-2009 AKK (*)	2008 IUCN Red List	Habitat
	CANIDAE						
6	(D) <i>Vulpes vulpes</i>	Tilki	-	nt	Ek-III	LC	Orman ve çalılık alanlar, tarlalar, açık araziler
7	(D) <i>Canis lupus</i>	Kurt	II	R	Ek-I	LC	Orman, step, açık araziler
8	(D) <i>Canis aureus</i>	Çakal	-	nt	-	LC	Orman, fundalık, makilik, su kenarındaki vadilikler
	RHINOLOPHIDAE						
9	(L) <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Büyük Nalburunluyarasa	II	V	Ek-I	LC	Ormanlık, ağaçlık ve çalılık alanlar
10	(L) <i>Rhinolophus hipposideros</i>	Küçük Nalburunluyarasa	II	V	Ek-I	LC	Ormanlık, ağaçlık ve çalılık alanlar
	CRICETIDAE						
11	(L) <i>Cricetulus migratorius</i>	Cüce Avurtlak	-	nt	-	LC	Tarla, step, orman
12	(L) <i>Microtus guentheri</i>	Tarla faresi	-	nt	-	LC	Tarla, step
13	(D) <i>Arvicola terrestris</i>	Susıçanı	-	nt	-	LC	Su kenarları
	SCIURIDAE						
14	(G) <i>Citellus xanthophrymnus</i>	Gelengi	-	nt	Ek-I	-	Açık araziler
15	(L) <i>Sciurus anomalus</i>	Kafkassincabı	II	nt	Ek-I	LC	Ormanlık alanlar
	HYSTRICIDAE						
16	(L) <i>Hystrix indica</i>	Oklukirpi	II	R	-	LC	Her türlü ortam
	SORICIDAE						
17	(L) <i>Crocidura leucodon</i>	Tarla Sivri faresi	III	nt	-	LC	Açık araziler, çalılıklar
18	(L) <i>Sorex minutus</i>	Sivriburunlu Cücefare	III	nt	-	LC	Her türlü ortam
19	(L) <i>Sorex araneus</i>	Orman Sivri faresi	III	nt	-	LC	Her türlü ortam
	TALPIDAE						
20	(L) <i>Talpa levantis levantis</i>	Körköstebek	-	nt	-	LC	Kumlu, gevşek ve nemli topraklar
	MUSTELIDAE						
21	(D) <i>Mustela nivalis</i>	Gelincik	III	nt	Ek-II	LC	Her türlü ortam
22	(D) <i>Meles meles</i>	Porsuk	III	nt	Ek-II	LC	Orman, çayır, tarla, step
23	(D) <i>Lutra lutra</i>	Su Samuru	II	V	Ek-I	NT	Her türlü ortam
	FELIDAE						
24	(D) <i>Felix lynx</i>	Vaşak	III	E	Ek-I	-	Ormanlık alanlar
	CAPRINAE						
25	(D) <i>Capra aegagrus</i>	Yabankeçisi	II	E	Ek-I	VU	Ormanlık ve çalılık alanlar
	VESPERTILIONIDAE						
26	(L) <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Cüce yarasa	III	V	-	LC	Çeşitli ortamlar
	URSIDAE						
27	(D) <i>Ursus arctos</i>	Bozayı	II	V	Ek-I	LC	Ormanlık alanlar
	SUIDAE						
28	(D) <i>Sus scrofa scrofa</i>	Yabandomuzu	-	nt	Ek-III	LC	Ormanlık alanlar

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

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

(*)=T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü "2008-2009 Av Dönemi Merkez Av Komisyonu Kararları"

G: Gözlem

L: Literatür

D: Duyum

BÖLÜM 3

PROJENİN ve YERİN ALTERNATİFLERİ

3. PROJENİN VE YERİN ALTERNATİFLERİ (PROJE TEKNOLOJİSİNİN VE PROJE ALANININ SEÇİLME NEDENLERİ)

Feke I Regülatörü ve HES projesi, Göksu Nehri'nin 610 m ve 543 m kotları arasının hidroelektrik enerjisi açısından değerlendirerek, 29,4 MW kurulu güç, 67 m net düşüğü ve yılda ortalama 117 GWh elektrik üretimi ile ulusal gelişime katkı sağlamak üzere planlanmıştır.

Proje Master Plan çalışması esnasında 610,0 m kotu ile 480 m kotu arasındaki 130,0 m'lik düşüden enerji üretmek amacıyla tek bir baraj olarak planlanmıştır. Bu durumda Feke ilçesi su altında kalmaktaydı. Ancak daha sonra Fizibilite Raporu aşamasında proje 2 kademeye bölünmüş, 610,0 m – 543 m arası Feke I Regülatörü ve HES, 543,0 m – 480,0 m arası ise Feke II Regülatörü ve HES olarak planlanmıştır.

Bu bağlamda, Adana ili Feke ilçesi sınırları içerisinde Göksu Nehri üzerinde 610 m ve 543 m kotları arasının hidroelektrik enerjisi açısından değerlendirmek amacıyla, proje yapılabilirlik çalışmaları yapılmıştır.

Yapılan çalışmalar sonucunda birçok alternatif değerlendirilmiş ve Feke I Regülatörü ve HES projesi,

- Güvenilir (firm) enerjisinin fazla olması,
 - Yıllık net faydasının (gelirinin) ve rantabilitesinin büyük ölçüde yüksek olması
- nedenlerinden dolayı en avantajlı proje olduğu ortaya çıkmıştır.

Önerilen proje ile yılda toplam 117 GWh enerji üretilecektir.

Ayrıca proje sahibi; meteorolojik, jeolojik ve topoğrafik koşulları dikkate alarak, gerek arazi gerekse büroda yapılan çalışmalarda değişik kotlarda çay suyunun daha optimum kullanılabileceği başka bir alternatif proje üretmenin mümkün olmadığı sonucuna varmıştır.

SONUÇLAR

SONUÇLAR

Feke I Regülatörü ve HES projesi, Akdeniz Bölgesi'nde Adana ili Feke ilçesi sınırları içerisinde Göksu Nehri üzerinde kurulması planlanmıştır. Projenin bütün üniteleri Feke ilçesi sınırları içerisinde kalmaktadır.

Göksu Nehri üzerinde planlanan Feke I Regülatörü ve HES projesi, halen değerlendirilmemiş 610 m ve 543 m kotları arasının hidroelektrik enerjisi açısından değerlendirilerek, 29,4 MW kurulu güç, 67 m net düşüğü ve yılda ortalama 117 GWh elektrik üretimi ile ulusal gelişime katkı sağlamak üzere planlanmıştır.

Enerji, ekonomik ve sosyal kalkınma için temel girdilerden birisi olduğundan, ulusal gelişime katkı sağlayacak, ulusal elektrik ağına enerji sağlayacak olan Feke I Regülatörü ve HES projesi kısa vadede maliyetini çıkaracağı ve proje ömrü içerisinde kar getireceği öngörülmektedir.

Enerji tüketimi, nüfus artışı, sanayileşmenin ilerlemesi, teknolojinin yaygınlaşması ve refah seviyesinin giderek yükselmesine paralel olarak artmakta olup, bu ve benzeri projelerin gerekliliği günden güne artmaktadır.

Söz konusu proje ile üretilen enerji, bölge illerin enerji ihtiyacının karşılanmasında önemli bir katkı sağlayacaktır. Dolayısıyla projenin tesis edilmesi, hem bölge ekonomisini hem de Türkiye ekonomisini, olumlu yönde etkileyecektir.

Proje, 18-24 ay içerisinde (uygulama programı) tesis edilip işletmeye alınması planlanmaktadır. Geçici olarak nitelendirilebileceğimiz bu sürelerde projede kullanılacak inşaat malzemelerinin tamamına yakın bir bölümü ile işçilik, makine ve ekipmanlar bölgeden temin edilecektir. Bu da bölge ekonomisine geçici de olsa bir canlılık getirecektir.

Feke I Regülatörü ve HES projesi kapsamında inşa edilecek ana tesisler; regülatör, iletim tüneli, denge bacası, cebri boru ve santral binasıdır. Projenin inşaat aşamasında kullanılmak üzere destek üniteleri olarak beton santrali, kırma-eleme tesisi ve şantiye sahaları (prefabrik taşınabilir yapılar) oluşturulmuştur.

Proje kapsamında regülatör, iletim tüneli, denge bacası, cebri boru, santral binası, kuyruk suyu kanalı ile şalt tesisi ve enerji iletimi ile ilgili tesislerin inşa edilmesi planlanmaktadır. Göksu Nehri üzerinde 613 m kret kotunda Feke I Regülatörü ile toplanan suyun yaklaşık 6.950 m uzunluğundaki iletim tüneli ile taşınarak 543 m kuyruksuyu kotundaki santrale alınmasıyla enerji üretimi yapılması planlanmaktadır. Santralde üretilen enerjiyi enterkonnekte sisteme iletmek için, Feke I HES işletmeye geçmeden önce Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş.(TEDAŞ) ile Akkur Enerji Üretim Ticaret ve Sanayi A.Ş. arasında bağlantı anlaşması imzalanarak iletim hattı tesis edilecektir.

Projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamalarında tüm ünitelerde yaklaşık 250 kişi çalışmakta olup, işletme aşamasında ise yaklaşık 10 kişinin çalışması öngörülmektedir. Proje kapsamında çalışacak personelin mümkün olduğunca yöre halkından temin edilmesine özen gösterilecektir. Gerek yörenen temin edilecek personele, istihdam durumunun yaratılması gerekse şehir dışından gelecek personelin ihtiyaçlarının yörenen karşılanması, dolayısıyla yöre ekonomisine az da olsa bir katkı sağlanacaktır.

Proje alanında projenin uygulanmasından etkilenecek önemli yükseltmeler, mağara ve çukurlar bulunmamaktadır. Regülatör, iletim tüneli, cebri boru ve santral binası için arazinin hazırlanması, inşa edilmesi, malzeme stok alanında yapılacak depolamalar ile bu alandaki jeolojik yapı bir miktar örselenecek ve arazi topografyası çok az değişecektir.

Feke I Regülatörü ve HES projesi debisi 54,3 m³/s'dir. Mansaba doğal yaşamı korumak ve mevcut su hakları için yaklaşık 2,0 m³/s su bırakılacaktır.

Doğal ve fiziksel anlamda gerçekleşecek en büyük değişim; regülatör, cebri boru, stok sahası ve santral binasında yaşanacaktır. Bu noktalarda doğal bitki örtüsü tahrip olurken, ekosistemdeki denge, müdahaleler sonucunda geçici olarak aksaklıklara uğrayacaktır. Bu aksaklığı ortadan kaldırmak adına yapılacak peyzaj çalışmalarıyla; öncelikle tahrip edilen bölgenin rehabilitasyonu gerçekleştirilerek, alanın doğal peyzaj değerini tekrar kazanması sağlanacaktır. Arazi hazırlık çalışmaları başlamadan önce tesis ünitelerinin yapılacağı alanların fotoğrafları çekilerek alanın görsel durumu ortaya konacaktır. İnşaat çalışmaları tamamlandıktan ve işletme faaliyete kapandıktan sonra bu alanlar aslına uygun olarak bitkilendirilerek aynı şekilde düzenlenecektir.

Bu bağlamda ayrıca, proje kapsamında raporun fauna kısmında belirtilen balık türleri için balıkların yaşamının sürekliliğinin sağlanması ve dere ortamında doğal dengenin bozulmaması için, balıkların akarsuyun kaynağına gidip gelmelerini sağlamak amacıyla balık geçidi yapılacaktır.

Proje kapsamında yapılan inşaat ve hafriyat çalışmalarından çıkacak malzemenin depolanması için 3 adet malzeme depo sahası kullanılacaktır. Arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları için kurulan şantiye sahası HES binasının üst kısmındaki tepelik mevkidedir (Bkz. Ek-11, Proje Alanını Gösterir Fotoğraflar). Ayrıca, taşeron firmalara ait bir tane santral binasının üst kısmında ve bir tanede beton santralinin yanında olmak üzere 2 adet şantiye sahası kurulmuştur.

Mevcut ulaşım yolları ile proje ünitelerinden regülatör ve santral binasına ulaşılabilirken, Feke I Regülatörü ve HES projesi kapsamında denge bacası, yükleme havuzu ve cebri borunun başlangıç kısmına ulaşabilmek amacıyla yeni yollar açılmaktadır. (Bkz. Ek-11, Proje Alanını Gösterir Fotoğraflar).

Projenin inşaat ve işletme aşamasında, bu raporun 1.c bölümünde verilen çevresel etkilerin özellikleri ve 1.e bölümünde de bu çevresel etkilere karşı alınacak önlemler detaylı olarak irdelenmiştir.

Kısaca bunları açıklarsak;

- Proje dahilinde Göksu Çayı'na deşarj edilecek her türlü su için, 31 Aralık 2004 tarih ve 25687 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği", 13 Şubat 2008 tarih ve 26786 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik" ve 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu ve Yönetmeliği'nin 20. maddesi ve Ek-5 ve Ek-6'da yer alan alıcı ortam değerleri ile atıksu deşarj kriterlerine uyulacaktır.

- İşletme aşamasındaki oluşacak evsel nitelikli atıksular, 19.03.1971 tarih ve 13783 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Lağım Mecrası İnşası Mümkün Olmayan Yerlerde Yapılacak Çukurlara Ait Yönetmelik" uyarınca, sızdırmaz olarak yapılacak fosseptik çukurunda biriktirilecek, dolduğunda fosseptik dolduğunda ise ilgili belediye tarafından vidanjör ile aldırılarak bertaraf edilmesi sağlanacaktır.

- Oluşması muhtemel atık yağların bertarafı için 30.07.2008 tarih ve 26952 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği" hükümleri uygulanacaktır.

- Projenin tüm aşamalarında oluşacak katı atıkların (yemek artığı vb.) 14.03.1991 tarihli ve 20814 sayılı "Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" Madde 18'de belirtildiği gibi

denizlere, göllere ve benzeri alıcı ortamlara, caddelere dökülmesinin yasak olduğu konusunda çalışanlar uyarılacak ve gerek bu yasağa gerekse “Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği”nin tüm hükümlerine proje dahilinde uyulacaktır.

- Projenin tüm aşamalarında oluşması muhtemel ambalaj ve ambalaj atıkları; 24.06.2007 tarih ve 26562 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği” hükümlerine uygun olarak bertaraf edilecektir.

- Tüm hafriyat çalışmalarında, 18.03.2004 tarih ve 25406 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği” hükümlerine uyularak hareket edilecektir.

- Patlayıcı maddenin kullanılması, korunması, taşınması konuları; “Tekel dışı bırakılan patlayıcı maddelerle av malzemesi ve benzerlerinin üretimi, ithali, taşınması saklanması, depolanması, satışı, kullanılması, yok edilmesi, denetlenmesi usul ve esasları”na ilişkin 29 Eylül 1987 tarih ve 19589 sayılı resmi Gazete’de yayımlanan 87/12028 karar sayılı tüzüğe uygun olarak yapılacaktır.

- Tünel yaklaşımlarında ve tünelde patlatma esnasında her türlü çevre emniyeti alınacak, tüm saha çevresine gerekli ikaz levhaları asılacak ve patlatma yapılmadan önce siren ile uyarı yapılacaktır. İşletmede tehlikeli, parlayıcı ve patlayıcı özellik gösteren maddeler ile ilgili olarak “Parlayıcı, Patlayıcı, Tehlikeli ve Zararlı Maddelerle Çalışılan İşyerlerinde ve İşlerde Alınacak Tedbirler” Tüzüğü’ne uyulacaktır.

