



BORASCO ELEKTRİK ÜRETİM SANAYİ VE TİCARET A.Ş.

Süleyman Seba Cad. No. 17
34357 Beşiktaş - İSTANBUL / TÜRKİYE
Tel: +90 (212) 261 48 00 (pbx)
Faks: +90 (212) 261 48 50

SAMSUN İLİ, TERME İLÇESİ

SAMSUN DOĞAL GAZ KOMBİNE ÇEVİRİM SANTRALI PROJESİ

ÇEVRESEL ETKİ DEĞERLENDİRMESİ (ÇED) RAPORU

ÇED Raporu

Nihai ÇED Raporu



ENERJİ VE ÇEVRE YATIRIMLARI A.Ş.
ENERGY AND ENVIRONMENTAL INVESTMENTS INC.

ENVY Enerji ve Çevre Yatırımları A.Ş.
Çetin Emeç Bulvarı 8. Cadde No: 7 Aşağı Öveçler 06450 ANKARA - TÜRKİYE
Tel: +90 (312) 583 88 00 (Pbx) Faks: +90 (312) 472 67 10
e-posta: envy@envy.com.tr
www.envy.com.tr

ANKARA – 2008

BAŞLIK SAYFASI

Proje Sahibinin Adı:	BORASCO Elektrik Üretim Sanayi ve Ticaret A.Ş.
Adresi:	Süleyman Seba Cad. No.17 34357 Beşiktaş / İSTANBUL
Telefon ve Faks Numaraları:	Telefon : +90 (212) 261 48 00 (pbx) Faks : +90 (212) 261 48 50
Projenin Adı:	Samsun Doğal Gaz Kombine Çevrim Santralı
Proje Bedeli:	Yaklaşık 499 milyon €
Proje için Seçilen Yerin Açık Adresi (İli, İlçesi, Mevkii):	Samsun İli Terme İlçesi
Proje için Seçilen Yerin Koordinatları, Zon:	X: 344197; Y: 4557122 (Datum: ED50) UTM Zon 37
Projenin ÇED Yönetmeliği Kapsamındaki Yeri (Sektörü, Alt Sektörü):	Ek-I, 2.a
Raporu Hazırlayan Kuruluşun / Çalışma Grubunun Adı:	ENVY Enerji ve Çevre Yatırımları A.Ş.
Raporu Hazırlayan Kuruluşun / Çalışma Grubunun Adresi, Telefon ve Faks Numaraları:	Çetin Emeç Bulvarı 8. Cadde No: 7 06540 Öveçler / ANKARA Telefon : + 90 (312) 583 88 00 (Pbx) Faks : + 90 (312) 472 67 10
Raporu Hazırlayan Kuruluşun Yeterlilik Belgesi No.su, Tarihi:	09, 11.04.2007
Rapor Sunum Tarihi (Gün, Ay, Yıl):	24 Aralık 2008

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
<i>İçindekiler</i>	<i>ii</i>
<i>Ekler</i>	<i>viii</i>
<i>Tabloların Listesi</i>	<i>ix</i>
<i>Şekillerin Listesi</i>	<i>xi</i>
<i>Kısaltmalar</i>	<i>xiii</i>
I. PROJENİN TANIMI VE AMACI.....	1
I.1 Proje Konusu Faaliyetin Tanımı, Ömrü ve Hizmet Amaçları	1
I.2 Pazar veya Hizmet Alanları ve Bu Alan İçerisinde Ekonomik ve Sosyal Yönden Önem ve Gereklilikleri	2
I.2.1 Türkiye'nin Enerji Politikası	2
I.2.2 Projenin Amacı	5
I.2.3 Projenin Ekonomik Yönden Önemi	5
I.2.4 Projenin Sosyal Yönden Önemi	6
I.3 Çevresel Etki Değerlendirmesi.....	6
II. PROJE İÇİN SEÇİLEN YERİN KONUMU	8
II.1 Proje Yer Seçimi (İlgili Valilik veya Belediye tarafından doğruluğu onanmış olan faaliyet yerinin, lejant ve plan notlarının da yer aldığı 1/25.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı (Plan Notları ve hükümleri), Onaylı Nazım İmar Planı ve Uygulama İmar Planı, (Plan Notları ve lejantları) üzerinde, değil ise mevcut arazi kullanım haritası üzerinde gösterimi)	8
II.1.1 Yer Seçimi Kriterleri.....	8
II.1.2 Faaliyet Alanı.....	8
II.2 Proje Kapsamındaki Faaliyet Ünitelerinin Konumu (Bütün idari ve sosyal ünitelerin, teknik altyapı ünitelerinin varsa diğer ünitelerin yerleşim planı, bunlar için belirlenen kapalı ve açık alan büyüklükleri, binaların kat adetleri ve yükseklikleri, temsili resmi) 15	
III. PROJENİN EKONOMİK VE SOSYAL BOYUTLARI	18
III.1 Projenin Gerçekleşmesi ile İlgili Yatırım Programı ve Finans Kaynakları.....	18
III.2 Projenin Gerçekleşmesi ile İlgili İş Akım Şeması veya Zamanlama Tablosu	18
III.3 Projenin Fayda-Maliyet Analizi.....	22
III.4 Proje Kapsamında Olmayan Ancak Projenin Gerçekleşmesine Bağlı Olarak, Yatırımcı Firma veya Diğer Firmalar Tarafından Gerçekleştirilmesi Tasarlanan Diğer Ekonomik, Sosyal ve Altyapı Faaliyetleri.....	22
III.4.1 Su Temini ve Atıksu Arıtma	22
III.4.2 Doğal Gaz Bağlantısı.....	23
III.4.3 Elektrik Bağlantıları.....	23
III.4.4 Aydınlatma	23
III.4.5 Park Yerleri ve Servis Yolları	23
III.4.6 Peyzaj	23
III.4.7 Güvenlik Sistemi.....	23
III.4.8 Barınma	23
III.4.9 Yangına Karşı Koruma Sistemi	24
III.4.10 Telefon.....	24
III.5 Proje Kapsamında Olmayan Ancak Projenin Gerçekleşebilmesi için İhtiyaç Duyulan ve Yatırımcı Firma veya Diğer Firmalar Tarafından Gerçekleştirilmesi Beklenen Diğer Ekonomik, Sosyal ve Altyapı Faaliyetleri.....	24

III.6 Diğer Hususlar	24
IV. PROJEDEN ETKİLENECEK ALANIN BELİRLENMESİ VE BU ALAN İÇERİSİNDEKİ ÇEVRESEL ÖZELLİKLERİN AÇIKLANMASI	25
IV.1 Projeden Etkilenecek Alanın Belirlenmesi, Etkilenecek Alanın Harita Üzerinde Gösterimi.....	25
IV.2 Fiziksel ve Biyolojik Çevrenin Özellikleri ve Doğal Kaynakların Kullanımı	25
IV.2.1 Meteorolojik ve İklimsel Özellikler (Bölgenin genel ve yerel iklim koşulları, projenin bulunduğu mevkiinin topografik yapısı, aylık, mevsimlik ve yıllık sıcaklık, yağış, bağıl nem, basınç ve buharlaşma rejimleri ve bunların grafikleri, enverziyonlu gün sayıları, kararlılık durumu, rüzgar yönü ve hızı, yıllık ve mevsimlik rüzgar gücü, fırtınalı günler sayısı, vb.).....	25
IV.2.2 Jeolojik Özellikler (Fiziko-kimyasal özellikler, tektonik hareketler, topografik özellikler, mineral kaynaklar, heyelan, benzersiz oluşumlar, 1/2.000 veya 1/5.000 Ölçekli Mühendislik haritalarında jeolojik birimlerin - Litolojik özelliklerine göre - belirtilmesi, proje alanının jeolojik ve jeoteknik etüt raporları)	36
IV.2.3 Hidrojeolojik Özellikler (Yeraltı su seviyeleri, halen mevcut her türlü keson, derin, artezyen vb. kuyu; emniyetli çekim değerleri, suyun fiziksel ve kimyasal özellikleri; yeraltı suyunun mevcut ve planlanan kullanımı).....	44
IV.2.4 Toprak Özellikleri ve Kullanım Durumu (Toprak yapısı, arazi kullanım kabiliyeti sınıflaması, taşıma kapasitesi, yamaç stabilitesi, erozyon, mera, çayır, tarım amaçlı kullanım durumları vb.).....	45
IV.2.5 Tarım Alanları (Tarımsal gelişim proje alanları, sulu ve kuru tarım arazilerinin büyüklüğü, ürün desenleri ve bunların yıllık üretim miktarları ile birim alan itibarıyla verimi, kullanılan tarım ilaçları).....	53
IV.2.6 Yüzeysel Su Kaynaklarının Mevcut ve Planlanan Kullanımı (İçme, kullanma, sulama suyu, elektrik üretimi, baraj, göl, gölet, su ürünleri üretiminde ürün çeşidi ve üretim miktarları, su yolu ulaşımı tesisleri, turizm, spor ve benzeri amaçlı su ve/veya kıyı kullanımları, diğer kullanımlar)	55
IV.2.7 Hidrolojik Özellikler (yüzeysel su kaynaklarından akarsu, göl ve diğer sulak alanların fiziksel, kimyasal, bakteriyolojik ve ekolojik özellikleri, bu kapsamda mevsimlik değişimleri, kıyı ekosistemleri)	57
IV.2.8 Soğutma Suyunun Temin Edileceği Sulardaki Canlı Türleri ve Diğer Özellikler (Bu türlerin tabii karakterleri, ulusal ve uluslararası mevzuatla koruma altına alınan türler; bunların üreme, beslenme, sığınma ve yaşama ortamları; bu ortamlar için belirlenen koruma kararları, dalga hareketleri, sıcaklık, derinlik, tuzluluk, vb.).....	59
IV.2.9 Termal ve Jeotermal Su Kaynakları (Bunların fiziksel ve kimyasal özellikleri, debileri, mevcut ve planlanan kullanımları).....	77
IV.2.10 Koruma Alanları (Milli Parklar, Tabiat Parkları, Sulak Alanlar, Tabiat Anıtları, Tabiatı Koruma Alanları, Biyogenetik Rezerv Alanları, Biyosfer Rezervleri, Doğal Sit ve Anıtlar, Arkeolojik, Tarihi, Kültürel Sitler, Özel Çevre Koruma Bölgeleri, Özel Koruma Alanları, Turizm Bölgeleri).....	77
IV.2.11 Orman Alanları (Orman alanı miktarları, bu alanlardaki ağaç türleri ve miktarları, kapladığı alan büyüklükleri, kaplılığı ve özellikleri, mevcut ve planlanan koruma ve/veya kullanım amaçları, proje alanı orman alanı değil ise proje ve ünitelerinin en yakın orman alanına mesafesi, 1/25.000 ölçekli meşcere haritası).....	79