- 07.03.2008 tarih ve 26809 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği (2002/49/EC)” hükümlerine uyulacaktır. İnşaat aşamasında makine ve ekipmanlarda meydana gelecek gürültüden çalışanları koruyabilmek ve gerektiğinde; 4857 sayılı İş Kanunu’nun 78’inci maddesine göre düzenlenmiş olan ve 23 Aralık 2003 tarih ve 25325 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Gürültü Yönetmeliği” hükümleri gereğince, işçilerin gürültüye maruz kalmaları sonucu sağlık ve güvenlik yönünden oluşabilecek risklerden, özellikle işitme ile ilgili risklerden korunmaları için gerekli önlemler alınacaktır. İnşaat aşamalarında makine ve ekipmanlarda çalışanlara; başlık, kulaklık veya kulak tıkaçları gibi uygun koruyucu araç ve gereçler sağlanarak, çalışanların gürültüden etkilenmemeleri sağlanacaktır.

- Yapılacak tüm arazi hazırlık ve inşaat çalışmalarında 22.07.2006 tarih ve 26236 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Endüstri Tesislerinden Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği”nin “İzne Tabi Tesisler İçin Emisyon Sınırları” ekinde (Ek-1) belirtilen, açıkta depolanan tozlu yığma malzemelerle ilgili hava kalitesi standartlarını karşılama hususlarına uyulacaktır.

Proje kapsamında kullanılacak tarım alanlarının tarım dışı amaçla kullanılması için, 19.07.2005 tarih ve 25880 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren 5403 sayılı “Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu” hükümleri gereğince, Adana Tarım İl Müdürlüğü ve/veya Tarım ve Köyişleri Bakanlığı’ndan gerekli izinler alınacaktır.

Orman sayılan alanların kullanımı için, 6831 Sayılı Orman Kanunu’nun, 5192 sayılı kanunla değişik, 17/3 maddesi gereği “Orman İzni”, Orman Genel Müdürlüğü’nden alınacaktır.

Kamulaştırma çalışmaları kapsamında; Adana ilinde kurulacak olan Feke I Regülatörü ve HES tesisi için gerekli olan taşınmaz mallar EPDK tarafından 2942 sayılı Kamulaştırma Kanununun 8. Maddesi gereğince pazarlık usulü ile kamulaştırılmış ve

taşınmaz malların malikleri tapuda ferağ vereceklerini beyan etmişlerdir (Bkz. Ek-13, Resmi Yazılar).

4628 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu'nun 5496 sayılı kanunla değişik 15. madde c ve d fıkraları gereği kamulaştırma işlemleri yapılmıştır.

Bölge halkında yapılması için destek verdiği Feke I Regülatörü ve HES projesi kapsamında, 2872 sayılı Çevre Kanunu, 5491 sayılı Çevre Kanunu'nda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun, 4857 sayılı İş Kanunu ve bu kanuna bağlı olarak çıkartılmış ve çıkartılacak olan Yönetmelik ve Tüzük hükümlerine, projenin tüm aşamalarında uyulacaktır. Böylece bu proje ile yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan HES projesi, çevresel etkileri minimize edilmiş bir şekilde hayata geçirilmiş olacaktır.

EKLER

EKLER:**PROJE İÇİN BELİRLENEN YERİN VARSA; ÇEVRE DÜZENİ, NAZIM, UYGULAMA İMAR PLANI, VAZİYET PLANI VEYA PLAN DEĞİŞİKLİĞİ TEKLİFLERİ.**

Proje alanını gösterir Çevre Düzeni Planı ve İmar Planı bulunmamaktadır. 1/25.000 ölçekli topografik harita üzerinde Genel Yerleşim Planı Ek-2'de verilmiştir.

PROJE ALANI VE YAKIN ÇEVRESİNİN MEVCUT ARAZİ KULLANIMINI DEĞERLENDİRMEK İÇİN; YERLEŞİM ALANLARININ, ULAŞIM AĞLARININ, ENERJİ NAKİL HATLARININ, MEVCUT TESİSLERİN VE YÖNETMELİĞİN EK:V LİSTESİNDE YER ALAN DUYARLI YÖRELER LİSTESİNDE BELİRTİLEN DİĞER ALANLARIN (PROJE ALANI VE YAKIN ÇEVRESİNDE BULUNMASI HALİNDE) YERLERİNE İLİŞKİN VERİLERİ GÖSTERİR 1/25.000 ÖLÇEKLİ HALİHAZIR HARİTA (VARSA ÇEVRE DÜZENİ PLANI, YOKSA TOPOGRAFİK HARİTA) ÜZERİNDE İŞLENEREK KISACA AÇIKLANMASI

1/25.000 Ölçekli Topoğrafik Harita Üzerinde Genel Yerleşim Planı Ek-2'de verilmiştir. Proje ile ilgili diğer paftalarda eklerde sunulmuştur.

PROJE ALANININ ÖLÇEKLİ JEOLojİ HARİTASI BU HARİTA ÜZERİNDE YERALTı VE YERÜSTÜ SULARININ GÖSTERİMİ VE ALANIN DEPREMSELLİK DURUMUNUN AÇIKLANMASI

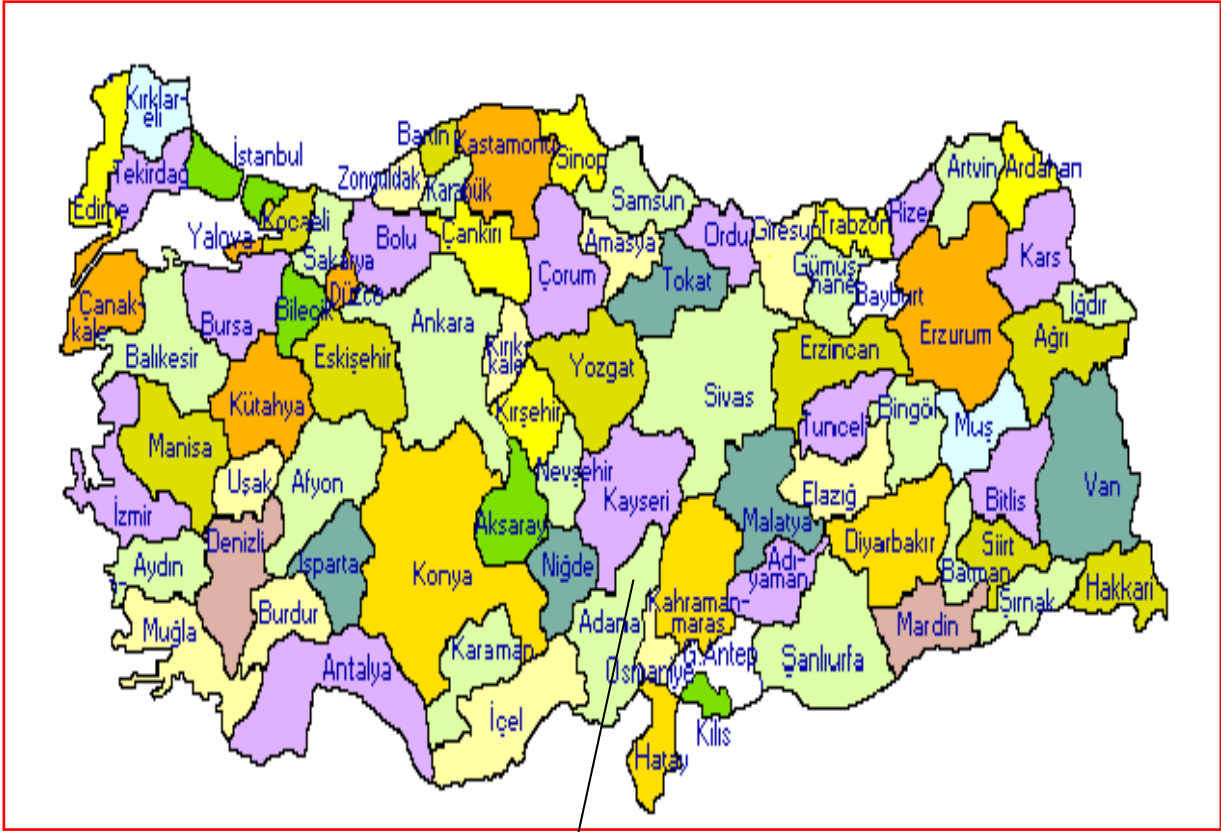
Konuyla ilgili olarak Ek-5'de Proje Alanı ve Çevresi 1/25.000 Ölçekli Genel Jeoloji Haritası ve Jeolojik, Hidrojeoloji ve Doğal Afet Durumu hakkında bilgiler verilmiştir.

EKLER DİZİNİ

- Ek-1** Yer Bulduru Haritası,
- Ek-2** Proje Alanı ve Çevresi 1/25.000 Ölçekli Topoğrafik Haritası (Pafta No: FEKE-01),
- Ek-3** Proje Alanı ve Çevresi 1/25.000 Ölçekli Arazi Varlığı Haritası (Pafta No: FEKE-02),
- Ek-4** Proje Alanı ve Çevresi 1/25.000 Ölçekli Orman Mescere Haritası (Pafta No: FEKE-03),
- Ek-5** Proje Alanı 1/25.000 Ölçekli Genel Jeoloji Haritası (Pafta No: FEKE-04), Jeolojik, Hidrojeoloji ve Doğal Afet Durumu,
- Ek-6** Feke I Regülatör Kesitleri
- Ek-7** Enerji Tüneli Kesiti,
- Ek-8** Kondüvi Yerleşim Planı ve Profili,
- Ek-9** Santral Binası Yerleşim Planı ve Kesiti,
- Ek-10** ISCST3 Model Çıktıları ve Yıllık Ortalama ve Maksimum Günlük Ortalama Partikül Madde YSK Dağılım Profili Gösterir Haritaları,
- Ek-11** Proje Alanını Gösterir Fotoğraflar,
- Ek-12** AGİ'lere ve Regülâtör Yerine Ait Ortalama Akım Değerleri ile İlgili Şekil ve Tablolar,
- Ek-13** Resmi Yazılar,
- Ek-14** İzleme Programı,
- Ek-15** Acil Müdahale Planı,

EK-1

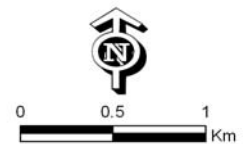
YER BULDURU HARİTASI



EK-2

PROJE ALANI VE ÇEVRESİ 1/25.000 ÖLÇEKLİ TOPOĞRAFİK HARİTASI

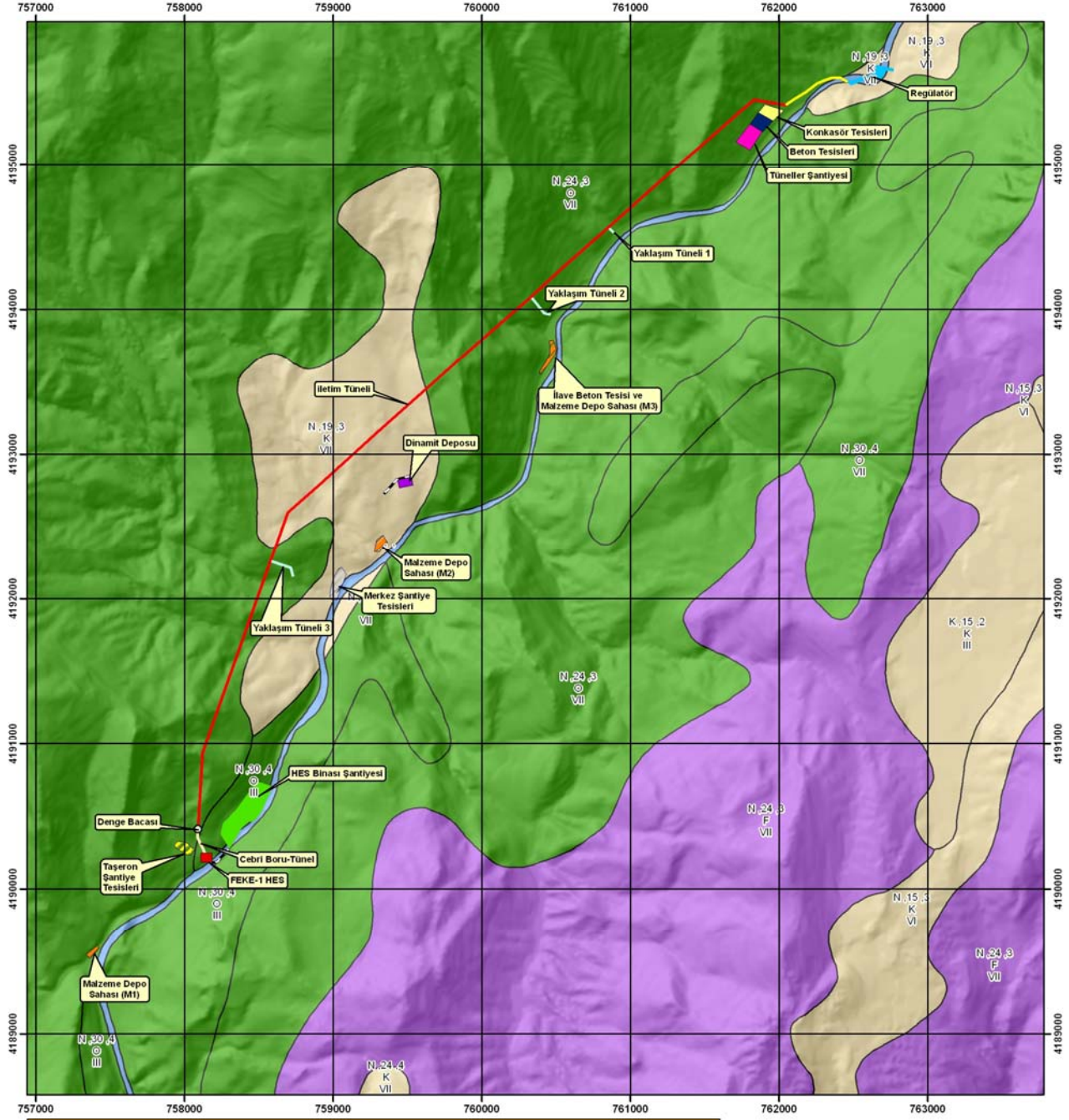
(PAFTA NO: FEKE-01)



Faaliyet Sahibi	AKKUR Enerji Üretim Ticaret ve Sanayi A.Ş.
Proje Adı	FEKE - I Regülatörü ve HES
Pafta Adı	Proje Alanı ve Çevresine Ait 1/25000 Ölçekli Topografik Harita
Hazırlayan Kuruluş	
Pafta No	FEKE - 01

EK-3

PROJE ALANI VE ÇEVRESİ 1/25.000 ÖLÇEKLİ ARAZİ VARLIĞI HARİTASI (PAFTA NO: FEKE-02)



GÖSTERİM

■ HES	— Yaklaşım Tüneli	■ Şimdiki Arazi Kullanımı
■ Regülatör	■ Dinamit Deposu	■ (IR), Irmak ve nehirler
■ Denge Bacası	■ Beton Tesisleri	■ (F), Fundalık
■ Malzeme Depo Sahası	■ Tünel Şantiyesi	■ (K), Kuru tarım (nadası)
■ Taşeron Şantiye Tesisleri	— İletim Tüneli	■ (O), Orman
■ Merkez Şantiye Tesisleri	— Cebri Boru-Tünel	
■ Konkasör Tesisleri	— Kondüvi	
■ HES Binası Şantiyesi	— Ulaşım Yolu	



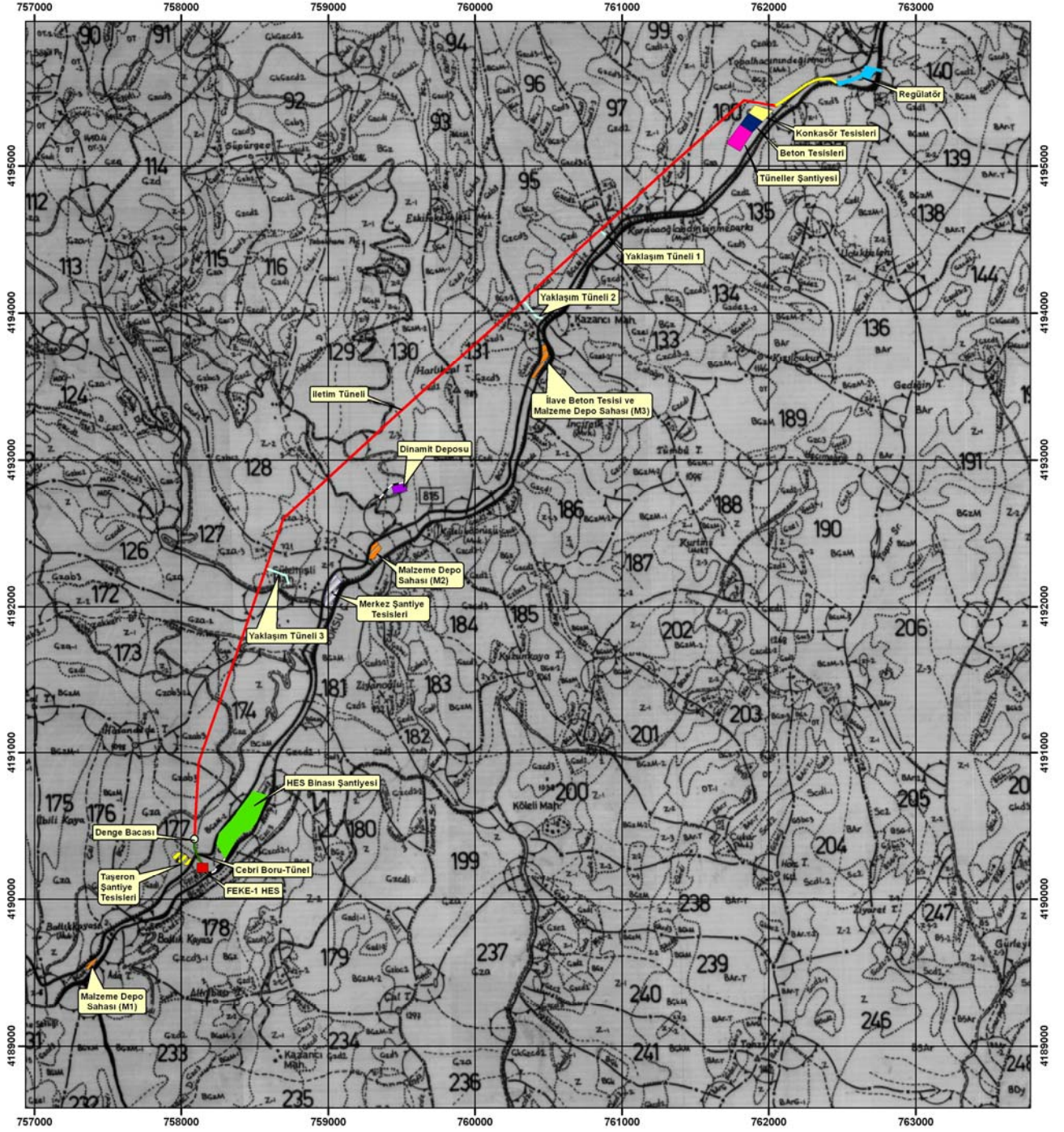
0 0.5 1
Km

Faaliyet Sahibi	AKKUR Enerji Üretim Ticaret ve Sanayi A. Ş.
Proje Adı	FEKE - I Regülatörü ve HES
Pafta Adı	Proje Alanı ve Çevresine Ait 1/25000 Ölçekli Arazi Varlığı Haritası
Hazırlayan Kuruluş	
Pafta No	FEKE - 02

EK-4

PROJE ALANI VE ÇEVRESİ 1/25.000 ÖLÇEKLİ ORMAN MESCERE HARİTASI

(Pafta No: FEKE-03)

**GÖSTERİM**

- | | |
|---|--|
| HES | Dinamit Deposu |
| Regülatör | Beton Tesisleri |
| Denge Bacası | Konkasör Tesisleri |
| Malzeme Depo Sahası | Yaklaşım Tüneli |
| Taşeron Şantiye Tesisleri | İletim Tüneli |
| Merkez Şantiye Tesisleri | Cebri Boru |
| Konkasör Tesisleri | Kondüvi |
| HES Binası Şantiyesi | Ulaşım Yolu |



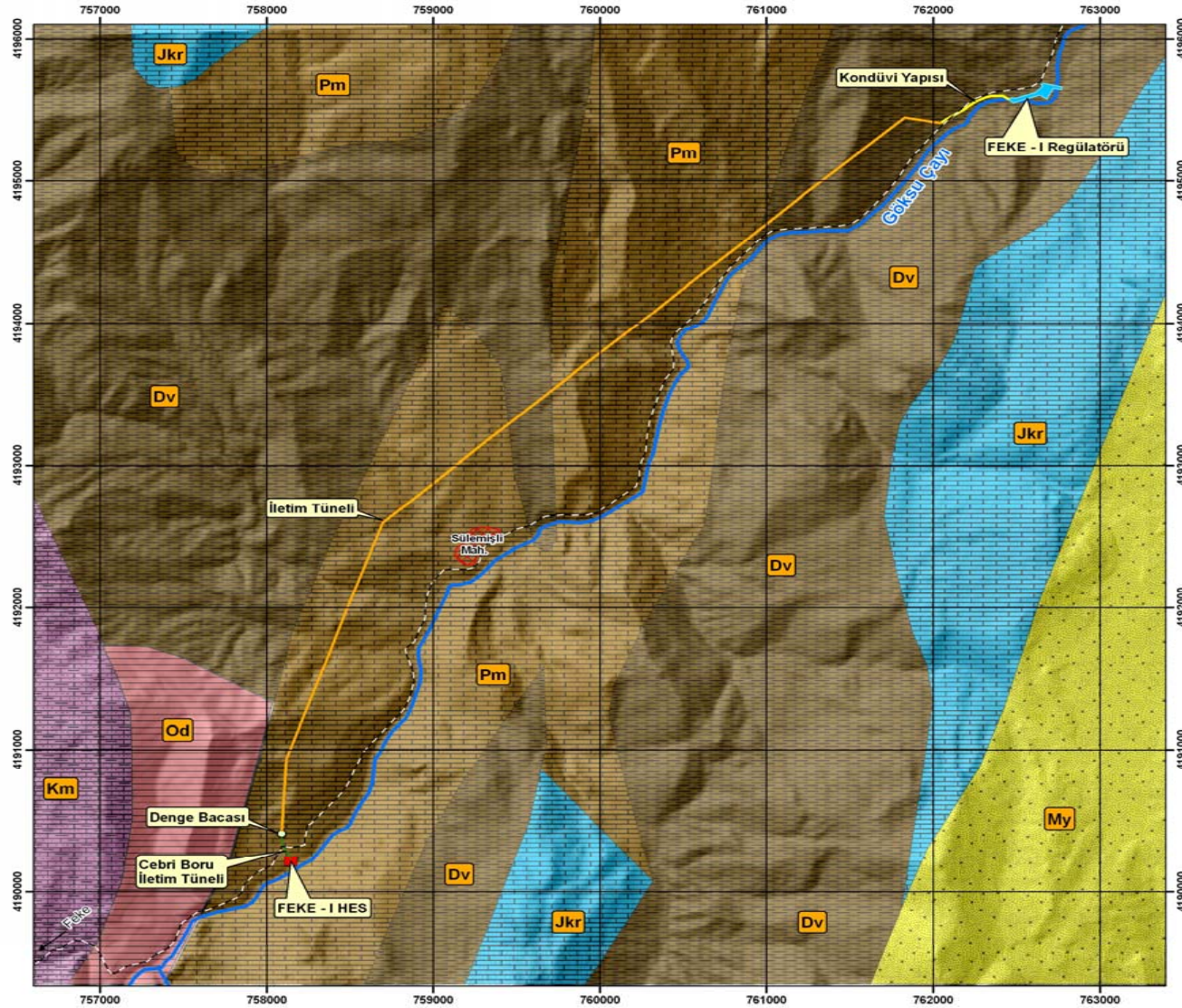
0 0.5 1
Km

Faaliyet Sahibi	AKKUR Enerji Üretim Ticaret ve Sanayi A. Ş.
Proje Adı	FEKE - I Regülatörü ve HES
Pafta Adı	Proje Alanı ve Çevresine Ait 1/25000 Ölçekli Orman Mescere Haritası
Hazırlayan Kuruluş	
Pafta No	FEKE - 03

EK-5

PROJE ALANI 1/25.000 ÖLÇEKLİ GENEL JEOLOJİ HARİTASI, JEOLOJİ, HİDROJEOLOJİ VE DOĞAL AFET DURUMU

(PAFTA NO: FEKE-04)



Faaliyet Sahibi	AKKUR Enerji Üretim Ticaret ve Sanayi A. Ş.
Proje Adı	FEKE - I Regülatörü ve HES
Pafta Adı	Proje Alanı ve Çevresine Ait 1 / 25 000 Ölçekli Jeoloji Haritası
Hazırlayan Kuruluş	SINAR MÜHÜRLEME
Pafta No	FEKE - 04

Genel Jeoloji

Doğu Toroslar'ın batı kesimi, başlıca tortul, metamorfik ve manto kökenli olmak üzere üç büyük kaya grubundan oluşmuştur. Bu kaya grupları yapısal konumları ve özellikleri bakımından dört ana topluluk oluştururlar. Göksu fayının doğusunda Göksun metamorfikleri, GD'sunda Andınn karmaşığı, Göksu fayının batısında Toros otokton istifi ve bu otoktonu B-KB 'dan çevreleyen allohton ofiyolitli Kireçlikyayla karmaşığı bu dört kaya topluluğu oluşturur. Toros otokton istifi ve Göksun metamorfikleri düzenli bir stratigrafik istif sunarlar. Kireçlikyayla karmaşığı ile Andınn karmaşığının düzenli bir stratigrafi istifi yoktur. Bu iki karmaşık birbirinden bağımsız olup, büyük boyutta, değişik yaş ve özellikte Mesozoyik kireçtaşları ile serpantinleşmiş bazik ve ultrabazik kaya kütlelerinden oluşmuşlardır. Toros otoktonu Kambriyenden Kuvaternere kadar, genellikle kalın düzenli bir stratigrafik istif oluşturur ve fosilli olarak tüm sistemleri içerir. Otokton istif, kırıntılı, çoğunlukla karbonatlı platform çökellerinden meydana gelmiştir. Tabaka yapılan çok düzgün ve belirgindir. Morfolojik ve jeolojik yapılar uyumluluk gösterir. Bölge aşın derecede tektonize olup, KD-GB doğrultulu ve uzunluktan 50-100 km arasında değişen sayısız itki fayları gözlenir. Elde edilen veriler, bu bölgenin KB-GD doğrultulu bir sıkışma tektoniğinin etkisinde kaldığını göstermektedir. Göksun metamorfiklerinde alttan üste doğru azalan bir metamorfizma gözlenir. Alt kesimler şist ve mermer mercleklerinden oluşur, fosil kapsamaz. Üst kesimler az metamorfik kireçtaşı tabakalarından meydana gelmiş olup, çok kıt olarak Jura-Kretase fosilleri kapsar. Kireçlikyayla karmaşığı bölgeye Mestrihtiyende yerleşmiştir. Andınn karmaşığı olasılı olarak Eosenden sonradır, özellikle Üst Miyosen ve Pliyosen çökelleri tüm değişik kaya topluluklarını aşısal diskordansla örter.

Proje Alanı Jeolojisi

Proje alanı ve çevresinde Devoniyen ve Permien yaşlı karbonatlı ve kırıntılı sedimanter birimler geniş alanlar kaplamakta olup projeye ait sanat yapıları tamamıyla Devoniyen yaşlı Gümüşali formasyonuna ait orta-ince tabakalı kirli sarı kahve renkli kumtaşı kireçtaşı aradalanması ile Permien yaşlı Yığıltepe formasyonuna ait koyu gri siyahımsı renkli kalsit damarlı orta kalın tabakalı mikritik kireçtaşı içinde ve üzerinde inşa edilecektir. Kambriyen yaşlı birimler ise Feke ve civarında geniş alanlar kaplamaktadır.

Proje alanı ve çevresinde yüzeyleyen jeolojik birimlerin stratigrafik dizimleri ve litolojik özellikleri yaşlıdan gence doğru aşağıda verilmiştir. Proje alanı ve çevresine ait genelleştirilmiş stratigrafik sütun kesit Şekil Ek-5.1'de, 1/25 000 ölçekli jeoloji haritası ise Ek-5'te verilmiştir.

Paleozoyik

Kambriyen (Km)

Kambriyen oluşukları, Kozan'ın KB'sında Mansurlu ve Feke yörelerinde çok geniş alanlar kaplar ve KD 'ya doğru mostraları azalarak, Tufanbeyli ile Sarız arasında diğer birimler tarafından tamamen örtülürler. Kambriyen tortulları genellikle kırıntılı ve karbonatlı kaya birimlerinden oluşmuştur. Stratigrafik olarak en altta tabanı görülemeyen bordo ve zeytin yeşili, feldispatlı, kuvars taneli, mikali kumtaşı ile başlar. Özgül ve diğerleri (1973), bu sub-arkozik kumtaşlarını Emirgazi formasyonu olarak adlandırmışlardır. Bu formasyon, Kozan, Mansurlu ve Feke dolaylarında değişik fasiyeslerde yüzeyler (Ayhan ve diğerleri, 1972). Ayrıca Tufanbeyli (Metin ve diğerleri, 1982), Saimbeyli batısında (Metin, 1983), tipik mostralara sahiptir. Emirgazi formasyonu üzerine uyumlu olarak gelen Değirmentaş kireçtaşı (Demirtaşlı, 1967) kalın tabakalı, siyah ve beyaz renkli, yer yer dolomitize, kristalize kireçtaşlarından oluşmuştur. Arazide domuz sırtı morfolojisi oluşturması ile karakteristiktir. Bu kireçtaşı üzerine uyumlu olarak pembemsi ve yeşilimsi renkli, orta ve

ince tabakalı, yumrulu görünüşlü kireçtaşıdan oluşan Kerkeztepe formasyonu gelir (Metin, 1983). Bu birim yanal olarak fasiyes değişimleri gösterir ve kuvars taneleri kapsar. Kambriyen konodont ve trilobitleri kapsayan yumrulu kireçtaşı, Toroslar'da tüm Kambriyen mostralarında görülür ve kılavuz seviye özelliği taşır. Yumrulu kireçtaşı üzerine, düşey geçişli olarak, yeşil silttaşı-yumrulu kireçtaşı tabakalarından oluşan Babadere formasyonu gelir (Metin, 1983). Bu birim trilobit ve ilkel brakyopod kapsar (Özgül ve diğerleri, 1972). Bu bölgede yumrulu kireçtaşlarında Orta Kambriyen konodontları saptanmıştır (Metin, 1983).

Kambriyen oluşukları, benzer stratigrafi ve kaya türü özelliğinde, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Derik (Mardin), Tut-Pembeyli (Adıyaman) yörelerinde (Ketin, 1966), Amanoslar'da (Atan, 1969), Orta Toroslar'da Seydişehir dolaylarında (Dean ve Monod, 1970; Özgül ve Gedik, 1973), Sultandağları'nda (Demirkol ve diğerleri, 1977; Metin ve diğerleri, 1985) gözlenmiştir. Diğer yandan bu oluşukların İran ve Pakistan'a kadar da korele edilebilirliği söz konusudur (Demirtaşlı, 1973).

Ordovisyen (Od)

Armutludere Formasyonu

Demirtaşlı (1967) tarafından Armutludere formasyonu olarak adlandırılmıştır. Proje alanının da içinde bulunduğu Doğu Toros kuşağında oldukça yaygın olan birim esas olarak şeyl ve silttaşı kaya türlerinden oluşur. Birim altta yumrulu kireçtaşı, ortada yumrulu kireçtaşı-şeyl, üstte şeyl-silttaşı ardalanması gösterir. Şeyl seviyeleri koyu yeşilimsi, gri, siyah renkli, çok ince tabakalı, yer yer yapraklanmalı, parlak yüzeyli, bol graptolit ve trilobit fosillidir. Üst seviyelerdeki silttaşları yeşilimsi-gri, ince tabakalı, ayrıştığında ince uzun çubuklar şeklinde ayrılıp dökülen özelliktedir. Birim ince bir kumtaşı seviyesi ile son bulur. Ortalama kalınlığı 750 m olan birime içerdiği fosillere göre Ordovisiyen yaşı verilmiştir.