IV.2.12	Flora ve Fauna (Türler, endemik türler, yaban hayatı türleri ve biyotoplar, ulusal ve uluslararası mevzuatla koruma altına alınan türler; nadir ve nesli tehlikeye düşmüş türler ve bunların alandaki bulunuş yerleri, bunlar için belirlenen koruma kararları; av hayvanları ve bunların popülasyonu ile yaşama ortamları) proje alanındaki vejetasyon tiplerinin bir harita üzerinde gösterimi, proje faaliyetlerinden etkilenecek canlılar için alınacak koruma önlemleri (inşaat ve işletme aşamasında) arazide yapılacak flora çalışmasının vejetasyon döneminde gerçekleştirilmesi ve bu dönemin belirtilmesi	80
IV.2.13	Yakıt Kaynakları (Gazın hangi hattan alınacağı, proje sahasının doğal gaz boru hattına uzaklığı)	84
IV.2.14	Peyzaj Değeri Yüksek Yerler ve Rekreasyon Alanları	84
IV.2.15	Devletin Yetkili Organlarının Hüküm ve Tasarrufu Altında Bulunan Araziler (Askeri Yasak Bölgeler, kamu kurum ve kuruluşlarına belirli amaçlarla tahsis edilmiş alanlar, 7/16349 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile sınırlandırılmış alanlar vb.)	84
IV.2.16	Bölgenin (Hava, su, toprak ve gürültü açısından) Mevcut Kirlilik Yükünün Belirlenmesi.....	84
IV.2.17	Diğer Özellikler	89
IV.3	Sosyo-Ekonomik Çevrenin Özellikleri	90
IV.3.1	Ekonomik Özellikler (Yörenin ekonomik yapısını oluşturan başlıca sektörler, yöre ve ülke ekonomisi içindeki yeri ve önemi, diğer bilgiler)	90
IV.3.2	Nüfus (Yöredeki kentsel ve kırsal nüfus, nüfus hareketleri; göçler, nüfus artış oranları, diğer bilgiler).....	92
IV.3.3	Yöredeki Sosyal Altyapı Hizmetleri (Eğitim, sağlık, bölgede mevcut endemik hastalıklar, kültür hizmetleri ve bu hizmetlerden yararlanılma durumu)	93
IV.3.4	Proje Alanı ve Yakın Çevresindeki Kentsel ve Kırsal Arazi Kullanımları.....	94
IV.3.5	Gelir ve İşsizlik (Bölgede gelirin iş kollarına dağılımı, iş kolları itibariyle kişi başına düşen maksimum, minimum ve ortalama gelir)	95
IV.3.6	Diğer Özellikler	95
V.	PROJENİN BÖLÜM IV'DE TANIMLANAN ALAN ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ VE ALINACAK ÖNLEMLER.....	96
V.1	Arazinin Hazırlanması, İnşaat ve Tesis Aşamasındaki Faaliyetler, Fiziksel ve Biyolojik Çevre Üzerine Etkileri ve Alınacak Önlemler.....	96
V.1.1	Arazinin Hazırlanması ve Ünitelerin İnşası için Yapılacak İşler Kapsamında (ulaşım altyapısı dahil) Nerelerde ve Ne Kadar Alanda Hafriyat Yapılacağı, Hafriyat Artığı Toprak, Taş, Kum vb. Maddelerin Nerelere, Nasıl Taşınacakları veya Hangi Amaçlar için Kullanılacakları; Kullanılacak Malzemeler, Araçlar ve Makineler, Kırma, Öğütme, Taşıma, Depolama gibi Toz Yayıcı Mekanik İşlemler, Tozun Yayılmasına Karşı Alınacak Önlemler.....	97
V.1.2	Arazinin Hazırlanması Sırasında ve Ayrıca Ünitelerin İnşasında Kullanılacak Maddelerden Parlayıcı, Patlayıcı, Tehlikeli ve Toksik olanların Taşınımları, Depolanmaları, Hangi İşlem için Nasıl Kullanılacakları, Bu İşler için Kullanılacak Alet ve Makineler	102
V.1.3	Zemin Emniyetinin Sağlanması için Yapılacak İşlemler (taşıma gücü, emniyet gerilmesi, oturma hesapları)	102
V.1.4	Taşkın Önleme ve Drenaj ile İlgili İşlemlerin Nerelerde ve Nasıl Yapılacağı	103

V.1.5	Proje Kapsamındaki Su Temini Sistemi ve Planı, Kullanılacak Su Miktarı, Özellikleri, Nereden ve Nasıl Temin Edileceği, Ortaya Çıkan Atıksuyun Miktar ve Özellikleri, Nasıl Arıtılacağı ve Nereye Deşarj Edileceği	103
V.1.6	Proje Kapsamındaki Deniz Ortamında Yapılacak Çalışmaların Deniz Flora ve Faunası Üzerine Etkileri ve Alınacak Önlemler (özellikle soğutma suyu alma ve deşarj yapılarının (su isale hattı) inşaat çalışmalarından kaynaklanacak etkiler)	104
V.1.7	Arazinin Hazırlanmasından Ünitelerin Faaliyete Açılmasına Dek Sürdürülecek İşler Sonucu Meydana Gelecek Katı Atıkların Cins ve Miktarları, Bu Atıkların Nerelere Taşınacakları veya Hangi Amaçlar için Kullanılacakları (atıkların niteliği, ömürleri konusunda detaylı bilgi verilmesi, ÇED Yönetmeliği kapsamında alınan izinlerin rapor ekinde yer alması)....	104
V.1.8	Arazinin Hazırlanmasından Başlayarak Ünitelerin Açılmasına Dek Yapılacak İşler Nedeni ile Meydana Gelecek Vibrasyon ve Gürültünün Kaynakları ve Seviyesi, Kümülatif Değerler	105
V.1.9	Arazinin Hazırlanması ve İnşaat Alanı için Gerekli Arazinin Temini Amacıyla Elden Çıkarılacak Tarım Alanlarının Büyüklüğü, Bunların Arazi Kullanım Kabiliyetleri ve Tarım Ürün Türleri.....	106
V.1.10	Arazinin Hazırlanması ve İnşaat Alanı için Gerekli Arazinin Temini Amacıyla Kesilecek Ağaçların Tür ve Sayıları, Ortadan Kaldırılacak Tabii Bitki Türleri ve Ne Kadar Alanda Bu İşlerin Yapılacağı.....	106
V.1.11	Arazinin Hazırlanmasından Başlayarak Ünitelerin Faaliyete Açılmasına Dek Yapılacak İşlerde Kullanılacak Yakıtların Türleri, Tüketim Miktarları, Oluşabilecek Emisyonlar.....	106
V.1.12	İnşaat Esnasında Kırma, Öğütme, Taşıma ve Depolama gibi Toz .Yayıcı İşlemler, Kümülatif Değerler.....	107
V.1.13	Arazinin Hazırlanmasından Başlayarak Ünitelerin Faaliyete Açılmasına Dek Yerine Getirilecek İşlerde Çalışacak Personelin ve Bu Personele Bağlı Nüfusun Konut ve Diğer Teknik/Sosyal Altyapı İhtiyaçlarının Nerelerde ve Nasıl Temin Edileceği	107
V.1.14	Proje ve Yakın Çevresinde Yeraltı ve Yerüstünde Bulunan Kültür ve Tabiat Varlıklarına (geleneksel kentsel dokuya, arkeolojik kalıntılara, korunması gerekli doğal değerlere) Materyal Üzerindeki Etkilerinin Şiddeti ve Yayılım Etkisinin Belirlenmesi.....	108
V.1.15	Arazinin Hazırlanmasından Başlayarak Ünitelerin Faaliyete Açılmasına Dek Sürdürülecek İşlerden, İnsan Sağlığı ve Çevre için Riskli ve Tehlikeli Olanlar	108
V.1.16	Proje Kapsamında Yapılacak Bütün Tesis İçi ve Tesis Dışı Taşımaların Trafik Yükünün ve Etkilerinin Değerlendirilmesi.....	108
V.1.17	Proje Alanında Peyzaj Öğeleri Yaratmak veya Diğer Amaçlarla Yapılacak Saha Düzenlemelerinin (ağaçlandırmalar, yeşil alan düzenlemeleri vb.) Ne Kadar Alanda Nasıl Yapılacağı, Bunun için Seçilecek Bitki ve Ağaç Türleri vb.....	109
V.1.18	Diğer Faaliyetler	109
V.2	Projenin İşletme Aşamasındaki Faaliyetler, Fiziksel ve Biyolojik Çevre Üzerine Etkileri ve Alınacak Önlemler	110
V.2.1	Proje kapsamındaki tüm ünitelerin özellikleri, hangi faaliyetlerin hangi ünitelerde gerçekleştirileceği, kapasiteleri, her bir ünitenin ayrıntılı proses	