Ordovisyen bölgede kalın ve tek düze bir istif ile temsil edilmiştir. Koyu mavi, gri, parlak yüzeyli, killi şist-silttaşı ardalanmasından oluşur. Yöreğe göre kalınlığı 800 m ile 1500 m arasında değişen bu birim, Demirtaşlı (1967) tarafından Armutludere formasyonu olarak adlandırılmıştır. Altta Kambriyen istifi ile uyumludur. Bölgede geniş mostraları vardır. Tufanbeyli'nin kuzey ve güneyinde (Özgül ve diğerleri, 1973) Kozan ve Feke yörelerinde (Ayhan ve diğerleri, 1978), Saimbeyli dolayında (Metin ve diğerleri, 1982), (Metin, 1983) geniş yayımlıdır.

Trilobit, ilkel brakyopod, graptolit gibi fauna ile koni içinde koni gibi sedimanter yapılar kapsar. Bu istif tüm Toroslar'dakilerle korele edildiğinde Üst Kambriyen-Üst Ordovisiyen aralığında çökeldiği anlaşılır. Ordovisiyen yaşlı bu birimin tortulları, Derik (Mardin), Tut-Pembeyli (Adıyaman) bölgesinde (Ketin, 1966), Amanoslar'da (Atan, 1969), Orta Toroslar'da (Dean ve Monod, 1970; Özgül, 1971), Ovacık (Silifke) dolayında (Demirtaşlı, 1974), Sultandağları'nda (Demirkol ve diğerleri, 1977; Metin ve diğerleri, 1985) gözlenmektedir.

ÜSSİSTEM	MESOZOYİK	SENZOYİK	LİTOLOJİ KESİTİ	LİTOLOJİ AÇIKLAMASI
		KUVA		Alüvyon
		PLİOSEN		Evciköy formasyonu: karasal konglomera, gölsel marn ve kireçtaşı
		MIYASEN		DISKORDANS
		MIYASEN		Miyosen çökelleri: konglomera (çok kalın ve denizel)
		MIYASEN		Kumtaşı-marn ardalanması
		MIYASEN		Kireçtaşı
		MIYASEN		Konglomera, kumtaşı
		MIYASEN		DISKORDANS
		MIYASEN		Demirölük formasyonu: konglomera kumtaşı-marn nümürlü kireçtaşı
		MIYASEN		Kireçlikyağıla karmaşığı: alloktan serpişen kireçtaşı kütleleri ve kaotik konglomera
		MIYASEN		DISKORDANS
		MIYASEN		Elmacıyağıla formasyonu: pelajik kireçtaşı (çortlu)
		MIYASEN		Vaniktepe kireçtaşı: beyaz renkli kalın tabakalı rudistli kireçtaşı
		MIYASEN		Karaöğlüttesi kireçtaşı: bej renkli orta ve kalın tabakalı mikritik kireçtaşı
		MIYASEN		DISKORDANS
		MIYASEN		Katarası formasyonu: sarımsı yeşil, renkli, ince ve orta tabakalanmalı kumtaşı, silttaşı, marn, marnlı kireçtaşı
		MIYASEN		Yığıltepe kireçtaşı: koyu gri ve siyahimsi renkli kalsit damarlı orta ve kalın tabakalanmalı bol algili (özellikle Mizzia velebitana) mikritik kireçtaşı
		MIYASEN		Mentes kuvarsiti: sarımsı renkli, yer yer demirli
		MIYASEN		DISKORDANS
		MIYASEN		Ziyarettepe kireçtaşı: koyu gri renkli kalın tabakalanmalı bol mikro ve makro fosilli biotik mikritik kireçtaşı
		MIYASEN		Kuskayaşı kumtaşı: beyaz ve gri renkli kalın tabakalı kumtaşı
		MIYASEN		Tuzludere formasyonu: altta sarımsı yeşilimsi renkli, bol trilobitli marn, ortada bitümlü seyl, üstte marnlı kireçtaşı
		MIYASEN		Gümüşali formasyonu: orta ve ince tabakalanmalı, kirli sarı ve kahve renkli bol brakyopodlu kumtaşı-mercanlı kireçtaşı ardalanması
		MIYASEN		Safaktepe kireçtaşı: gri renkli kalın çok kalın tabakalanmalı, bol stramatoporoidli dolomitize kireçtaşı
		MIYASEN		Ayitepesi formasyonu: beyazimsi sarı renkli kalın tabakalanmalı yer yer çapraz laminalı kuvars taneli kumtaşı
		MIYASEN		Sıradamlar formasyonu: boz renkli ince tabakalı kumtaşı arakatlı seyl
		MIYASEN		Yukarıyağıla formasyonu: kahve renkli orta tabakalanmalı bol ortaseraslı kireçtaşı
		MIYASEN		Fuscutepe seyli: siyah renkli, çok ince tabakalı siltli ve karbonlu bol graptolitli seyl
		MIYASEN		Halitayağıla formasyonu: kötü tabakalanmalı, boz renkli, arkozik konglomera kumtaşı
		MIYASEN		Armutludere formasyonu: boz renkli, parlak yüzeyli ince tabakalı ve laminalı, alt düzeyleri siltli, kıt olarak trilobit graptolit kapsayan silttaşı seyl
		MIYASEN		Babadere formasyonu: ince tabakalı yeşil renkli silttaşı
		MIYASEN		Kerkeztepe formasyonu: kırmızı, bazen yeşilimsi yumru kireçtaşı
		MIYASEN		Değirmen taş kireçtaşı: siyah ve beyaz renkli dolomitize kristalize kireçtaşı
		MIYASEN		Emirgazi formasyonu: mor renkli subarkoz, metakumtaşı, kuvarsit

Şekil Ek-5.1. Proje alanı ve çevresine ait genelleştirilmiş stratigrafik kesit

Kaynak: Sait, M., 1985, MTA

Devoniyen (Dv)

Gümüşali Formasyonu

Formasyon adı ilk kez Demirtaşlı (1967) tarafından tanımlanmış ve adlandırılmıştır. Formasyonu oluşturan egemen kaya türü kumtaşı, brakyopodlu kireçtaşı, silttaşı ve şeyl ardalıdır. Bu ardalıma düzenli olmayıp yanall ve düşey olarak değişir. Kumtaşları ve şeyler kısmen yumuşak ve dağılgan olduklarından formasyon az eğimli sırtlar ve düzlüklerden oluşan bir yeryüzü şekli gösterir.

Kumtaşları orta, ince katmanlıdır. Katman kalınlığı 5-25 cm. arasında değişir ve egemen renk kahverengidir. Şeyller koyu kahverenkli, çok ince katmanlı, laminalı ve oldukça yumuşaktır. Katman kalınlığı 1-5 cm. arasında değişir. Gümüşali formasyonu altta Şafaktepe, üstte Ziyarettepe formasyonu ile uyumludur. Formasyonun yaşı Üst Devoniyen olarak saptanmıştır (Sait,M., vd diğ., 1981, MTA).

Devoniyen tortulları, bölgede kırıntılı ve karbonatlı kayalardan oluşan çok kalın bir istif oluşturlar. Bu istifte Alt-Orta ve Üst Devoniyen saptanmış ve üç kaya stratigrafi birimi bulunmaktadır.

En altta Sıradamlar formasyonu üzerine uyumlu olarak gelen Ayıtepesi formasyonu (Özgül ve diğ.eri, 1973), kalın ve düzenli tabakalanmalı, sarımsı beyaz renkli kuvarsitik kumtaşından oluşmuştur. Bu kumtaşının yöreye göre kalınlığı ve özelliği değişir. Özellikle Tufanbeyli'nin kuzeyinde Teke dere ve Halevik derede bol olarak siyah renkli solucan izi kapsayan çamurtaşına dönüşür. Saimbeyli'nin batı kesimlerinde ise çapraz laminalanma gösterir ve kalınlığı artar. Doğanbeyli yöresinde, tabaka yüzeylerinde kuruma çatlakları da gözlenmiştir. Ayıtepesi formasyonu üzerine uyumlu olarak, Demirtaşlı (1967) tarafından Şafaktepe kireçtaşı olarak adlandırılan, çok kalın bir karbonat istifi gelir. Çok kalın tabakalanmalı, koyu gri ve siyahımsı renkli, yer yer dolomitize olan bu kireçtaşı bölgede geniş alanlar kaplar ve sivri tepeler ile keskin, sarp sırtlar oluşturur.

Şafaktepe kireçtaşı üzerine tedrici geçişli olarak Demirtaşlı (1967) tarafından adlandırılan Gümüşali formasyonu gelir. Üst Devoniyen tortulları çok bol fosilli oluşları nedeniyle birçok araştırmacının dikkatini çekmiştir (Blumenthal, 1944; Ünsalaner, 1945; Abdüsselâmoğlu, 1958).

Devoniyen istifinin en altında bulunan Ayıtepesi formasyonu Alt Devoniyen, Şafaktepe kireçtaşı Orta Devoniyen, Gümüşali formasyonu Üst Devoniyen yaştadır. Devoniyen formasyonları bölgede çok geniş yayılımlıdır. Tufanbeyli dolaylarında (Özgül ve diğ.eri, 1973), Kozan ve Feke yörelerinde (Ayhan ve diğ.eri, 1978),Bakırdağı'nın doğusunda Sarıkaya ve Çadıryeri köylerinde (Metin, 1983), Saimbeyli'de (Tutkun, 1984) çok geniş mostralara verirler.

Permien

Yığıltepe Kireçtaşı (Py)

Bu birim ilk kez Demirtaşlı (1967) tarafından tanımlanmış ve adlandırılmıştır. Bu formasyon kalın bir kireçtaşı ile temsil edilir. Gri-siyahımsı renkli, ince-orta yer yer kalın tabakalı, eklemlili olan birim özellikle Zamantı vadisi ile Göksu vadisinin birleşim yerinde ve Seyhan vadisinde görülür. Sert, sağlam ve dayanımlı olan birim sarp bir topoğrafya sunar. Bazı seviyelerinde oolitic özellikte olan birim içerisinde dolomit ve kuvarsit ara katman ve ara tabakaları gözlenmektedir.

Birim tabandan tavana doğru koyu gri, bitüm kokulu, ince-orta tabakalı, düzensiz karbon seviyeli, yer yer dayanımsız kireçtaşı; gri-siyah renkli, orta-kalın tabakalı, yer yer masif, yeniden kristalleşmiş, kalsit damarlı, sert, dayanımlı, karstik, bol mikro ve makro fosilli kireçtaşından oluşur. İki kireçtaşı seviyesi arasında pembe beyaz renkli, sık dokulu, killi-demirli ve silis çimentolu, boksit cepli, kalın tabakalı, ince daneli kuvarsitler yer almaktadır. Seviyeler arasındaki geçişler düzenli değildir. Ziyarettepe formasyonu üzerine açısal uyumsuzlukla gelmektedir Üstte ise Katarası formasyonu tarafından uyumlu olarak örtülür. Birimin yaşı Üst Permien olarak saptanmıştır (Sait,M., vd diğ., 1981, MTA).

Permien altta kuvarsit, üstte çok kalın bir karbonat istifi ile temsil edilmiştir. Alt Karbonifer ile Üst Permien arasında büyük bir stratigrafik boşluk vardır. Altta yer alan Menteş kuvarsiti (Metin, 1983), yanall olarak fasiyes değişiklikleri gösterir. Demirli kumtaşı ve boksit mercekleri kapsar. Uzun mesafelerde çok inceler, hatta kamalanır. Menteş kuvarsiti üzerine uyumlu olarak gelen Yığılktepe kireçtaşı (Demirtaşlı, 1967) kalın ve belirgin tabakalanmalı, siyahımsı renkli, kalsit damarlıdır. Üst Permien tortulları bölgede bazı yerlerde Alt Karbonifer, bazı yerlerde Üst Devonien tortulları üzerine oturur. Bu durum, Permien öncesi bölgenin bazı kesimlerinin yükselmiş olabileceğinin bir delilidir. Üst Permien formasyonları, Sarız dolaylarında (Demirtaşlı, 1967), Tufanbeyli (Özgül ve diğerleri, 1973), Kozan ve Feke (Ayhan, 1978), Saimbeyli (Metin ve diğerleri, 1982) ve Bakır dağları dolaylarında (Metin, 1983) geniş mostralalar verirler.

Mesozoyik

Jura – Kretase

Köroğlutepesi Formasyonu (JKk)

Formasyon ilk kez Demirtaşlı (1967) tarafından tanımlanmış ve adlandırılmıştır. Köroğlutepesi formasyonunu oluşturan egemen kaya türü kireçtaşıdır. Çok kalın, kalın, orta ve belirgin katmanlanmalı, genellikle gri, bej, sarımsı ve beyaz renklerde, mikritik, biyomikritik türündedirler. Bu formasyonda, özellikle üst düzeylerinde karstik oluşuklara rastlanır. Bu formasyonun kalınlığı bölgede, 1.000 m. ile 1.500 m. arasında değişmektedir. Altta, Triyas yaşlı Katarası formasyonu dahil tüm daha yaşlı birimler üzerine açısal uyumsuzlukla oturan bu birim, Tersiyer birimleri tarafından yine uyumsuzlukla örtülür. Birimin yaşı Orta-Üst Jura-Alt Kretase olarak saptanmıştır (Sait,M., vd diğ., 1981, MTA).

Jura-Kretase, bölgede, genellikle açık renkli, kalın ve belirgin tabakalanmalı kireçtaşlarından oluşan kalın komprehensif bir istif ile temsil olunur. Bu istif, Demirtaşlı (1967) tarafından Köroğlu tepesi kireçtaşı olarak adlandırılmıştır. Bölgedeki en yüksek doruklar bu kireçtaşından oluşmuştur. Genellikle mikritik kireçtaşından oluşan istif yer yer dolomitize düzeyler içerir. Bol miktarda foraminifer kapsar. Bir alg türü olan *Clypeina jurassica* Favre kayacın yüzeyinde çıplak gözle dahi görülebilir ve formasyonun tanıtman özelliklerindendir. Köroğlu tepesi kireçtaşı Katarası formasyonu üzerine geldiği yerlerde Liyas tabakaları ile başlar. İncelenen alanın değişik yörelerinde, farklı ve daha yaşlı formasyonlar üzerine transgresif olarak gelir. Genellikle Triyas tortullarının bulunmadığı yörelerde Jura-Kretase istifinde Alt ve Orta Jura eksiktir. Bu eksikliğin nedeni, deniz tabanının bazı kesimlerinin kıvrılma sonucu yükselmiş olmasındandır. Jura-Kretase kireçtaşları bölgede geniş yayılımlıdır. Sarız'ın kuzeyinde (Yoldaş, 1970) (Akkuş, 1971), Tufanbeyli dolaylarında (Özgül ve diğerleri, 1973) Feke ve Kozan yörelerinde (Ayhan, 1978), Saimbeyli dolaylarında (Metin ve diğerleri, 1982), Bakırdağ ve Alaylıdağlar'da (Metin, 1983) geniş mostralaları vardır.

Senozoyik

Miyosen (My)

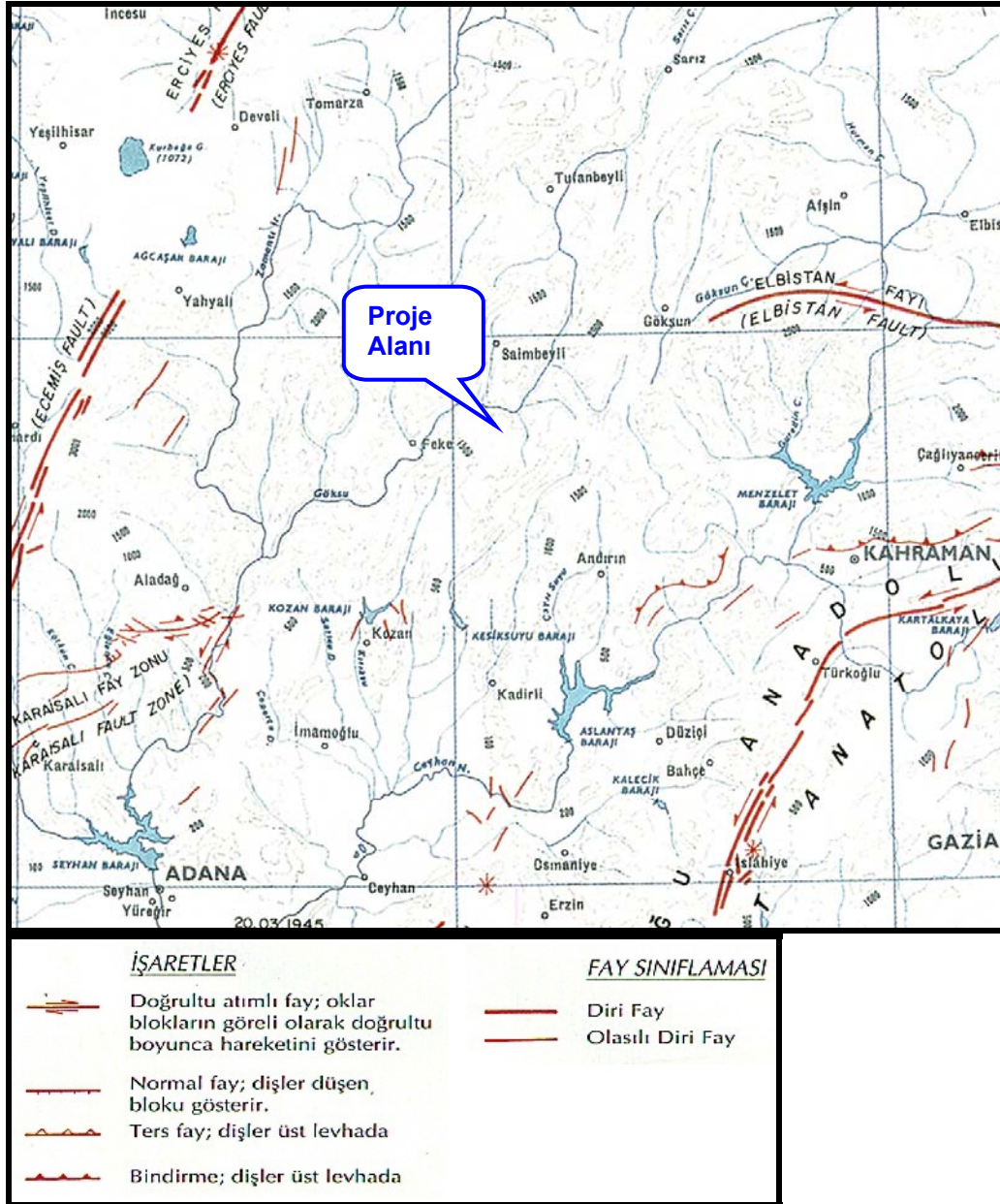
Miyosen çökelleri genellikle bölgenin güneyinde geniş alanlar kaplar (Ayhan, 1978). Altta konglomera, ortada kireçtaşı, üstte kumtaşı-marn ve çamurtaşından oluşur. En üstte ise, kalın bir iri çakıllı konglomera istifi tüm birimleri örter durumdadır. Paleozoyik ve Mesozoyik yaşlı birimlerin kum ve çakıllarını kapsayan Miyosen tortulları hızlı bir sedimantasyon örneği gösterir. Genellikle topografik çukurlukları doldurmuştur. Altta konglomera, kireçtaşı ve marnlı kumtaşı istifi bol miktarda mercan ve lamelli kapsar. Bu istif Alt-Orta Miyosen yaşlıdır. Bunların üzerine gelen ve yer yer kalınlığı 1000 m yi aşan konglomera ise Üst Miyosen yaşlıdır. Adı geçen konglomera, Andırın kuzeyinde ve Göksu vadisinde çok kalındır ve bazı önemli tektonik yapıları, örneğin Göksu fayını örter durumdadır. Bu durum, Göksu fayının Üst Miyosen öncesi oluşumunun bir kanıtıdır.

Tektonik

Bölge tektonik hareketlerin oldukça yoğun olduğu bir bölgede yer alır. Otokton olarak kabul edilen istifte, tabandan tavana doğru Karbonifer ile Permien, Triyas ile Jura, Eosen ile Üst Kretase, Eosen ile Miyosen, Orta Miyosen ile Üst Miyosen ve Pliosen ile diğer daha yaşlı birimler arasında diskordanslar saptanmıştır. Bölge Mestrihtiyenden itibaren KB-GD doğrultusunda bir sıkışma rejiminin etkisine girmiştir. Bunda KB daki ofiyolit bindirmelerinin etkisi büyüktür. Sıkışma Orta Miyosen sonuna kadar devam etmiştir. Bunun sonucunda, KD-GB doğrultusunda, uzunlukları 100 km yi aşan itki veya ters faylar ve doğrultu atımlı faylar oluşmuştur. Bu fayların Değirmentaş Fayı, Armutalan Fayı, Göksu Fayı ve Obrukbaşı Fayı başlıcalarıdır. Proje sahasında da çok sayıda faya rastlanılmaktadır. Aks yerinde her iki yakada Jura-Kretase kireçtaşlarının dokanakları faylıdır. Yine Üst Kretase biriminde, göl alanında sol yakada, KB-GD yönlü faylar yer almaktadır

Otokton kaya birimleri Ordovisiyen'den Miyosen'e kadar bazı kesikliklere uğramasına rağmen genelde devamlı bir istif sunarlar. Ordovisiyen-Alt Karbonifer arasında çökelen. ve kıta şelfi ortamını karakterize eden kayaçlar, Alt Karbonifer sonunda sıkışma tektoniğinin denetimine girerek su üstü olmuşlar (Sudetiyen orojenik fazı) ve kısa süren, bir aşınım döneminden, sonra. Üst Permien başında ortam, tekrar çökmüş ve bu ortamda, sığ denizel özellikleri yansıtan Üst Permien ve Triyas yaşlı kaya birimleri çökelmiştir. Triyas sonlarında bölgede tekrar egemen olan sıkışma tektoniği ile karasallaşma olmuş (Erken Kimmeriyen orojenikfazı) ve uzun. bir aşınım döneminden sonra Üst Jura'dan Eosen, sonuna kadar gelişen blok faylanmaların denetiminde yeni bir çökme dönemi başlamıştır.

Eosen, sonlarında bölge, GD-KB yönlü sıkışma gerilimlerinin denetimine girerek oldukça kıvrımlı ve kırıklı bir yapı kazanmıştır. Bu olgu, KD-GB uzanımlı yapılanmalar, ters faylar ve yine aynı doğrultuda uzanan normal ve devrik kıvrım eksenleri ile belgelenmektedir. Miyosen başlarına doğru etkisini gittikçe arttıran sıkışma tektoniği sonucunda havza, tekrar yükselerek karasallaşmış (Pireneen orojenik fazı) ve bir aşınım döneminden sonra Üst Miyosen yaşlı Sümbüldağı formasyonu açılı uyumsuzlukla çökelmiştir. Proje alanında gözlenen ve genellikle K-G ve KD-GB doğrultulu gelişen faylar, Miyosen yaşlı genç birimler tarafından örtülmüş olduğundan, aktif olmadığı anlaşılmaktadır. Bu faylar, az geçirimli ve geçirimsiz birimleri; karstik ve geçirimli olabilecek birimler karşısına getirmek suretiyle bariyer oluşturmaktadır. Bu da bölgedeki su yapıları açısından büyük bir önem arz etmektedir. Proje alanı ve çevresine ait diri fay haritası Şekil Ek-5.2.'de verilmiştir.



Şekil: Proje alanı ve çevresi diri fay haritası
Kaynak: MTA,1992

Hidrolojik ve Hidrojeolojik Özellikler

Proje alanı Türkiye genelinde ayrılmış olan su havzalarından Seyhan Havzası içinde Göksu nehri üzerindedir. Havzanın kuzeyinde, yağış alanı ayırım çizgisi yakın kesimlerinde, Akdeniz iklimi ile İç Anadolu karasal iklimi arasında geçiş iklimi özelliği görülür. Güneyde yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve bol yağışlı geçerken, orta ve kuzey bölgede yazların sıcak ve kurak, kışların soğuk ve genellikle kar yağışlı olduğu iklim özellikleri egemendir. İlkbahar ve sonbahar yağışları genellikle yağmur şeklinde düşer. Proje alanı yakınında bulunan Feka meteoroloji istasyonunda yıllık ortalama yağışı 947.5 mm dir. Proje alanının güney ve dağlık olan yukarı kesimleri ile kuzeyinde yıllık ortalama yağışlar sırası ile 1000, 1200 ve 400 mm' dir. Proje alanı yapılması planlanan Yamanlı-III HES'in mansabında Feka-II barajı ve HES'in ise membasında bulunmaktadır.

Seyhan Havzası, Akdeniz ve İç Anadolu bölgelerinin doğusunda, Doğu Anadolu bölgesinin batısında yer almaktadır. Havza 20 731 km² lik bir alanı kaplamaktadır.

Havzanın çok büyük bir bölümü Adana ve Kayseri illeri sınırları içinde kalmaktadır. Seyhan Havzası, Yukarı ve Aşağı Seyhan Havzaları şeklinde iki kısımda incelenebilir. Proje alanı Yukarı Seyhan Havzası içinde kalmakta olup Yukarı Seyhan Havzası yer şekilleri yönünden genelde dağlık bir görünüme sahiptir. Tahtalı Dağları havzayı güneybatı-kuzeydoğu doğrultusunda kesmektedir. Yağış alanı içindeki en büyük düzlükler kuzeydeki Uzunyayla ile batıdaki 1500 m yükseltideki düzlüklerdir. Bunun dışında Zamantı ve Göksu'nun aktığı vadiler boyunca yer yer düzlüklere rastlanmaktadır. Havzadaki iki ana akarsu Zamantı ve Göksu ırmaklarıdır.

Göksu nehri: Feke Regülatörü ve HES projelerinin üzerinde kurulacağı Göksu nehri Seyhan Nehri ana kollarından olup, Kayseri'nin Sarız ilçesi civarında Sarız çayı adını almaktadır. Daha sonra Çukurkişla köyü civarında birçok ufak kolları alarak Göksu nehri adını alır. Göksu'nun uzunluğu 199 km, yağış alanı ise 4300 km²' dir. Göksu Irmağı'nın yıllık ortalama debi ise 22.937 m³/s dir. Göksu nehri ve Zamantı nehirlerinin birleşiminden sonra Seyhan Nehri adını almakta, Çatalan ve Seyhan Barajlarını geçtikten sonra Adana ilinin 40 km güneyinde Akdeniz'e dökülmektedir.

Seyhan Nehrine dökülen dereler ise Tufanbeyli'nin drenajını sağlayan Mağara Suyu ve Göksu Deresi, Seyhan Nehrinin üç ana koldan birisi olup Feke ilçesi hudutlarından sonra Seyhan Nehri adını almaktadır. Seyhan ve Ceyhan nehirleri ilin bütün drenajını sağlamaktadır. Her iki ırmağın kaynağı Adana il hudutları içerisinde bulunmamasına karşın il içerisindeki dere ve derecikler bu nehirlerle dökülmekte ve Akdeniz'e tahliye olmaktadır.

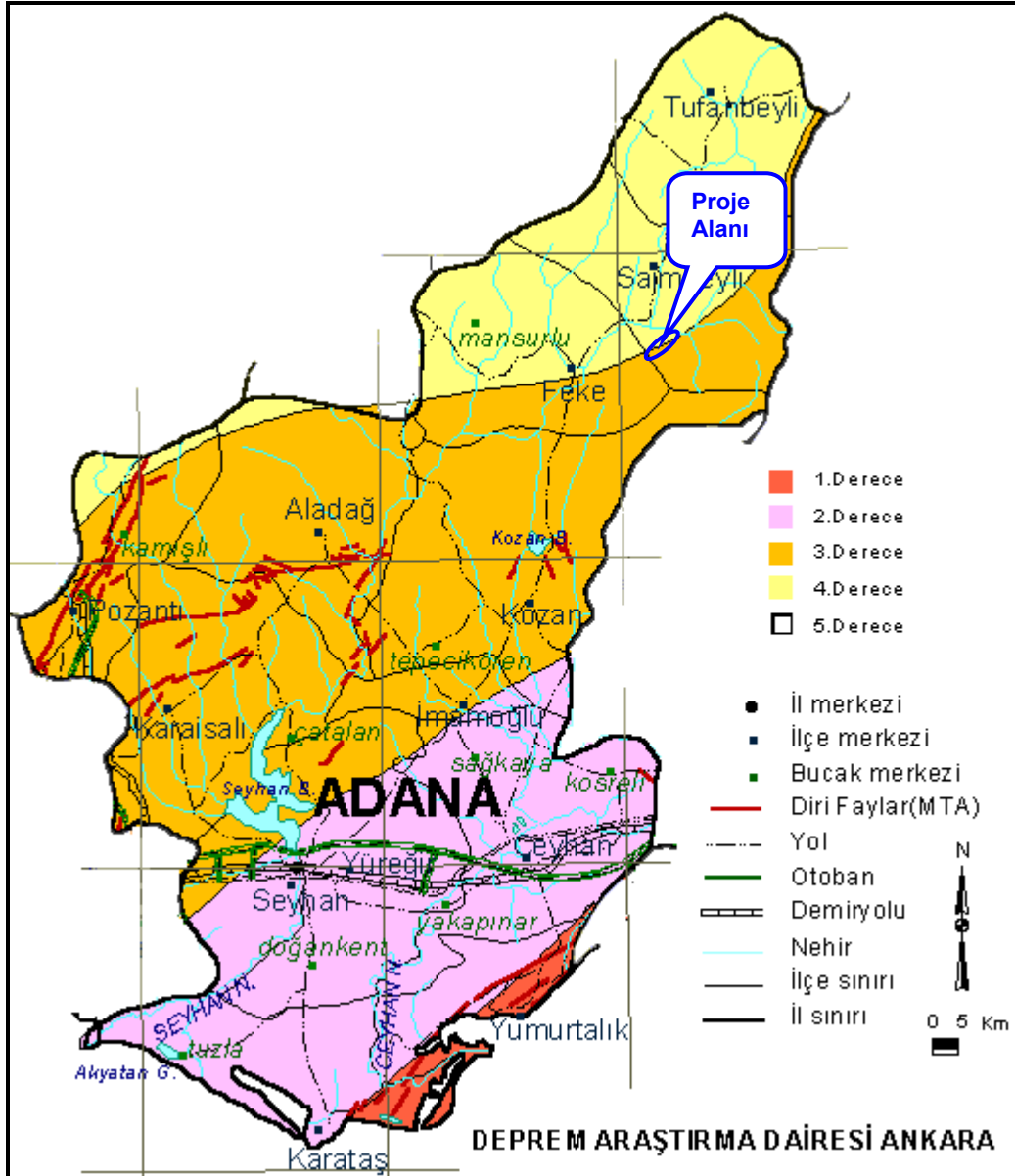
Proje alanı Devoniyen ve Permien yaşlı formasyonların oluşturduğu birimler üzerinde bulunmaktadır. Bölge genelinde karbonatlı (kireçtaşı) ve kırıntılı (kumtaşı) birimler geniş alanlara yayılmıştır. Kireçtaşlı yapılar çok büyük tepe ve sırtları oluşturmuştur. Bu birimler akifer özelliği göstermezler, fakat kırık-çatlak yapılarında yeraltısuyu akışını sağlamakta olup düşük kotlarda kaynak şeklinde boşalım yaparlar. Bölgede çok derin vadilerin bulunması ve proje alanının hemen yakınında bulunan yükseltilerin oldukça sarp olmasından dolayı yeraltısuyundan çok yüzeysel akış bölgede önemli bir hidrolojik yapı oluşturmaktadır.