	akım şeması, temel proses parametreleri, prosesin açıklaması, faaliyet üniteleri dışındaki diğer ünitelerde sunulacak hizmetler, kullanılacak makinelerin, araçların, aletlerin ve teçhizatın özellikleri.....	110
V.2.2	Proje Ünitelerinde Üretilen Mal ve/veya Hizmetler, Nihai ve Yan Ürünlerin Üretim Miktarları, Nerelere, Ne Kadar ve Nasıl Pazarlanacakları, Üretilen Hizmetlerin Nerelere, Nasıl ve Ne Kadar Nüfusa ve/veya Alana Sunulacağı	118
V.2.3	Proje için Gerekli Hammade, Yardımcı Madde Miktarı, Nereden ve Nasıl Sağlanacağı, Taşınmaları, Depolanmaları, Taşınma ve Depolanması Sırasındaki Etkileri, Yakıtın Elementel Analizi, Isıl Değeri.....	118
V.2.4	Proje Ünitelerinde Kullanılacak Suyun Hangi Prosesler İçin Ne Miktarlarda Kullanılacağı, Nereden, Nasıl Temin Edileceği, Suya Uygulanacak Ön İşlemler (Arıtma Birimleri İle Katma-Besleme Suyu Olarak Katılacağı Birimleri Kapsayan), Su Hazırlama Ana Akım Şeması.....	119
V.2.5	Projenin Tüm Ünitelerinden Kaynaklanacak Atıksuların Miktarları, Fiziksel, Kimyasal ve Bakteriyolojik Özellikleri, Atıksu Arıtma Tesislerinde Bertaraf Edilecek Parametreler ve Hangi İşlemlerle Ne Oranda Bertaraf Edileceği, Arıtma İşlemleri Sonrası Atıksuyun Ne Miktarlarda Hangi Alıcı Ortamlara Nasıl Verileceği	123
V.2.6	Soğutma (Ana ve Yardımcı Soğutma Suyu) Sistemine İlişkin Bilgiler, Soğutma Suyu Akım Şeması, İsale Hattı (su alma ve deşaj yapısı), Kullanılacak Kimyasal Maddeler ve Miktarları, Soğutma Suyun Deşarj Edileceği Alıcı Ortamın Özellikleri ve Olabilecek Etkiler (alıcı ortama deşarjda ölçülmesi ve izlenmesi esas olan kirlilik parametreleri ve sağlanması istenen standart değerlerle mukayeseli olarak atıksu özelliklerinin uygunluk durumu), Deniz Suyu Sıcaklık Değişiminin Aylar Bazında Değerlendirilmesi, Sıcaklık Değişimine İlişkin Modelleme (termal dispersiyon) Çalışması ve Alınacak Önlemler	126
V.2.7	Proje Kapsamında Kullanılacak Ana Yakıtların ve Yardımcı Yakıtın Hangi Ünitelerde Ne Miktarlarda Yakılacağı ve Kullanılacak Yakma Sistemleri, Emisyonlar, Mevcut Hava Kalitesine Olacak Katkı Miktarı (bölgenin mevcut kirlilik yükü de dikkate alınarak kümülatif etki değerlendirmesi yapılması), Azaltıcı Önlemler ve Bunların Verimleri, Ölçümler İçin Kullanılacak Aletler ve Sistemler, Modelleme Çalışmasında Kullanılan Yöntem, Modelin Tanımı, Modellemede Kullanılan Meteorolojik Veriler (Yağış, Rüzgar, Atmosferik Kararlılık, Karışım Yüksekliği vb.), Model Girdileri, Kötü Durum Senaryosu da Dikkate Alınarak Model Sonuçları, Muhtemel ve Bakiye Etkiler, Önerilen Tedbirler, Modelleme Sonucunda Elde Edilen Çıktıların Arazi Kullanım Haritası Üzerinde Gösterilmesi, Kullanılacak Filtrelerin Özellikleri, Filtrelerin Bakımı, Arızalanması Durumunda Alınacak Önlemler	127
V.2.8	Santral Dışında Diğer Ünitelerin Çalışmasından Kaynaklanabilecek Emisyonlar, Ölçüm için Kullanılacak Sistemler, Azaltıcı Önlemler, Oluşacak Toz Emisyonuna Karşı Alınacak Tedbirler, Kullanılacak Filtrelerin Özellikleri, Filtrelerin Bakımı, Arızalanması Durumunda Alınacak Önlemler.....	155
V.2.9	Tesisin Faaliyeti Sırasında Tüm Ünitelerden ve Çalışacak Personelden Kaynaklanacak Katı Atıkların Miktar ve Özellikleri, Depolama/Yığıma ve Bertaraf İşlemleri, Bu Atıkların Nerelere ve Nasıl Taşınacakları veya Hangi Amaçlar için Yeniden Değerlendirilecekleri, Alıcı Ortamlarda Oluşturacağı	

	Değişimler, Muhtemel ve Bakiye Etkiler, Alınacak Önlemler	155
V.2.10	Tesiste Oluşabilecek Koku, Toz ve Haşere Üremesine Karşı Alınacak Önlemler	156
V.2.11	Proje Kapsamında Meydana Gelecek Vibrasyon Bakiye Etkiler, Alınacak Önlemler, Çevresel Gürültü'nün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği'ne göre Akustik Raporun Hazırlanması (Her Bir Tesis için Ayrı Ayrı Hazırlanacak).....	156
V.2.12	Radyoaktif Atıkların Miktar ve Özellikleri, Gürültü Kaynakları ve Seviyeleri, Muhtemel ve Bakiye Etkiler ve Önerilen Tedbirler	156
V.2.13	Proje Ünitelerinde Üretim Sırasında Kullanılacak Tehlikeli, Toksik, Parlayıcı ve Patlayıcı Maddeler, Taşınımları ve Depolanmaları, Hangi Amaçlar için Kullanılacakları, Kullanımları Sırasında Meydana Gelebilecek Tehlikeler ve Alınabilecek Önlemler.....	157
V.2.14	Proje Etki Alanında Yeraltı ve Yerüstünde Bulunan Kültür ve Tabiat Varlıklarına (Geleneksel Kentsel Dokuya, Arkeolojik Kalıntılara, Korunması Gerekli Doğal Değerlere) Materyal Üzerindeki Etkilerinin Şiddeti ve Yayılım Etkisinin Belirlenmesi.....	157
V.2.15	Karasal Flora/Fauna Üzerinde Olası Etkiler ve Alınacak Tedbirler (soğutma suyu sistemine ilişkin su alma/deşaj yapılarından, isale hatlarından kaynaklanacak etkiler dahil).....	157
V.2.16	Orman Alanları Üzerine Olası Etkiler ve Alınacak Tedbirler, Orman Yangınlarına Karşı Alınacak Tedbirler.....	159
V.2.17	Projenin Tarım Ürünlerine ve Toprak Asitlenmesine Olan Etkileri, Toprak Asitlenmesinin Tahmininde Kullanılan Yöntemler ve Alınacak Tedbirler ...	159
V.2.18	Yeraltı ve Yüzey Suyuna Etkiler ve Alınacak Tedbirler	160
V.2.19	Deniz Ortamına (özellikle deniz deşarjından kaynaklı) Olabilecek Etkiler ve Alınacak Önlemler	160
V.2.20	Santralin Olası Etkilerinin (Canlılar, Hava, Su ve Toprak gibi Alıcı Ortama) Bölgenin Mevcut Kirlilik Yükü ile Birlikte Kümülatif Olarak Değerlendirilmesi	160
V.2.21	Proje Kapsamında Yapılacak Bütün Tesis İçi ve Tesis Dışı Taşımaların (Deniz Trafiği Dahil) Trafik Yükünün ve Etkilerinin Değerlendirilmesi	160
V.2.22	Tesisin Faaliyeti Sırasında Çalışacak Personelin ve Bu Personele Bağlı Nüfusun Konut ve Diğer Teknik/Sosyal Altyapı İhtiyaçlarının Nerelerde ve Nasıl Temin Edileceği.....	161
V.2.23	Projenin İşletme Aşamasındaki Faaliyetlerden İnsan Sağlığı ve Çevre Açısından Riskli ve Tehlikeli Olanlar	161
V.2.24	Proje Alanında Peyzaj Öğeleri Yaratmak veya Diğer Amaçlarla Yapılacak Saha Düzenlemeleri	161
V.2.25	Sağlık Koruma Bandı için Önerilen Mesafe	162
V.2.26	Diğer Faaliyetler	162
V.3	Projenin Sosyo-Ekonomik Çevre Üzerine Etkileri	163
V.3.1	Projeye Gerçekleşmesi Beklenen Gelir Artışları, Yaratılacak İstihdam İmkanları, Nüfus Hareketleri, Göçler, Eğitim, Sağlık, Kültür, Diğer Sosyal ve Teknik Altyapı Hizmetleri ve Bu Hizmetlerden Yararlanma Durumlarında Değişiklikler vb.	163
V.3.2	Çevresel Fayda-Maliyet Analizi.....	165

VI. İŞLETME FAALİYETE KAPANDIKTAN SONRA OLABİLECEK VE SÜREN ETKİLER VE BU ETKİLERE KARŞI ALINACAK ÖNLEMLER.....	166
VI.1 Rehabilitasyon ve Reklamasyon Çalışmaları	166
VI.2 Mevcut Su Kaynaklarına Etkiler	166
VI.3 Olabilecek Hava Emisyonları	166
VII. PROJENİN ALTERNATİFLERİ.....	168
VII.1 Yer Seçimi.....	168
VII.2 Teknoloji Seçimi	168
VIII. İZLEME PROGRAMI ve ACİL EYLEM PLANI	174
VIII.1 Faaliyetin İnşaatı için Önerilen İzleme Programı, Faaliyetin İşletmesi ve İşletme Sonrası için Önerilen İzleme Programı ve Acil Müdahale Planı	174
VIII.2 ÇED Olumlu Belgesinin Verilmesi Durumunda, Yeterlik Tebliği'nde "Yeterlik Belgesi Alan Kurum/Kuruluşların Yükümlülükleri" Başlığının İkinci Paragrafında Yer Alan Hususların Gerçekleştirilmesi ile İlgili Program.....	177
IX. YUKARIDAKİ BAŞLIKLAR ALTINDA VERİLEN BİLGİLERİN TEKNİK OLMAYAN BİR ÖZETİ.....	178
X. SONUÇLAR.....	179
XI. HALKIN KATILIMI	183
XI.1 Projeden Etkilenmesi Muhtemel Yöre Halkının Tanıtımı	183
XI.2 Halkın ÇED Sürecine Katılımı için Kullanılan Yöntemler.....	183
XI.3 Halkın Projeye İlişkin Endişe, Görüş/Önerileri ve Konu ile İlgili Değerlendirmeler	183
XI.4 Görüşlerine Başvurulan Proje ile İlgili Tarafların ve Görüş/Önerileri ve Konu ile İlgili Değerlendirmeler.....	185
XII. KAYNAKÇA	186

Notlar ve Kaynaklar

Ekler

Ek - 1	Resmi Yazılar
Ek - 2	ÇED Formatı
Ek - 3	Onaylı Çevre Düzeni Planı
Ek - 4	Yerleşim Planı
Ek - 5	Ünye Meteoroloji İstasyonu Verileri
Ek - 6	Deniz Çalışması ve Soğutma Suyu Sistemi
Ek - 7	Bölgesel Flora Envanteri
Ek - 8	Bölgesel Fauna Envanteri
Ek - 9	Hava Kalitesi Ölçüm Raporu
Ek - 10	Deniz Suyu Analiz Raporu
Ek - 11	Akustik Rapor
Ek - 12	Paket Atıksu Arıtma Tesisi
Ek - 13	Proje Tanıtımı (Broşür)