Doğal Afet Durumu

Depremsellik

Proje alanı, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı' nın "Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası" na göre 4. Derece deprem bölgesi içerisinde yer almaktadır. Doğu Akdeniz Bölgesi depremsellik bakımından oldukça karışık bir bölgedir. Türkiye'nin en büyük fay zonlarının dan birisi olan Doğu Anadolu Fay Zonu boyunca ve sismik olarak aktif olan bölgede tarihsel deprem katalogları incelendiğinde, tarihte meydana gelen depremler sonucunda büyük can kayıpları olmuş, bir çok şehir yıkılmış ve nehirler yatak değiştirmiştir.

Bölgedeki sismik aktivitenin yüksek oluşu, bu bölgedeki tektonik hareketlerin günümüzde de devam ettiğini göstermektedir. Bölgede meydana gelen depremlerin oluş zamanları ve yapmış oldukları tahribatlar, yıkımlar ve can kayıpları tarihi deprem kataloglarının verdiği bilgiler ışığında aşağıdaki şekilde saptanmıştır. Proje alanında beklenen yatay zemin ivmesi 0.10 g – 0.20 g'dir. Adana iline ait depremsellik haritası Şekil Ek-5.3.'te verilmiştir.



Şekil Ek-5.3. Adana İli Depremsellik Haritası
Kaynak: www.deprem.gov.tr

Proje kapsamındaki tüm inşaat çalışmaları; T.C. Bayındırlık İskan Bakanlığı'nın 03.05.2007 tarih ve 26511 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik" hükümlerine uygun olarak yapılacaktır.

1114 depremi Adana, K.Maraş ve Mersin'de önemli tahribatlar yapmış (ölü sayısı belli değil), 524 tarihinde Kadirli, Ceyhan ve Yakapınar'ı yıkan depremde ölü sayısı belli değil, 561 depremi bölgede meydana gelmiş olup çok büyük yıkımlara neden olmuştur. 1855 yılındaki depremde Tarsus'ta büyük yıkımlar olmuştur (ölü sayısı belli değil). Adana ve Mersin'de önemli yıkımlara neden olan 1896 depremi olup bu depremde ölenlerin sayısı tarihe not düşürülmemiştir. 1908 Osmaniye depremi önemli derecede yıkımlara neden olmuştur. 1915 Yakapınar, 1919 Adana, 1925 Adana depremleri ile kentte önemli hasarlar olmuştur. 1926 Kepez, 1929 Adana, 1930 Adana-Yakapınar, 1930 Samandağı depremleri de kentte önemli hasarlar yapmıştır. 1932 Yakapınar, 1933 Yakapınar, 1936 Payas depremleri ile bu kentler önemli derecede etkilenmiştir. 1940 Antakya, 1941 İmamoğlu, 1942 Payas-Dört Yol depremleri bu kentleri etkilemiştir. 1944 Antakya, 1945'te Ceyhan-Yakapınar'da meydana gelen depremde 2.500 binanın yıkılmasına ve 13 kişinin

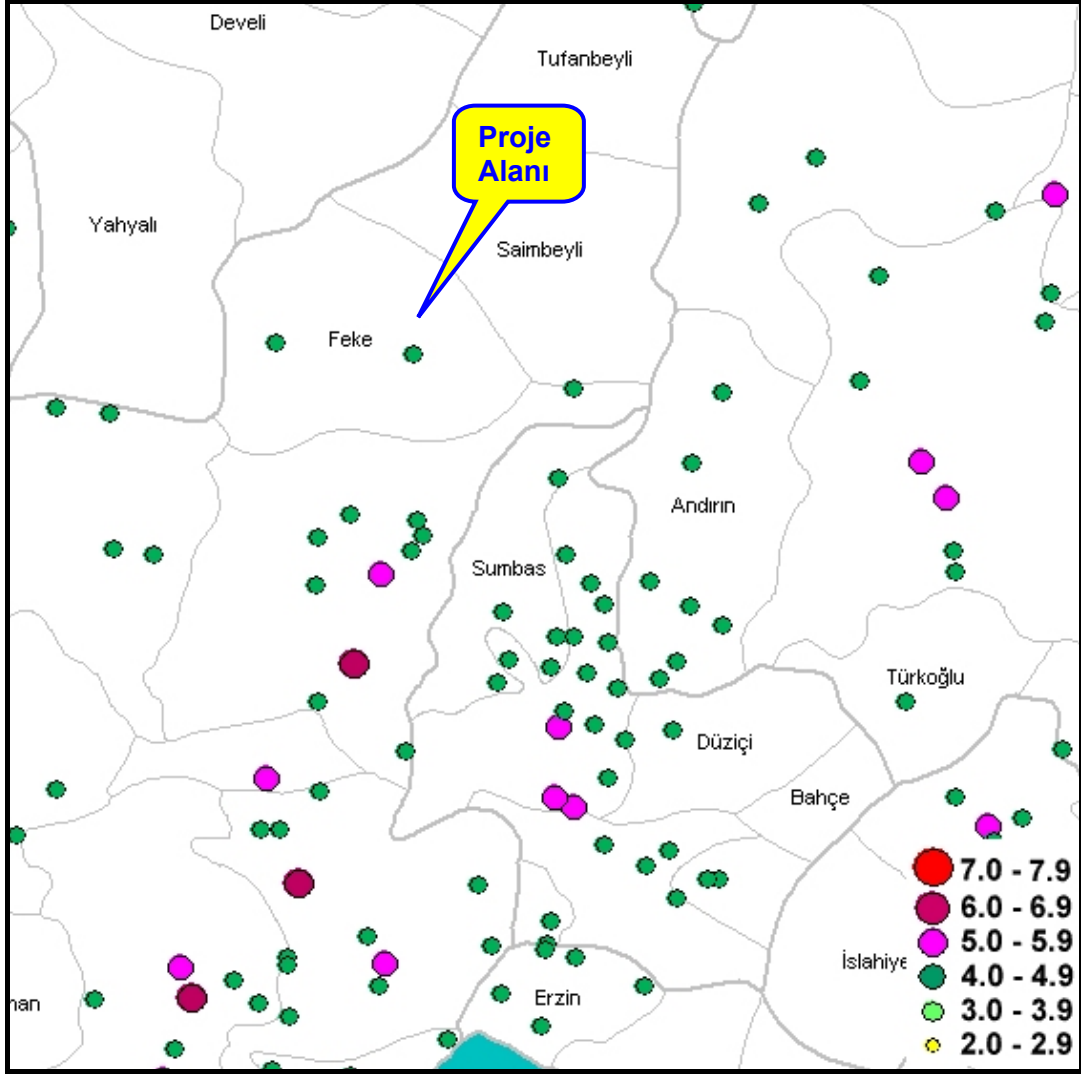
ölmesine neden olan bu deprem Kozan ve Adana'da ağır hasarlar yapmıştır. 1947 depremi Ceyhan, Yakapınar ve Adana'da hasarlara yol açmıştır. 1951 yılında İskenderun'da meydana gelen depremde 6 ölü, 10 yaralı ve 13 konutu yıkmıştır. 1952 yılında Yakapınar-Adana'da meydana gelen depremde 10 kişi ölmüş, 179 bina yıkılmış, 438 bina ağır hasar görmüştür. 1961 yılında meydana gelen deprem Adana, İskenderun ve Osmaniye'de şiddetli hissedilmiştir. 1962, 1964 yıllarındaki depremler Adana'da olmuştur. 1965 Hatay, 1967 Kozan, Bahçe ve Andırın'da şiddetli hissedilen deprem meydana gelmiştir. 1969 Adana ve Karaisalı'da çok hissedilmiş depremde sonra 1993, 1994 yılında oluşan depremlerde Adana, Ceyhan ve İskenderun şiddetli hissederek etkilenmiştir. En son 27 Haziran 1998 yılında meydana gelen depremde 146 kişi ölmüş, 11.000'e yakın evde, işyerinde ağır, orta hasarlar meydana gelmiş, ve 1.300 konut ve işyeri yıkılmıştır. Bölgede meydana gelen depremlerden en çok Antakya sonra da Adana-Ceyhan etkilendiği görülmektedir.

Adana ilinde büyüklükleri $M \geq 5$ olan deprem kayıtları Tablo Ek-5.1'de, proje alanı ve çevresinde büyüklükleri $M \geq 4$ olan depremler ise Şekil Ek-5.4.'de verilmiştir.

Tablo Ek-5.1. Adana ilinde kaydedilen depremler ($M \geq 5$)

Tarih	Saat (GMT)	Enlem	Boylam	Derinlik (km)	Büyüklük
04.07.1998	02:15	36.85	35.47	35	5.1
27.06.1998	13:55	36.96	35.52	18	6.3
03.01.1994	21:00	37.00	35.84	26	5.0
28.12.1979	03:09	37.52	35.85	47	5.1
22.10.1952	17:00	37.25	35.65	70	5.6
20.03.1945	07:58	37.11	35.70	60	6.0
25.09.1933	09:46	37.00	35.50	0	5.0
17.02.1908	03:00	37.40	35.80	0	6.0

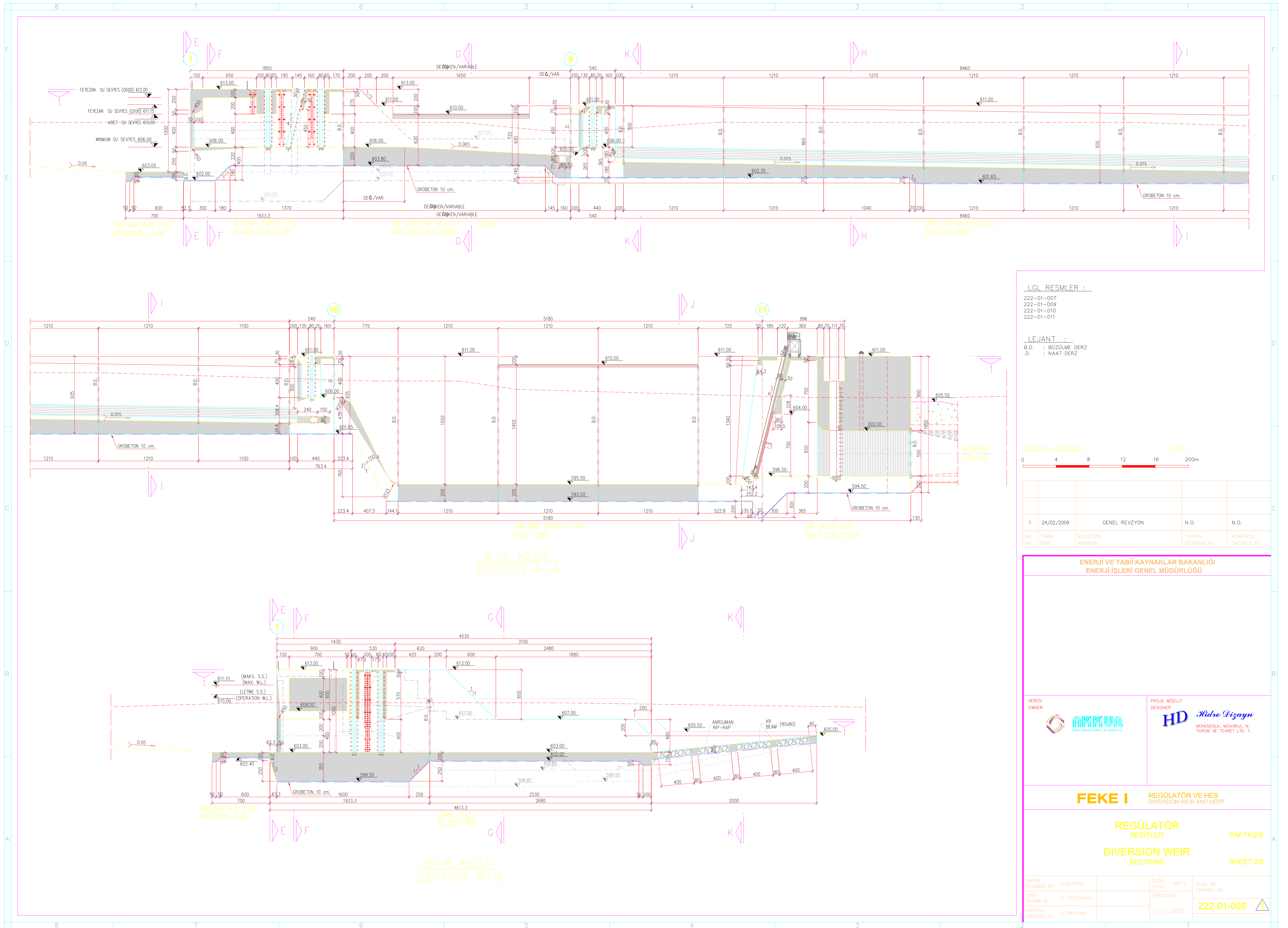
Kaynak: Kandilli kayıtları



Şekil Ek-5.4. Proje alanı ve çevresi deprem kayıtları (M ≥ 4)
Kaynak: Kandilli kayıtları