TABLULARIN LİSTESİ

Tablo I-1: 2006-2007 Yılı Türkiye Elektrik Enerjisi Üretiminin Dağılımı	2
Tablo I-2: 2006-2007 Yılı Türkiye Elektrik Enerjisi Üretiminin Birincil Enerji Kaynaklarına Göre Gelişimi.....	2
Tablo I-3: 2005-2020 Dönemini Kapsayan Uzun Dönem Üretim Planlama Çalışması.....	4
Tablo I-4: IX. Kalkınma Planı Hedefleri	5
Tablo II-1: Ünitelerin Adetleri ve Boyutları.....	16
Tablo III-1: Proje Tahmini Maliyeti	18
Tablo III-2: Projenin Finansman Kaynakları	18
Tablo III-3: Zamanlama Tablosu.....	19
Tablo IV-1: Ünye Meteoroloji İstasyonu Sıcaklık Normalleri (1975-2007)	26
Tablo IV-2: Ünye Meteoroloji İstasyonu Yağış Normalleri (1975-2007).....	28
Tablo IV-3: Ünye Meteoroloji İstasyonu Yönlere göre Rüzgarların Ortalama Esmeye Hızları (m/s) ...	29
Tablo IV-4: Ünye Meteoroloji İstasyonu Yönlere göre Rüzgarların Esmeye Sayıları Toplamı (m/s) ...	30
Tablo IV-5: Ünye Meteoroloji İstasyonu Yönlere göre Rüzgarların Ortalama Esmeye Hızları (m/s) ...	32
Tablo IV-6: Ünye Meteoroloji İstasyonu Yönlere göre Rüzgarların Ortalama Esmeye Hızları (m/s) ...	32
Tablo IV-7: Ünye Meteoroloji İstasyonu Bağıl Nem Değerleri	32
Tablo IV-8: Ünye Meteoroloji İstasyonu'nda Ölçülen Yerel Basınç Değerleri (hPa) (1975-2007)	33
Tablo IV-9: Sayılı Günler ve Yıllık Ortalama Değerleri (1975-2007).....	34
Tablo IV-10: Proje Sahası ve Çalışma Alanında Büyük Toprak Gruplarının Dağılımı (%)	46
Tablo IV-11: Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları ve Ekime Uygunluk	47
Tablo IV-12: Proje Sahası ve Çalışma Alanında Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının Dağılımı (%) ..	47
Tablo IV-13: Proje Sahası ve Çalışma Alanında Erozyon Derecelerinin Dağılımı (%).....	48
Tablo IV-14: Proje Sahası ve Çalışma Alanında Mevcut Arazi Kullanımı Dağılımı (%).....	48
Tablo IV-15: Samsun İli Toprak Varlığı ve Dağılımı.....	53
Tablo IV-16: Tarım Arazilerinin Dağılımı	53
Tablo IV-17: Tarla Ürünleri Verimlilik Değerleri	54
Tablo IV-18: Samsun İli Meyve Verimlilik Değerleri.....	54
Tablo IV-19: Samsun İli Sebze Üretimi ve Türkiye'deki Payı	55
Tablo IV-20: Samsun İli'nde Kurulu Barajlar	56
Tablo IV-21: Samsun İlindeki Göller	56
Tablo IV-22: Samsun İlindeki Göletler.....	56
Tablo IV-23: Samsun İlinde Su Ürünleri Üretimi.....	57
Tablo IV-24: Rüzgar Hızları	60
Tablo IV-25: Dalga Boyları ve Periyodları	60
Tablo IV-26: 1996 Yılında Örneklerde Rastlanan Balık Türlerinin 100 m ² 'deki Yumurta ve Larva Sayıları ve Yüzdeleri.....	74
Tablo IV-27: Sinop Yarımadası Littoral Sularında Bulunan Balık Türleri	75
Tablo IV-28: Hava Kalitesi Ölçüm Noktaları ve Koordinatları.....	85
Tablo IV-29: Hava Kalitesi Ölçüm Değerleri.....	88
Tablo IV-30: Samsun İli ve Türkiye'nin Hayvan Varlığı.....	90
Tablo IV-31: Samsun İli 2006 Yılı için Arıcılık Durumu	91
Tablo IV-32: Kentsel ve Kırsal Nüfuslar	93
Tablo IV-33: Samsun İli ve Terme İlçesine ait Şehir ve Köy Nüfusları ile Yıllık Nüfus Artış Hızı	93
Tablo IV-34: Bölgedeki Nüfus Yoğunlukları (2000 Yılı).....	93
Tablo IV-35: Samsun İli için Okuryazarlık ve Bitirilen Son Öğretim Kurumuna Göre Nüfus Dağılımları	94

Tablo IV-36: İllerdeki Hastane ve Yatak Sayısı	94
Tablo IV-37: Sağlık Personeli Sayısı	94
Tablo IV-38: İktisaden Faal Olan Nüfus (12 yaş ve yukarı)	95
Tablo IV-39: İktisaden Faal Olmayan Nüfus ve Dağılımı (%).....	95
Tablo V-1: İnşaat Aşamasında Kullanılacak Ekipmanlar	98
Tablo V-2: Toz Hesaplamaları Emisyon Faktörleri	100
Tablo V-3: Şantiye Alanı için Çevresel Gürültü Sınır Değerleri	106
Tablo V-4: İş Makinalarından Kaynaklanan Günlük Kirletici (CO, HC ve NO _x) Emisyonları	107
Tablo V-5: Demineralizasyon ve Rejenerasyon Atıksuların Alıcı Ortama Deşarjında Öngörülen Atıksu Standartları (SKKY Tablo 20.7)	124
Tablo V-6: Tesisten Kaynaklanacak Atıksu Miktarları.....	124
Tablo V-7: Evel Nitelikli Atıksu Deşarj Standartları (SKKY Tablo 21.1).....	125
Tablo V-8: Genel Drenaj Sistemi Deşarj Standartları (SKKY Tablo 9.3)	125
Tablo V-9: Soğutma Suyu ve Benzerleri (SKKY Tablo 9.6)	125
Tablo V-10: Derin Deniz Deşarjına İzin Verilebilecek Atıksuların Özellikleri (SKKY Tablo 23).....	125
Tablo V-11: Soğutma Suyunun Sisteme Dağılımı	126
Tablo V-12: Kirletici Kütleli Debileri ve Konsantrasyonları	128
Tablo V-13: HKDYY'de Belirtilen Sınır Değerler.....	131
Tablo V-14: Modelleme Çalışmalarında Kullanılan Kaynak Parametreleri	135
Tablo V-15: NO _x Emisyonları için Hava Kalitesi Modelleme Sonuçları (Normal Koşullar-Baca Yüksekliği: 40 m)	136
Tablo V-16: NO _x Emisyonları için Hava Kalitesi Modelleme Sonuçları (Normal Koşullar-Baca Yüksekliği: 50 m)	139
Tablo V-17: NO _x Emisyonları için Hava Kalitesi Modelleme Sonuçları (Normal Koşullar-Baca Yüksekliği: 60 m)	141
Tablo V-18: CO Emisyonları için Hava Kalitesi Modelleme Sonuçları (Normal Koşullar-Baca Yüksekliği: 40 m)	143
Tablo V-19: CO Emisyonları için Hava Kalitesi Modelleme Sonuçları (Normal Koşullar-Baca Yüksekliği: 50 m)	145
Tablo V-20: CO Emisyonları için Hava Kalitesi Modelleme Sonuçları (Normal Koşullar-Baca Yüksekliği: 60 m)	147
Tablo V-21: NO _x Emisyonları için Hava Kalitesi Modelleme Sonuçları (Kötü Durum-Baca Yüksekliği: 40 m)	149
Tablo V-22: NO _x Emisyonları için Hava Kalitesi Modelleme Sonuçları (Kötü Durum-Baca Yüksekliği: 50 m)	150
Tablo V-23: NO _x Emisyonları için Hava Kalitesi Modelleme Sonuçları (Kötü Durum-Baca Yüksekliği: 60 m)	151
Tablo V-24: CO Emisyonları için Hava Kalitesi Modelleme Sonuçları (Kötü Durum-Baca Yüksekliği: 40 m)	152
Tablo V-25: CO Emisyonları için Hava Kalitesi Modelleme Sonuçları (Kötü Durum-Baca Yüksekliği: 50 m)	153
Tablo V-26: CO Emisyonları için Hava Kalitesi Modelleme Sonuçları (Kötü Durum-Baca Yüksekliği: 60 m)	154
Tablo V-27: Endüstriyel Tesisler için Çevresel Gürültü Sınır Değerleri	156
Tablo V-28 Çevresel Fayda Maaliyet Analizi.....	165
Tablo VIII-1: İşletme Aşamasında Baca Gazı Emisyonları ve Mevcut Hava Kalitesinin İzlenmesi	175

SEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil I-1: 2007 Yılı Türkiye Elektrik Enerjisi Üretiminin Birincil Enerji Kaynaklarına Göre Dağılımı ...3	3
Şekil I-2: Uzun Dönem Üretim Planlama Çalışması (Senaryo 1)	3
Şekil I-3: Uzun Dönem Üretim Planlama Çalışması (Senaryo 2)	4
Şekil II-1: Proje Alanının Yer Bulduru Haritası.....	9
Şekil II-2: Öngörülen Proje Alanı ve Çevresinin İki Boyutlu Görüntüsü	11
Şekil II-3: Öngörülen Proje Alanı ve Çevresinin Üç Boyutlu Görüntüsü.....	11
Şekil II-4: Öngörülen Proje Alanı ve Çevresinin Topografik Haritası	12
Şekil II-5: Öngörülen Proje Alanı ve Çevresinin Uydu Görüntüsü	13
Şekil II-6: Proje Alanına Güneyden Bakış-1	14
Şekil II-7: Proje Alanına Güneyden Bakış-2	14
Şekil II-8: Proje Alanına Batı Sahilinden Bakış.....	15
Şekil II-9: Yerleşim Planı (Üç Boyutlu)	17
Şekil IV-1: Ünye Meteoroloji İstasyonu Sıcaklık Rejimi (1975-2007)	27
Şekil IV-2: Ünye Meteoroloji İstasyonu Mevsimlik Sıcaklık Değişimleri (1975-2007)	27
Şekil IV-3: Ünye Meteoroloji İstasyonu'nda Kaydedilen Yağış Değişimleri (1975-2007)	28
Şekil IV-4: Ünye Meteoroloji İstasyonu Aylık Ortalama Yağışlar (1975-2007)	29
Şekil IV-5: Ünye Meteoroloji İstasyonu Uzun Yıllar Rüzgar Gülü (Esme Hızlarına göre)	30
Şekil IV-6: Ünye Meteoroloji İstasyonu Uzun Yıllar Rüzgar Gülü (Esme Sayıları Toplamına göre)	31
Şekil IV-7: Ünye Meteoroloji İstasyonu Aylara göre Bağıl Nem Değişimleri	33
Şekil IV-8: Ünye Meteoroloji İstasyonu Aylara göre Yerel Basınç Değişimleri	33
Şekil IV-9: Ünye Meteoroloji İstasyonu Aylık Sisli Günler Dağılımı (1975-2007)	34
Şekil IV-10: Ünye Meteoroloji İstasyonu Aylık Dolulu Günler Dağılımı (1975-2007)	35
Şekil IV-11: Ünye Meteoroloji İstasyonu Aylık Kırğılı Günler Dağılımı (1975-2007)	35
Şekil IV-12: Ünye Meteoroloji İstasyonu Aylık Orajlı Günler Dağılımı (1975-2007).....	35
Şekil IV-13: Bölgenin Genel Jeoloji Haritası	37
Şekil IV-14: Bölgenin Genel Jeoloji Haritası (Lejant)	38
Şekil IV-15: Stratigrafik Kesit	39
Şekil IV-16: Sondaj Lokasyonları	40
Şekil IV-17: Samsun İli Deprem Haritası	42
Şekil IV-18: Bölgenin Aktif Fay Haritası	42
Şekil IV-19: Samsun İli ve Çevresinde Meydana Gelen Depremler	44
Şekil IV-20: Proje Sahası ve Çalışma Alanında Büyük Toprak Gruplarının Dağılımı	49
Şekil IV-21: Proje Sahası ve Çalışma Alanında Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının Dağılımı	50
Şekil IV-22: Proje Sahası ve Çalışma Alanında Erozyon Derecelerinin Dağılımı	51
Şekil IV-23: Proje Sahası ve Çalışma Alanında Mevcut Arazi Kullanımı Dağılımı	52
Şekil IV-24: Proje Alanının Doğu Sınırındaki Akçay Deresi	58
Şekil IV-25: Yatay Akıntı Hızının Zamana Bağlı Değişimi.....	61
Şekil IV-26: Dikey Akıntı Profili	62
Şekil IV-27: Yeşilirmak Deltası Önemli Kuş Alanı.....	78
Şekil IV-28: Hava Kalitesi Ölçüm Noktaları	86
Şekil IV-29: Mevcut Hava Kirliliğinin Tespit İçin Kullanılan Difüzyon Tüpleri	87
Şekil V-1: Proses Akım Şeması	111
Şekil V-2: Proje Kapsamında Su Kullanım Şeması	120
Şekil V-3: Baca Yüksekliği Hesaplamasında Kullanılan Abak.....	133
Şekil V-4: Ünye Meteoroloji İstasyonu Kararlılık Sınıfları (2003).....	134

Şekil V-5: NO _x Emisyonlarının Çalışma Alanı içindeki Dağılımı (Kısa Vadeli Değerler- Baca Yüksekliği: 40 m).....	137
Şekil V-6: NO _x Emisyonlarının Arazi Kullanım Haritası Üzerinde Gösterimi (Kısa Vadeli Değerler- Baca Yüksekliği: 40 m).....	138
Şekil V-7: NO _x Emisyonlarının Çalışma Alanı içindeki Dağılımı (Kısa Vadeli Değerler- Baca Yüksekliği: 50 m).....	140
Şekil V-8: NO _x Emisyonlarının Çalışma Alanı içindeki Dağılımı (Kısa Vadeli Değerler- Baca Yüksekliği: 60 m).....	142
Şekil V-9: CO Emisyonlarının Çalışma Alanı içindeki Dağılımı (Kısa Vadeli Değerler- Baca Yüksekliği: 40 m).....	144
Şekil V-10: CO Emisyonlarının Çalışma Alanı içindeki Dağılımı (Kısa Vadeli Değerler- Baca Yüksekliği: 50 m).....	146
Şekil V-11: CO Emisyonlarının Çalışma Alanı içindeki Dağılımı (Kısa Vadeli Değerler- Baca Yüksekliği: 60 m).....	148
Şekil VII-1: Yaşam Döngüsü ve Santrale ait CO Emisyonları	170
Şekil VII-2: Yaşam Döngüsü ve Santrale ait Partikül Emisyonları	170
Şekil VII-3: Yaşam Döngüsü ve Santrale ait SO ₂ Emisyonları	171
Şekil VII-4: Yaşam Döngüsü ve Santrale ait NO _x Emisyonları	171
Şekil VII-5: Yaşam Döngüsü ve Santrale ait Metan Olmayan Hidrokarbon (NMHC) Emisyonları ..	172
Şekil VII-6: Yaşam Döngüsü Hava Emisyonları	172
Şekil VII-7: Yaşam Döngüsü Sera Gazı Emisyonları	173
Şekil X-1: Halkın Bilgilendirilmesi Toplantısı-1	184
Şekil X-2: Halkın Bilgilendirilmesi Toplantısı-2	184
Şekil X-3: Halkın Bilgilendirilmesi Toplantısı-3	185

KISALTMALAR

\$: Dolar
%	: Yüzde
$\mu\text{g}/\text{m}^3$: mikrogram/metreküp
°C	: Santigrad derece
A.Ş.	: Anonim Şirketi
AB	: Alçak basınç
AIK	: Atık ısı kazanı
AKM	: Askıda katı madde
AMP	: Acil müdahale planı
bk.	: bakınız
BOİ	: Biyokimyasal oksijen ihtiyacı
BORASCO	: BORASCO Elektrik Üretim Sanayi ve Ticaret A.Ş.
BOTAŞ	: Boru Hatları ile Petrol Taşıma A.Ş.
BT	: Buhar Türbini
Ca	: Kalsiyum
CaCO_3	: Kalsiyum karbonat
Cd	: Koruma önlemi gerektiren
CEMS	: Sürekli emisyon izleme sistemi
Cl	: Klor
cm	: santimetre
cm^3	: santimetreküp
CO	: Karbonmonoksit
CO_2	: Karbondioksit
Cr	: Çok tehlikede
Cu	: Bakır
ÇED	: Çevresel Etki Değerlendirmesi
ÇO	: Çözünmüş Oksijen
ÇOB	: Çevre ve Orman Bakanlığı
D	: Doğu
da	: Dekar
dB(A)	: Desibel (A)
DD	: Veri yetersiz
DMİ	: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü
DSİ	: Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
EC	: Elektriksel İletkenlik
En	: Tehlikede
End	: Endemizm
ENVY	: Enerji ve Çevre Yatırımları A.Ş.
ERL	: European Red List - Avrupa Kırmızı Listesi
EVRDB	: European Vertebrate Red Data Book - Avrupa Omurgalı Kırmızı Listesi
Ew	: Doğada tükenmiş
Ex	: Tükenmiş
Fe	: Demir
GB	: Güneybatı
GD	: Güneydoğu
GE	: General Electric

GT	: Gaz Türbini
GWsaat	: Gigawatt-saat
ha	: hektar
HC	: Hidrokarbon
HKDYY	: Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği
HNO ₃	: Nitrik Asit
Hz	: Hertz
IEC	: International Electrothechnical Commission [Uluslararası Elektroteknik Komisyonu]
ISCST	: Industial Source Complex-Short Term
IUCN	: Uluslararası Doğayı Koruma Birliği
K	: Kuzey
KB	: Kuzeybatı
kcal	: kilo kalori
KD	: Kuzeydoğu
KDK	: Katyon Değişim Kapasitesi
kg	: kilogram
KHGM	: Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü
km	: kilometre
KOİ	: Kimyasal Oksijen İhtiyacı
kV	: kilo volt
KVS	: Kısa Vadeli Sınır
kWsaat	: Kilowatt-saat
L	: Litre
L/s/m	: Litre/saniye/metre
Lc	: En Az Endişe Verici
LPG	: Likit Petrol Gazı
Lr	: Az Tehdit Altında
m	: metre
m ²	: metrekare
m ³	: metreküp
MAED	: Model for Analysis of Energy Demand [Enerji Arzı Analiz Modeli]
MAK	: Merkez Av Komisyonu
Mg	: Magnezyum
mg	: miligram
mhos/cm	: milimhos/cm
mm	: milimetre
mS	: mikrosiemens
MTA	: Maden Tetkik Arama
Mtep	: Milyon ton petrol eşdeğeri
MW	: Megawatt
MWe	: Megawatt elektrik
N	: Nitrojen
Na	: Sodyum
NB	: Nisbi Bolluk
Ne	: Değerlendirilmeyen
NH ₃	: Amonyak
NH ₄ -N	: Amonyum nitrojen

Nm ³	: Normal metreküp
NO	: Azotmonoksit
No	: Numara
NO ₂ -N	: Azot dioksit nitrojen
NO ₃ -N	: Nitrat nitrojen
NO _x	: Azot oksit
Nt	: Tehlike altına girebilir
°	: Derece
O	: Orta Duyarlılık
OB	: Orta basınç
ÖKA	: Önemli Kuş Alanı
PM	: Partikül madde
PO ₄	: Fosfat
s	: saniye
SCR	: Seçici Katalik Azaltım
SD	: Sonuç Duyarlılık
SKKY	: Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği
SO ₂	: Kükürtdioksit
SO ₄	: Sülfat
T.C	: Türkiye Cumhuriyeti
TÇM	: Toplam Çözülmüş Madde
TEİAŞ	: Türkiye Elektrik İletim A.Ş.
TOK	: Toplam Organik Karbon
TSE	: Türk Standartları Enstitüsü
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜGSAŞ	: Türkiye Gübre Sanayi A.Ş.
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
USEPA	: Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Kurumu
UVD	: Uzun Vadeli Değer
UVS	: Uzun Vadeli Sınır
v.b.	: ve benzeri
VDE	: Association for Electrical, Electronic and Information Technologies [Elektrik, Elektronik ve Bilgi Teknolojileri Topluluğu]
Vu	: Zarar görebilir
Y	: Yüksek Duyarlılık
YAS	: Yeraltı Suyu
YB	: Yüksek basınç
YSK	: Yer seviyesi konsantrasyonu

I. PROJENİN TANIMI VE AMACI

(Proje konusu faaliyetin tanımı, ömrü, hizmet amaçları, pazar veya hizmet alanları ve bu alan içerisinde ekonomik ve sosyal yönden ülke, bölge ve/veya il ölçeğinde önem ve gereklilikleri)

I.1 Proje Konusu Faaliyetin Tanımı, Ömrü ve Hizmet Amaçları

BORASCO Elektrik Üretim Sanayi ve Ticaret A.Ş. (BORASCO) tarafından Samsun İli Terme İlçesi sınırları içerisinde toplam kapasitesi yaklaşık 899,37 MWm / 890 MWe (2 x 445 MWe) olan bir enerji santralının kurulması planlanmaktadır. Doğal gazın yakıt olarak kullanılacağı santralın bir yılda yaklaşık 7796 GWsaat elektrik üreteceği öngörülmektedir.

Projenin amacı, düşük maliyetli ve yüksek verimliliğe sahip bir enerji üretim tesisi kurulması ve santralde üretilen elektrik enerjisinin enterkonnekte sisteme iletilerek enerji talebine hizmet verilmesidir. Proje kapsamında kullanılacak olan doğal gazın Boru Hatları ile Petrol Taşıma A.Ş. (BOTAŞ) tarafından işletilen Mavi Akım Doğal Gaz Boru Hattından temin edilmesi planlanmaktadır. Konuya ilişkin olarak BOTAŞ'a başvuru yapılarak, gaz alımı için en uygun lokasyon belirlenecektir.

Öngörülen tesisin Aralık 2010'da işletmeye alınması planlanmış olup, tesiste üretilen elektrik enerjisinin 380 kV iletim hatları ile ulusal şebekeye bağlanacaktır. Santralın çevrim bloğunun santral dahilindeki 380 kV şalt başlangıç noktası olmak üzere 380 kV, yaklaşık 13 km, 3C 954 MCM enerji nakil hattı ile Samsun TES (San-Sal) ve 380 kV yaklaşık 128 km, 3C 954 MCM enerji nakil hattı ile Kayabaşı-II TM'ye bağlanması planlanmaktadır. Konuya ilişkin olarak, Türkiye Elektrik İletim A.Ş. (TEİAŞ) ile görüşmeler devam etmektedir. BORASCO tarafından yapılan başvuru yazısına TEİAŞ tarafından verilen cevap yazısı Ek-1'de sunulmaktadır. Projenin ömrü 30 yıl olarak öngörülmektedir.

Proje alanı, Samsun İli Terme İlçesi sınırları içerisinde bulunmaktadır. Ayrıca alan 1/25.000 ölçekli Samsun F38.d2 paftasında yer almakta olup, alan yaklaşık 50 ha büyüklüğündedir. Proje sahası, Samsun İl merkezinin yaklaşık 76 km doğusunda ve Terme ilçe merkezinin yaklaşık 18 km doğusunda yer almaktadır. Sahaya en yakın yerleşim birimi alanın hemen batısındaki Akçay ve Hocoğlu mahalleleridir. Bunun yanı sıra, sahanın doğusunda Ordu İline bağlı Ünye İlçesi bulunmakta olup, ilçenin alana uzaklığı yaklaşık 12 km'dir.

Samsun İli geneli için 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı hazırlanmış olup, Samsun Doğal Gaz Kombine Çevrim Santralı için öngörülen alan bu plan dışında yer almaktadır. Bu bağlamda, proje alanının 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı üzerindeki konumu, planın notları ve lejantı T.C. Samsun İl Özel İdaresi tarafından onaylanmış ve ilgili dokümanlar Ek-3'de sunulmuştur. Plan hükümleri Madde 1.4.17'de aşağıdaki ifadeler yer almaktadır:

*“Bu plan ile belirlenen planlama alt bölgeleri içinde veya dışında ihtiyaç olması halinde güvenlik, sağlık, eğitim v.b. sosyal donatı alanları, büyük kentsel yeşil alanlar, kent veya bölge/havza bütününe yönelik her türlü atık bertaraf tesisleri ve bunlarla entegre geri kazanım tesisleri, arıtma tesisleri, sosyal ve teknik alt yapı, karayolu, demiryolu, havaalanı, baraj, **enerji üretimi** ve iletimine ilişkin kullanımlar kamu yararı gözetilerek, ilgili kurum ve kuruluşların görüşleri doğrultusunda, alt ölçekli planları çevre düzeni planı değişikliğine gerek olmaksızın ilgili idaresince bu planın koruma, gelişme ve planlama ilkeleri doğrultusunda hazırlanır. Hazırlanan planlar Bakanlığın uygun görüşü alınmadan onaylanamaz.”*

I.2 Pazar veya Hizmet Alanları ve Bu Alan İçerisinde Ekonomik ve Sosyal Yönden Önem ve Gereklilikleri

I.2.1 Türkiye'nin Enerji Politikası

TEİAŞ tarafından yayımlanan 2007 verileri göre, 2007 yılı sonunda Türkiye'nin elektrik enerjisi kurulu gücü 2006 yılına göre %0,7 artışla 40.835,7 MW olmuştur. Birincil enerji kaynakları bazında bu artışın 1486,4 MW'ı termik, 156,7 MW'ı hidrolik ve 38,9 MW'ı rüzgar santrallerince sağlanmıştır. 2007 yılında üretilen elektriğin %81,0'i termik (taşkömürü, linyit, fuel oil, doğal gaz, jeotermal, LPG, nafta ve diğerleri), %18,7'si hidrolik ve %0,3'ü jeotermal ve rüzgar santrallerinden sağlanmıştır (bk. Tablo I-1). Bu üretim değerleri içinde kömürün payı %27,9 ve doğal gazın payı %49,6 olarak kaydedilmiştir (bk. Tablo I-2 ve Şekil I-1).

TEİAŞ tarafından 2005-2020 dönemini kapsayan Uzun Dönem Üretim Planlama Çalışması iki farklı senaryo ile gerçekleştirilmiştir. İncelenen Talep Tahmin Serileri MAED Modeli ("Model for Analysis of Energy Demand") sonuçlarından alınmıştır. 2005 yılına ait puant güç ve enerji talebi değerleri için MAED modeli sonucu kullanılmamış olup, bu yıl için hazırlanan üretim programında öngörülen değerler alınmıştır. Bu nedenle her iki senaryoda da 2005 yılı değerleri aynıdır. 2005-2020 döneminde elektrik enerjisi talebinde yıllık ortalama artış Senaryo 1'e göre %7,9 ve Senaryo 2'ye göre %6,4'tür (bk. Şekil I-2, Şekil I-3 ve Tablo I-3).

Tablo I-1: 2006-2007 Yılı Türkiye Elektrik Enerjisi Üretiminin Dağılımı

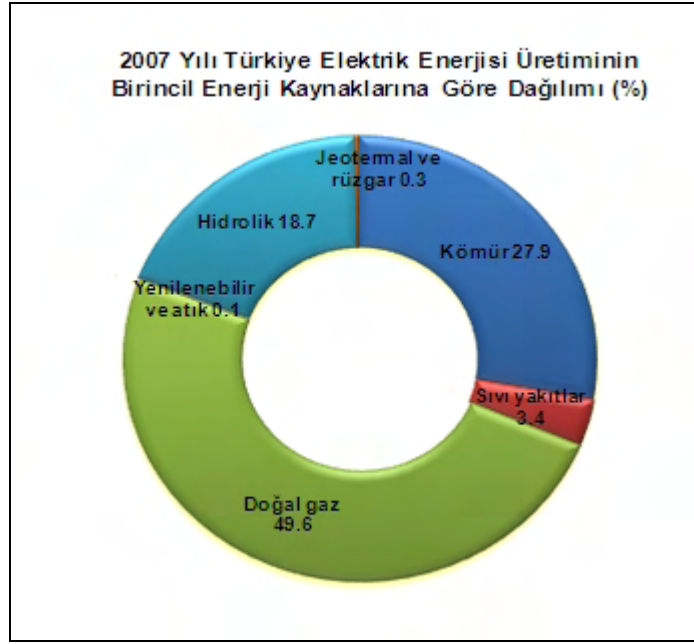
Enerji Kaynakları	2006			2007		
	MW	Oran (%)	Artış (%)	MW	Oran (%)	Artış (%)
Termik	27.420,2	74,7	-	27.271,6	81,0	-
Hidrolik	13.062,7	25,1	-	13.394,9	18,7	-
Jeotermal ve rüzgar	81,9	0,2	-	169,2	0,3	-
TOPLAM	40.564,8	100,0	4,4	40.835,7	100,0	0,7

Kaynak: www.teias.gov.tr

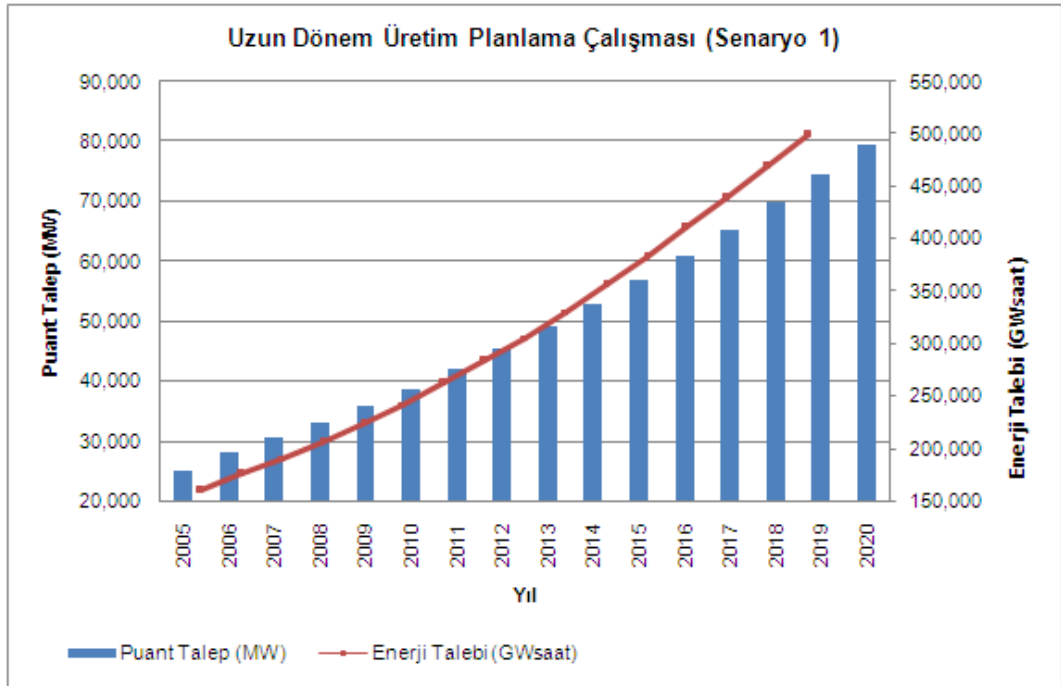
Tablo I-2: 2006-2007 Yılı Türkiye Elektrik Enerjisi Üretiminin Birincil Enerji Kaynaklarına Göre Gelişimi