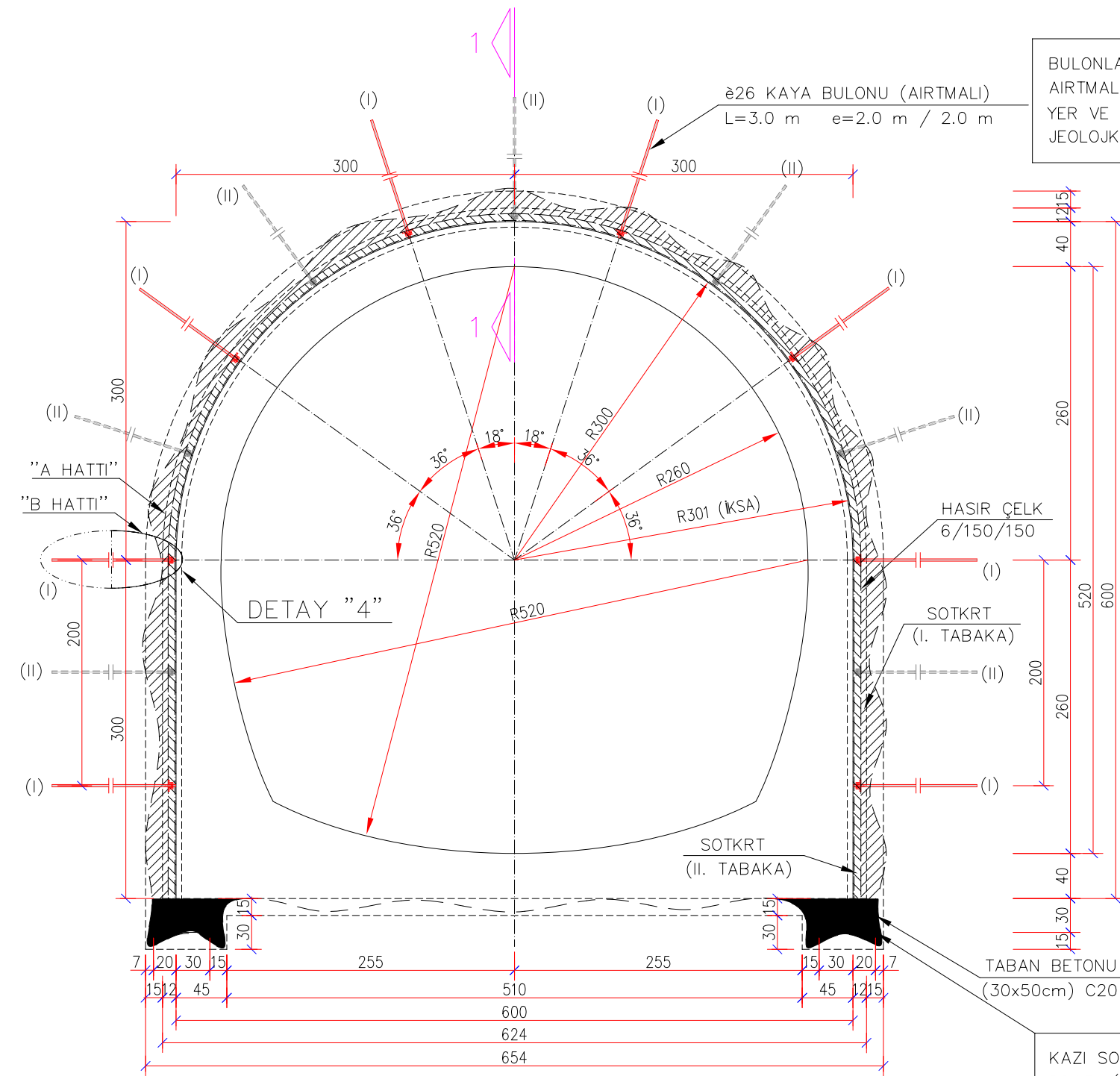
EK-6

FEKE I REGÜLATÖR KESİTLERİ

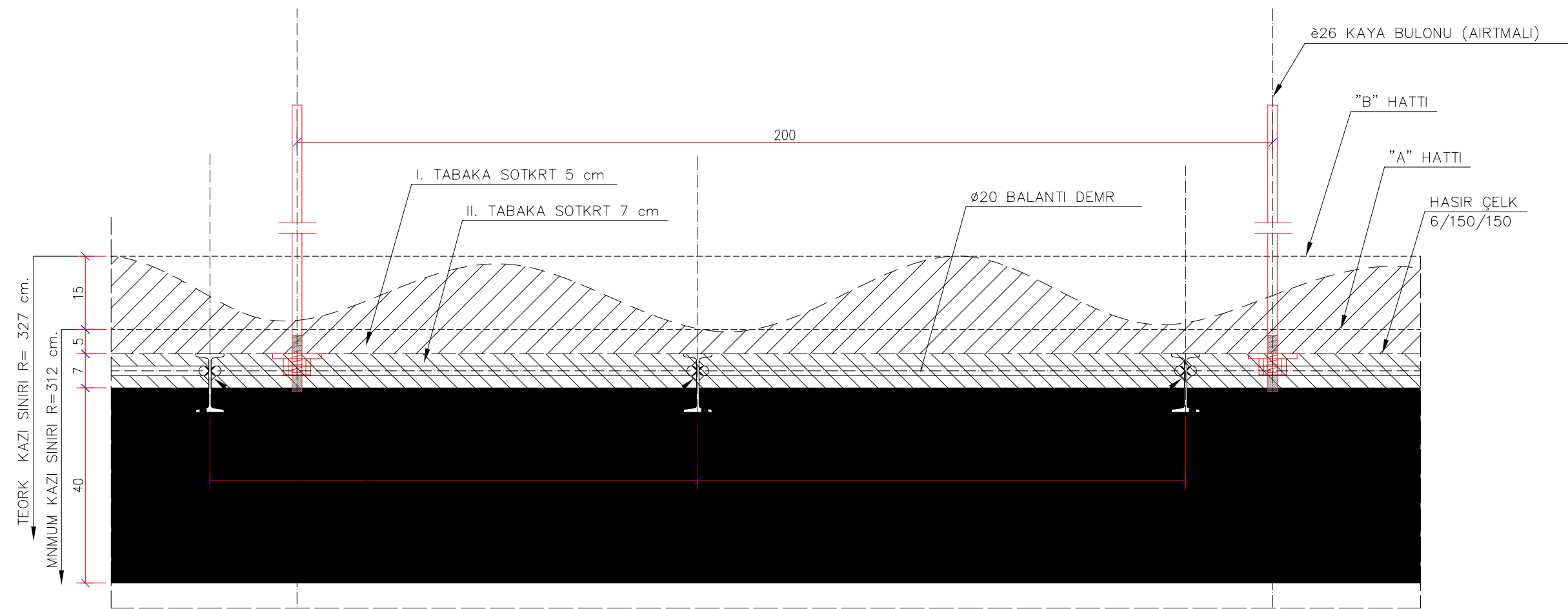


EK-7

ENERJİ TÜNELİ KESİTİ



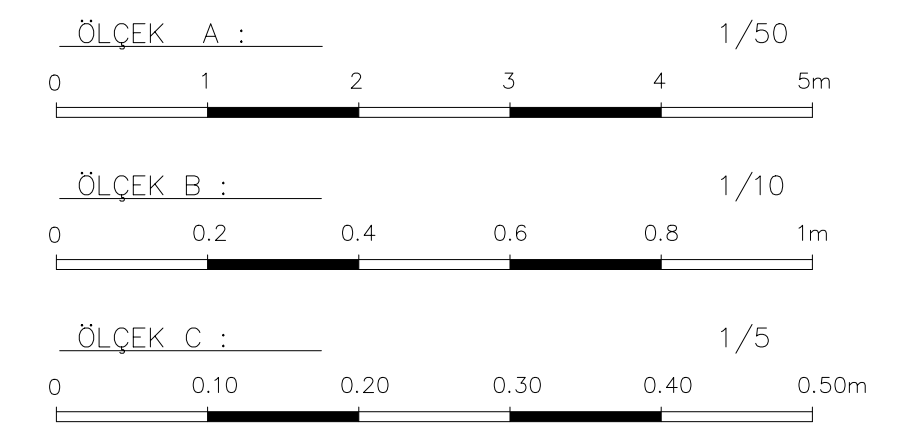
ORTA-ZAYIF KAYA ARTLARINDA
ÖLÇEK : A



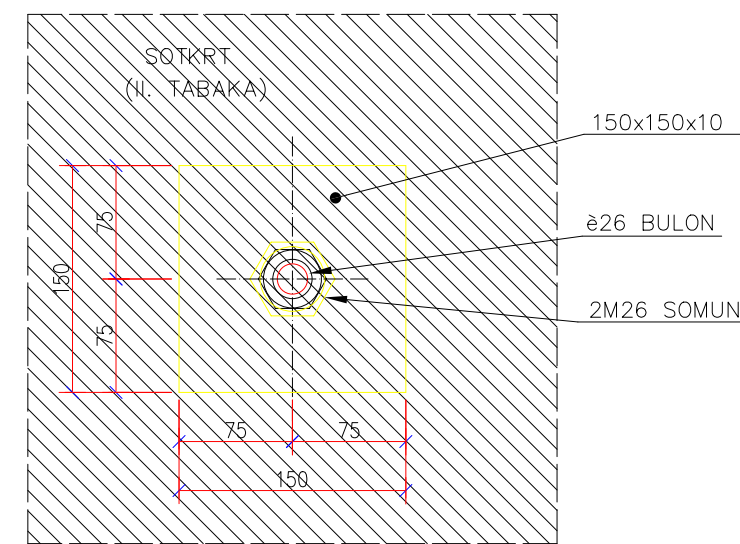
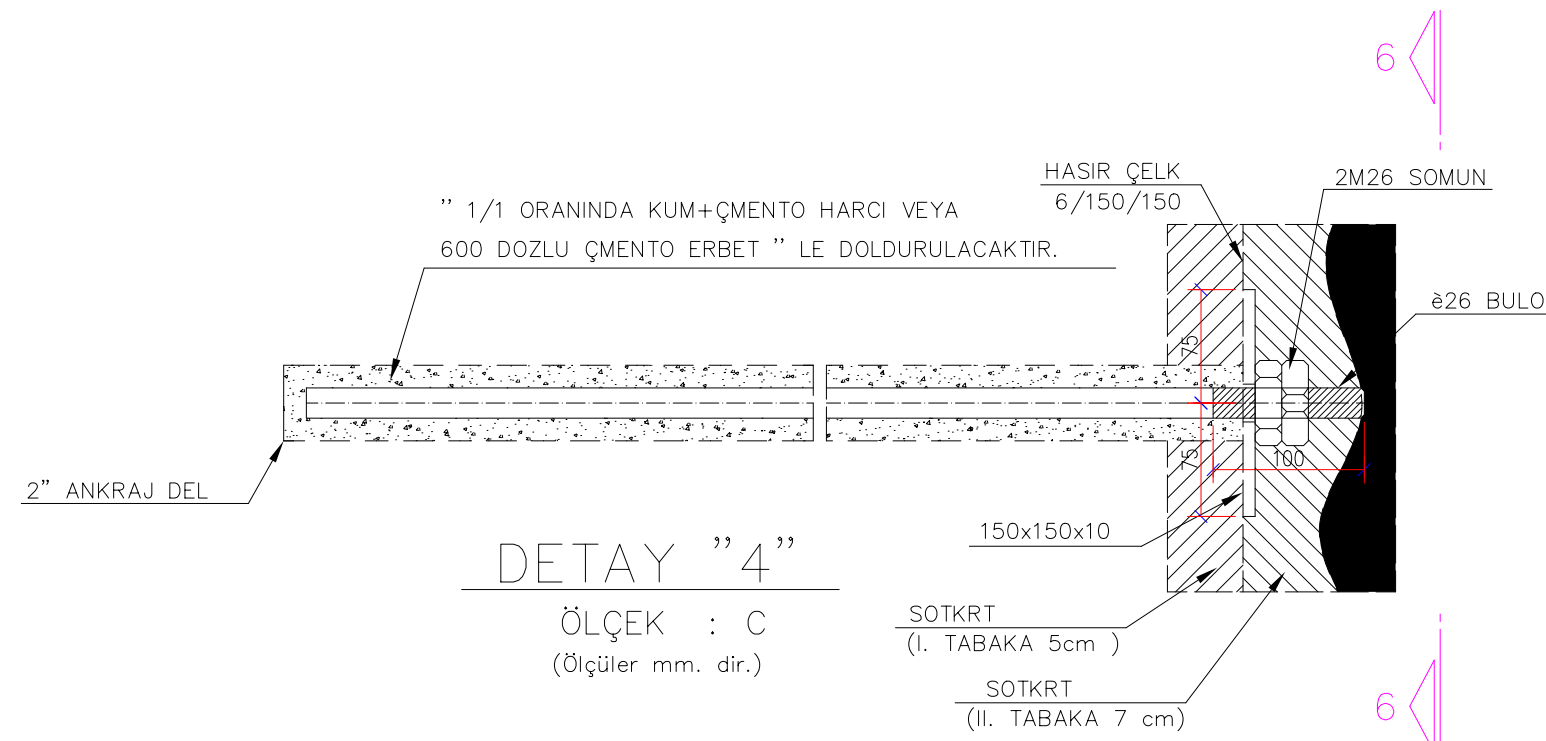
1-1 KEST
ÖLÇEK : B

NOTLAR :

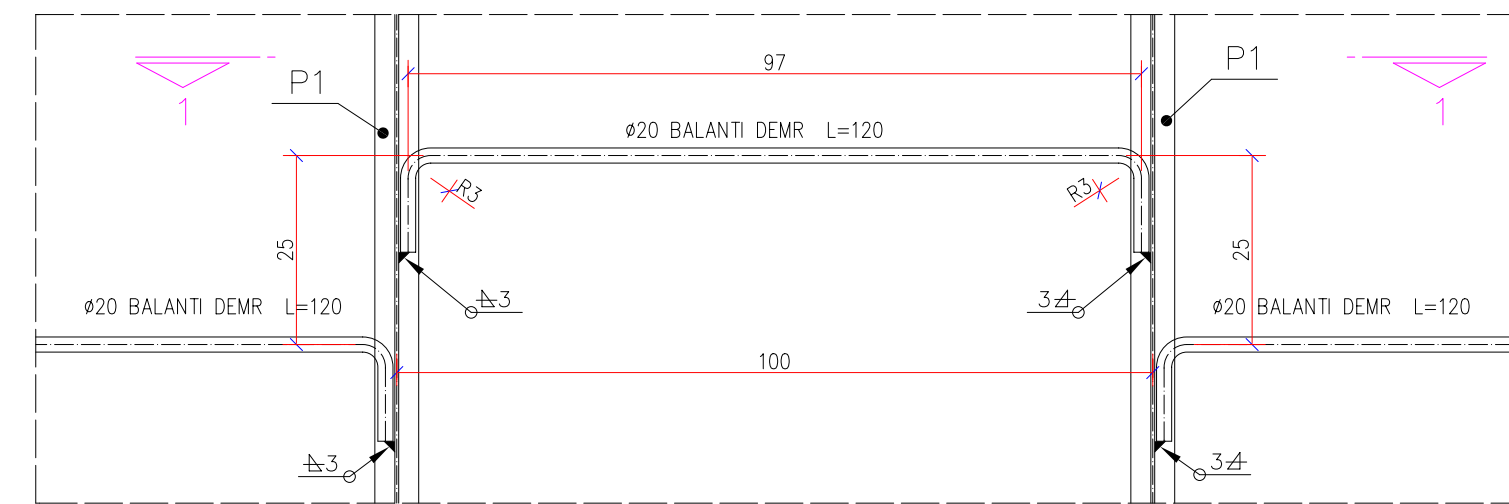
- II. TABAKA OTKRT ÇELİK KSAYI ÇNE ALACAK EKLE UYGULANACAKTIR. ÇELİK KSA LE KAYA ARASINDA BÖLÜK KALMAMALIDIR.
- KAYA BULONLARI ARASINDAKİ MESAFE LE "1/2" VE "1/2" NOLU KESTLER ARASINDAKİ ÖLÇÜ (2.00 m) ARAZDE JEOLÖJ MÜHENDSİNİN TALMATI DORULTUSUNDA AZALTILIP, ARTIRILABİLİR.
- AYNADAN SU GELMESİ BEKLENEN TÜNEL KESİMLERİNDE AYNA TABANINDAN TÜNEL AKSI DORULTUSUNDA 10° ~ 15° AÇI LE YAPILACAK YOKLAMA DELİĞLERİ LE AN SU BOALMALARININ ÖNÜNE GEÇİLMELİDİR. YOKLAMA DELİĞLERİNDEN SU GELMESİ HALİNDE GELEN SUYUN MİKTARI VE BASINCIYIN MUTLAKA ÖLÇÜLMESİ GEREKLİDİR.
- SU GELMESİ DURUMUNDA AYNA NIN BRKÇ METRE ÇERİSİNDEN , YAN DUVARLARIN ALT KESİMDEN AYNA YÖNÜNDE YANA VE YUKARI AÇILI OLARAK LER DÖRÜ DREN DELİKLERİ AÇILMALIDIR.
- TABAN BETONU C20 OLARAK UYGULANACAKTIR.
- KSA ÇERÇEVELERİ ARA MESAFESİNE, TÜNELDE KARILILACAK ZEMİN KOULLARINA BALI OLARAK ANTEY MÜHENDSİNCE KARAR VERİLECEKTİR.
- KAZI AYNASININ ÇOK ZAYIF KAYA KOULLARI ÇÜSTERD DURUMLARDA KAZIYA DEVAM ETMEDEN ÖNCE AYNA DA DESTEKLEME VE SALAMLATIRMA YAPILMALI, (PÜSKÜRTME BETON,SÜREN v.b.) AYNA STABİLTESİ SALANDIKTAN SONRA KAZIYA DEVAM EDİLMELİDİR.
- TÜNEL AÇILI MI SİRASINDA DEFORMASYONLAR SÜREKLİ ÖLÇÜLEREK, BU VERİLER DESTEKLEME SİSTEMLERİNİN OPTİMİZASYONU ÇİN KULLANILMALIDIR.



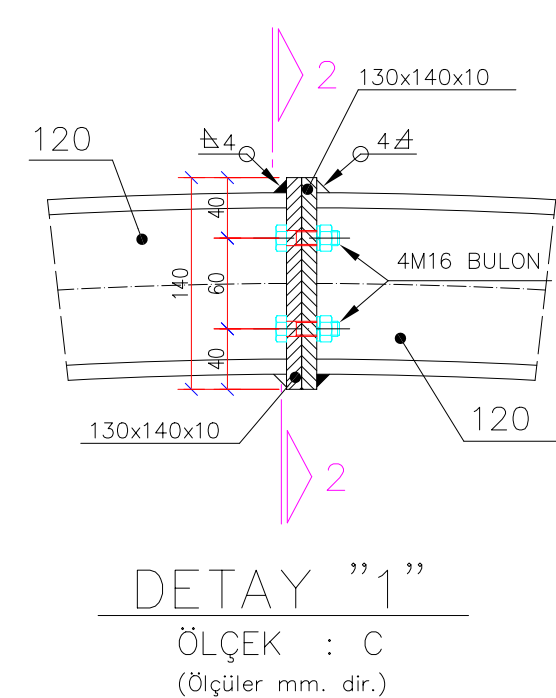
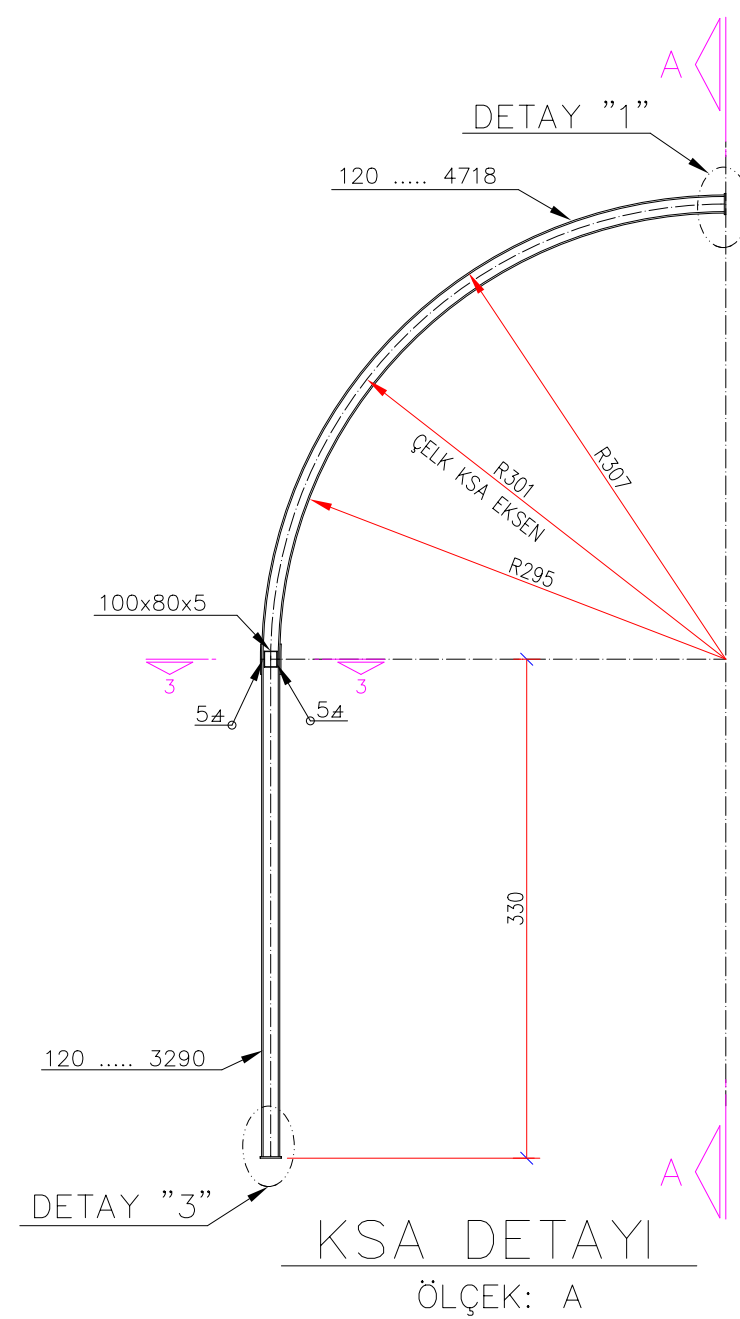
NO	TARH	REVZYON	YAPAN	KONTROL
NO	DATE	REVISION	DESIGNED BY	CHECKED BY



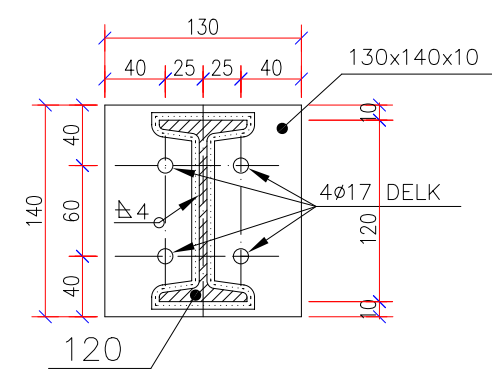
6-6 GÖRÜNÜŞÜ
ÖLÇEK : C
(Ölçüler mm. dir.)



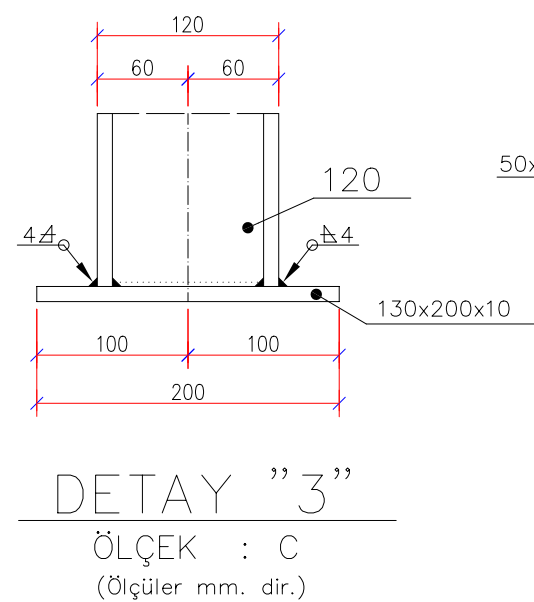
KSALARDA YATAY BALANTI DETAYI
ÖLÇEK : B



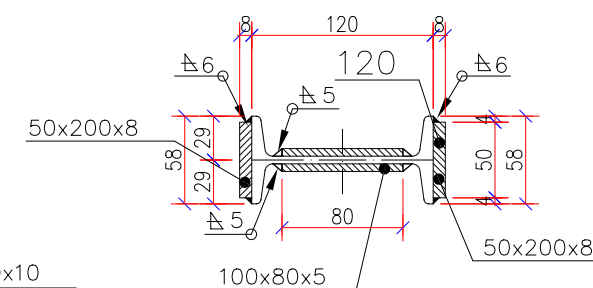
DETAY "1"
ÖLÇEK : C
(Ölçüler mm. dir.)



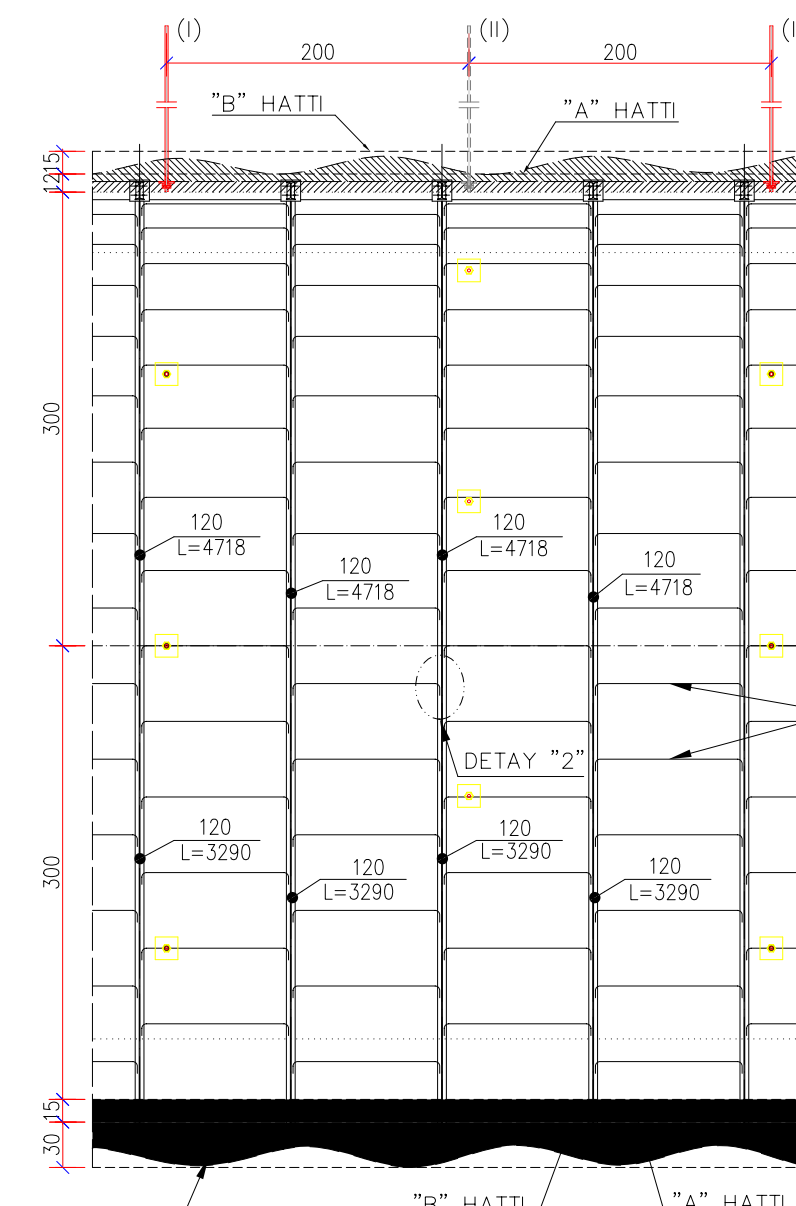
2-2 KEST
ÖLÇEK : C
(Ölçüler mm. dir.)



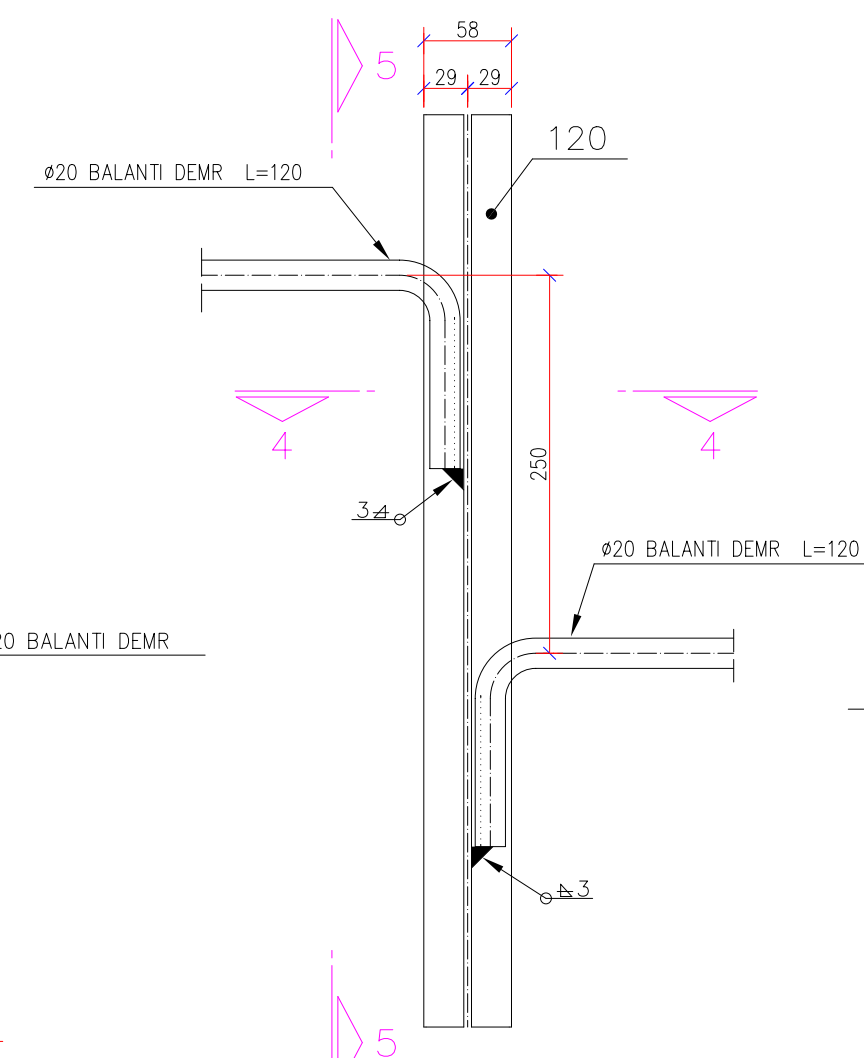
DETAY "3"
ÖLÇEK : C
(Ölçüler mm. dir.)



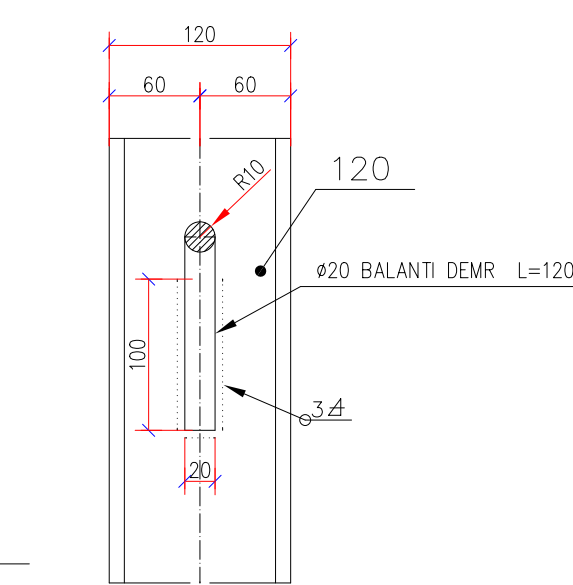
3-3 KEST
ÖLÇEK : C
(Ölçüler mm. dir.)



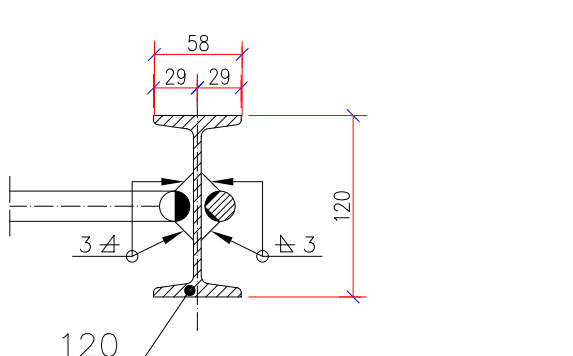
A-A KEST
ÖLÇEK : A



DETAY "2"
ÖLÇEK : C
(Ölçüler mm. dir.)



5-5 KEST
ÖLÇEK : C
(Ölçüler mm. dir.)



4-4 KEST
ÖLÇEK : C
(Ölçüler mm. dir.)

ENERJİ İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ			
VEREN OWNER		PROJE MÜELLF DESİNER   <i>Kidre Dizaın</i> MÜHENDİSLİK, MÜAVİRLİK, N. TÜRZM VE TCARET LTD. T.	
FEKE I		REGÜLATÖR VE HES DIVERSION WEIR AND HEPP	
ENERJİ TÜNELİ DESTEKLEME SİSTEMİ TİP 2 POWER TUNNEL SUPPORT SYSTEM TYPE 2			
YAPAN DESİGNED BY : E.YILMAZ		ÖLÇEK SCALE : ARETL	RESM NO DRAWING NO :
ÇZEN DRAWN BY : H.ÇINAR		TARH/DATE :	222-02-002
KONTROL CHECKED BY : N.OKUYAN		09/01/2009	

EK-8

KONDÜVİ YERLEŞİM PLANI VE PROFİLİ