Enerji Kaynakları	2006		2007	
	GWsaat	Oran (%)	GWsaat	Oran (%)
Kömür	46.649,5	26,4	53.430,9	27,9
Sıvı yakıtlar	4.340,4	2,5	6.526,8	3,4
Doğal gaz	80.691,2	45,8	95.024,8	49,6
Yenilenebilir ve atık	154,0	0,1	213,7	0,1
Hidrolik	44.244,2	25,1	35.850,8	18,7
Jeotermal ve rüzgar	220,5	0,1	511,1	0,3
TOPLAM	176.299,8	100,0	191.558,1	100,0

Kaynak: www.teias.gov.tr

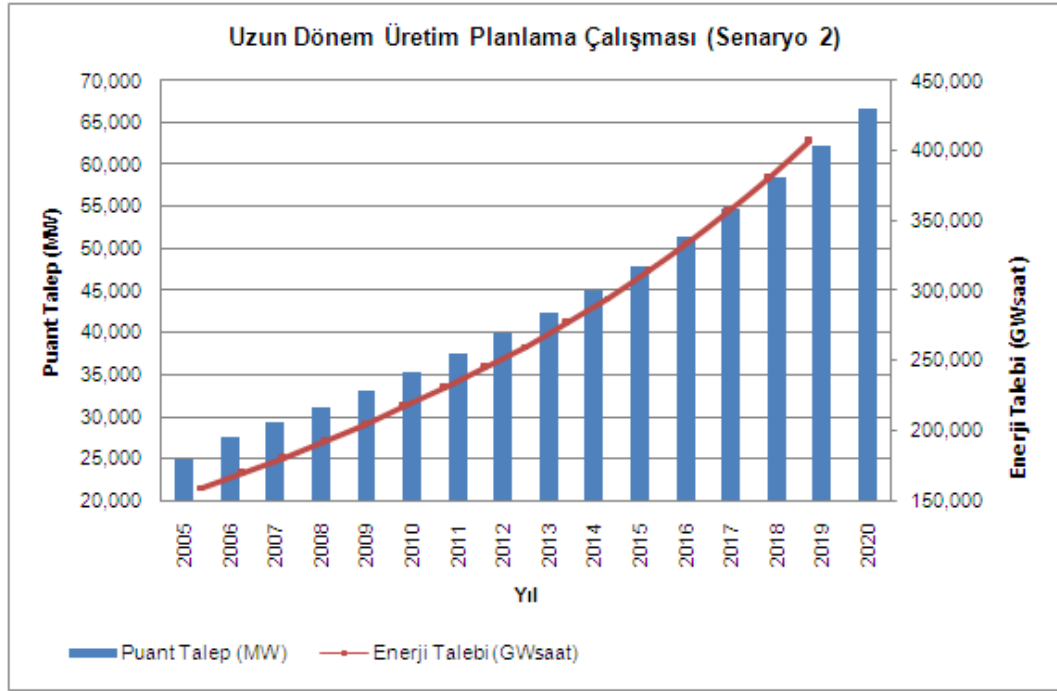


Şekil I-1: 2007 Yılı Türkiye Elektrik Enerjisi Üretiminin Birincil Enerji Kaynaklarına Göre Dağılımı



Kaynak: TEİAŞ

Şekil I-2: Uzun Dönem Üretim Planlama Çalışması (Senaryo 1)



Kaynak: TEİAŞ

Şekil I-3: Uzun Dönem Üretim Planlama Çalışması (Senaryo 2)

Tablo I-3: 2005-2020 Dönemini Kapsayan Uzun Dönem Üretim Planlama Çalışması

Yıl	Senaryo 1				Senaryo 2			
	Puant Talep		Enerji Talebi		Puant Talep		Enerji Talebi	
	MW	Artış (%)	GWsaat	Artış (%)	MW	Artış (%)	GWsaat	Artış (%)
2005	25.000	-	159.650	-	25.000	-	159.650	-
2006	28.270	13,1	176.400	10,5	27.555	10,2	169.517	6,2
2007	30.560	8,1	190.700	8,1	29.299	6,3	180.248	6,3
2008	33.075	8,2	206.400	8,2	31.157	6,3	191.677	6,3
2009	35.815	8,3	223.500	8,3	33.132	6,3	203.827	6,3
2010	38.785	8,3	242.020	8,3	35.232	6,3	216.747	6,3
2011	41.965	8,2	262.000	8,3	37.521	6,5	230.399	6,3
2012	45.410	8,2	283.500	8,2	39.891	6,3	244.951	6,3
2013	49.030	8,0	306.100	8,0	42.407	6,3	260.401	6,3
2014	52.905	7,9	330.300	7,9	45.077	6,3	276.799	6,3
2015	57.050	7,8	356.200	7,8	47.969	6,4	294.560	6,4
2016	60.845	6,6	383.000	7,5	51.384	7,1	313.599	6,5
2017	65.245	7,2	410.700	7,2	54.775	6,6	334.297	6,6
2018	69.835	7,0	439.600	7,0	58.413	6,6	356.500	6,6
2019	74.585	6,8	469.500	6,8	62.346	6,7	380.503	6,7
2020	79.350	6,4	499.490	6,4	66.611	6,8	406.533	6,8

Kaynak: TEİAŞ

01.07.2006 tarih ve 26215 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Kalkınma Planı (2007-2013)'e göre, VIII. Plan döneminde, ekonomik büyüme ve nüfus artışı paralelinde birincil enerji ve elektrik enerjisi tüketiminde önemli artışlar kaydedilmiştir. VIII. Plan döneminde, birincil enerji tüketimi yıllık ortalama %2,8 oranında bir artışla 2005 yılı sonu itibarıyla 92,5 milyon ton petrol eşdeğerine (mtep), elektrik enerjisi tüketimi ise yıllık ortalama %4,6 oranında bir artışla 160,8 milyar kWsaat'e ulaşmıştır. Ekonominin istikrar kazandığı ve 2001 krizinin etkilerinin hafiflediği 2003 sonrası dönemde ise bu artışlar daha belirgindir. Bu dönemde birincil enerji tüketimi yıllık ortalama %5,7, elektrik tüketimi ise %6,7 oranında büyümüştür.

IX. Kalkınma Planı döneminde; birincil enerji talebinde, ekonomik ve sosyal kalkınmayla orantılı olarak yıllık ortalama %6,2 oranında artış öngörülmektedir. Enerji tüketimi içinde doğal gazın 2005 yılında %28 düzeyinde olan payının %34'e yükselmesi, petrol ürünlerinin payının ise %37'den %31'e gerilemesi beklenmektedir. Diğer yandan aynı plan döneminde elektrik talebinin, ağırlıklı olarak sanayi üretim ve hizmetler sektöründeki gelişmelere paralel olarak, yılda ortalama %8,1 oranında artış göstereceği tahmin edilmektedir (bk. Tablo I-4).

Tablo I-4: IX. Kalkınma Planı Hedefleri

Enerji Hedefleri	2006	2013	2007-2013*
Birincil Enerji Talebi	96.560	147.400	6,2
Elektrik Enerjisi Talebi	171.450	295.500	8,1

* Dönem içindeki gelişmeleri göstermektedir.

Kaynak: Kalkınma Planı (2007-2013), 01.07.2006 tarih ve 26215 sayılı Resmi Gazete

I.2.2 Projenin Amacı

Önerilen Samsun Doğal Gaz Kombine Çevrim Santrali'nin kuruluş amacı, Mavi Akım Doğal Gaz Hattı'ndan alınacak gazın kullanılarak, bölgenin elektrik enerjisinin bir kısmının karşılanmasıdır. Projenin temel amaçlarını aşağıdaki şekilde özetlemek mümkündür:

- Her yıl artan elektrik enerjisinin bir kısmının karşılanması,
- Ülkemizin elektrik enerjisi politikasındaki istikrarın sağlanması,
- Ülkemize yeni ve gelişmiş enerji teknolojilerinin getirilmesi,
- Enerji kaynaklarındaki çeşitliliği arttırmak,
- Ülkede sayıları hızla artan sanayi tesislerine sağlıklı ve sürekli enerji iletilmesi için kaynak sağlamak,
- Tesisin kurulacağı bölgede yaşayan halka istihdam sağlamak ve yöre ekonomisine katkıda bulunmak.

I.2.3 Projenin Ekonomik Yönden Önemi

Türkiye'nin 2007 yılında brüt üretim ve net tüketim değerleri sırasıyla, 191.558,1 milyon kWsaat ve 155.135,2 milyon kWsaat olmuştur. IX. Kalkınma Planı'na göre, elektrik talebinin yılda ortalama %8,1 oranında artış göstereceği tahmin edilmektedir. Bu durumda, Türkiye'nin elektrik enerjisine ihtiyacı olduğu açıktır.

Samsun İli Terme İlçesi'nden kurulması öngörülen projenin yaklaşık 890 MWe kapasiteli olması planlanmaktadır. Proje kapsamında üretilen elektrik enerjisi doğrudan ulusal şebekeye aktarılarak Türkiye'nin enerji talebinin bir kısmının karşılanması amacıyla kullanılacaktır. Bu bağlamda, yörede bulunan ve kurulması planlanan endüstriyel ve diğer tesislerin enerji ihtiyacı da bu santraldan kesintisiz olarak karşılanabilecektir.

Yılda yaklaşık 7796 GWh elektrik üretmesi öngörülen Samsun Doğal Gaz Kombine Çevrim Santrali, Türkiye'nin yaklaşık %4'lük elektrik ihtiyacını karşılayacaktır. Sonuç olarak, önerilen projenin gerçekleşmesi, yakın gelecekte Türkiye'nin karşı karşıya kalabileceği, enerji arzındaki sıkıntıların aşılması açısından da önem taşımaktadır.

I.2.4 Projenin Sosyal Yönden Önemi

Planlanan enerji santralı Samsun İli Terme İlçesi'nde yer alacaktır. Samsun ilinin 2007 yılı toplam nüfus değeri 1.228.959 olup, bu nüfusun kırsal alanda ve şehirde yaşayan nüfus oranları sırasıyla, %59 ve %41'dir. Terme İlçesi'nin 2007 yılı toplam nüfusu ise 74.833 olup, bu nüfusun %62'si kırsal alanda yaşamaktadır.

Enerji santralının inşaat faaliyetleri esnasında, maksimum 900 kişi çalışması öngörülmüştür. Bu personelin büyük bir bölümünün Samsun, Terme ve/veya yakındaki yerleşim yerlerindeki halktan karşılanması planlanmaktadır. İşletme aşamasında görev yapacak personel sayısı ise yaklaşık 80 kişidir. Benzer şekilde, işletme aşamasında da yöre halkından personel sağlanması planlanmaktadır.

Bu bağlamda, önerilen enerji santralı inşaat ve işletme aşamalarında oluşabilecek doğrudan ve dolaylı istihdam olanakları ile doğrudan ve dolaylı harcamaların, yöre halkının ve bölgedeki endüstriyel gelişmenin desteklenmesi açısından yarar sağlayacağı tahmin edilmektedir. Buna bağlı olarak, projenin önemi ekonomi üzerindeki olumlu etkileri (dolaylı iş imkanları, vb.) ve sosyal yaşamın iyileştirilmesini kapsamaktadır.

I.3 Çevresel Etki Değerlendirmesi

Bu rapor, ENVY Enerji ve Çevre Yatırımları Anonim Şirketi (ENVY) tarafından, yapılması planlanan Samsun Doğal Gaz Kombine Çevrim Santralı Projesi ile ilgili olarak T.C. Çevre Bakanlığı'na sunulacak olan Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) raporunun gereklerini yerine getirecek şekilde hazırlanmıştır. Projeye ait ÇED Başvuru Dosyası 17.07.2008 tarih ve 26939 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren ÇED Yönetmeliği Ek-III kapsamında hazırlanmış ve dosyanın T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı (ÇOB) ÇED ve Planlama Genel Müdürlüğü'nce uygun bulunmasının ardından, 16.12.2008 tarihinde proje kapsamında "Halkın Katılım Toplantısı" gerçekleştirilmiştir. Halkın Katılımı Toplantısı'nı takiben ÇOB tarafından 19.12.2008 tarihinde projenin "Kapsam ve Özel Format Belirleme Toplantısı" gerçekleştirilmiştir. Raporun kapsamı, söz konusu toplantı sonrasında ÇOB tarafından verilmiş olan özel formata göre belirlenmiştir (bk. Ek-2).

Bu ÇED Raporu'nun amacı, önerilen projenin biyo-fiziksel ve sosyo-ekonomik çevre üzerindeki olası etkileri tanımlanması ve değerlendirilmesidir. Bahsi geçen çalışma, aşağıdaki konuları kapsamaktadır:

- Proje alanının ve alternatif proje sahalarının tanımlanması,
- Önerilen enerji santralının teknolojik alternatiflerinin tanımlanması,
- Projeden etkilenebilecek çevrenin mevcut özelliklerinin belirlenmesi,
- Projenin çevre üzerine olabilecek etkilerinin tanımlanması ve belirlenmesi,
- Olası çevresel etkileri engellemek veya azaltmak için uygulanacak kontrol yöntemlerinin belirlenmesi,
- İlgili ulusal standartları aşması muhtemel kalıcı etkiler için alınacak önlemler hakkında önerilerin geliştirilmesi.

Proje sahasının mevcut çevresel durumu hakkındaki bilgiler, ÇED grubu tarafından yürütülen arazi çalışmaları ve literatür araştırmaları neticesinde toplanan veriler kullanılarak ortaya konulmuştur. Etki değerlendirme çalışmaları ise santral ve çevresinin mevcut özelliklerinin belirlenmesinden sonra gerçekleştirilmiştir. Proje faaliyetlerinden etkilenebilecek alanların tespiti,

ön tasarım parametrelerine dayalı çalışmaların ışığında yapılmıştır. Önerilen projenin olası etkilerinin değerlendirilmesi aşaması aşağıdaki boyutları içermektedir:

Zaman Sınırları: Olası etkiler ve bu etkilerin süreleri; inşaat, işletme ve işletme sonrası gibi değişik proje aşamaları dikkate alınarak incelenmiştir.

Yer Sınırları: Söz konusu ÇED Raporu Samsun Doğal Gaz Kombine Çevrim Santralı Projesi alanının değerlendirilmesini kapsamaktadır. Çalışma alanı 20 km x 20 km (en x boy) olarak belirlenmiştir. Sosyo-ekonomik etkilerin belirlenmesi amacıyla Samsun ili ve Terme ilçesi ele alınmıştır.

Kaynaklar: Tüm proje faaliyetlerinin, biyo-fiziksel kaynaklar (hava, su, toprak vb.) üzerindeki olası etkileri incelenmiştir. Ayrıca, civardaki yerleşim birimleri üzerinde oluşabilecek, olumlu veya olumsuz sosyal, kültürel ve ekonomik etkiler de değerlendirilmiştir.

II. PROJE İÇİN SEÇİLEN YERİN KONUMU

II.1 Proje Yer Seçimi (İlgili Valilik veya Belediye tarafından doğruluğu onanmış olan faaliyet yerinin, lejant ve plan notlarının da yer aldığı 1/25.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı (Plan Notları ve hükümleri), Onaylı Nazım İmar Planı ve Uygulama İmar Planı, (Plan Notları ve lejantları) üzerinde, değil ise mevcut arazi kullanım haritası üzerinde gösterimi)

II.1.1 Yer Seçimi Kriterleri

Öngörülen Samsun Doğal Gaz Kombine Çevrim Santralı sahası yer seçimi çalışmaları aşamasında pek çok kriter incelenmiştir. Saha seçiminde aşağıda belirtilen temel kriterler dikkate alınmıştır:

- Sahanın çevresel özellikleri (ortam hava kalitesi, vb.),
- Su ve güç kaynaklarının bağlantı imkanları,
- Sahanın topografik, jeolojik ve depremsellik özellikleri,
- Sahada söz konusu olabilecek jeolojik riskler,
- Ulaşım yollarına erişebilirlik (lojistik),
- Arazi mülkiyet durumu,
- Arazi kullanım durumu,
- Ekonomik açıdan uygulanabilirliği.

Bu genel kriterler doğrultusunda, öngörülen proje sahasının yer seçimi esnasında aşağıdaki hususlar dikkate alınmış olup, proje için en uygun lokasyon Samsun İli Terme İlçesi sınırları içinde bulunan ve Kısım II.1.2'de anlatılan alan olarak kabul edilmiştir:

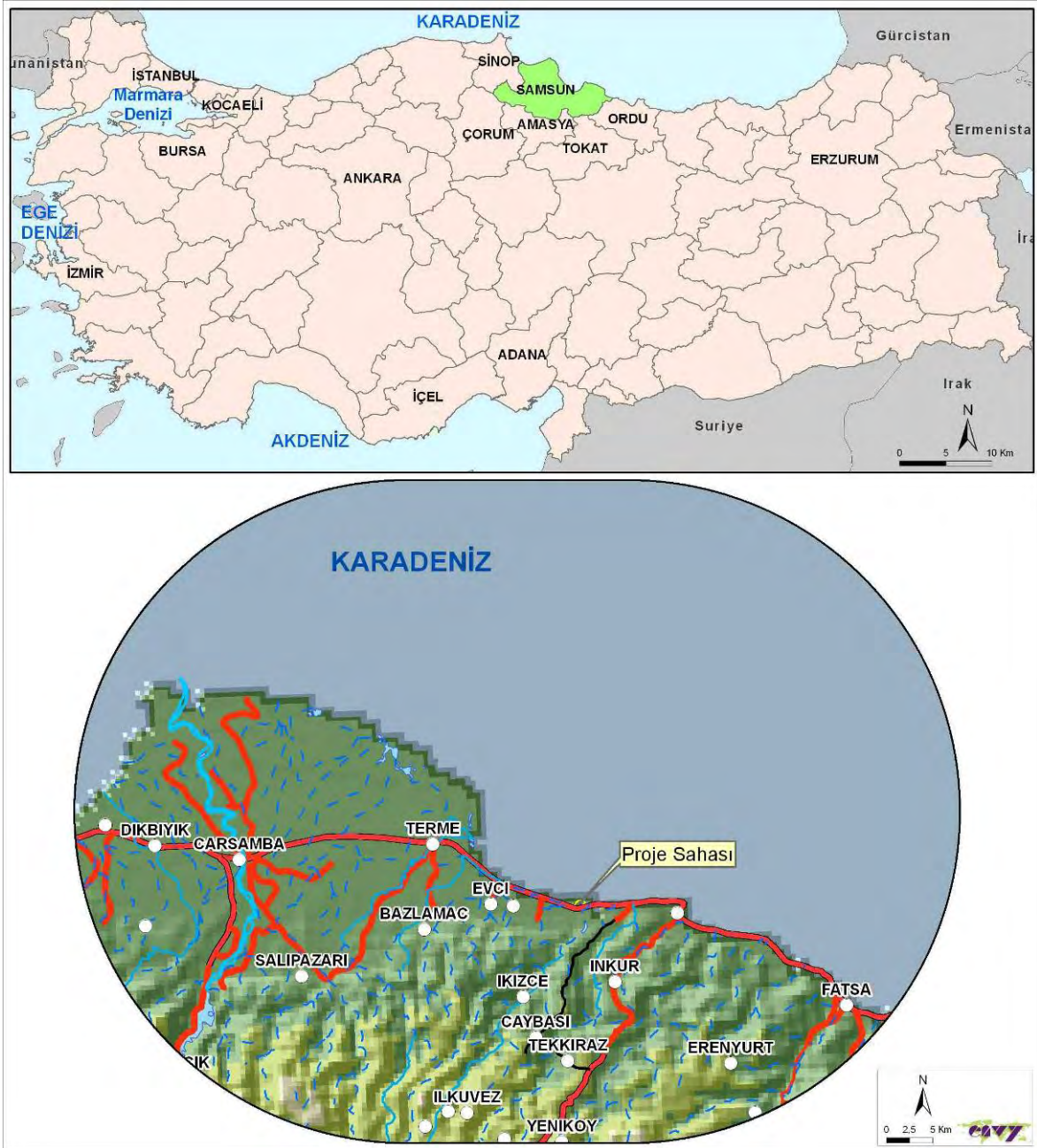
- Ortam hava şartlarının en iyi enerji verimliliği ve en düşük baca gazı emisyon değerlerinin sağlanması açısından uygun olması,
- Yakıt olarak kullanılması öngörülen doğal gazın Mavi Akım Doğal Gaz Boru Hattı'ndan temin edilebilecek olması,
- Mavi Akım gazı içeriğindeki metan oranının İran gazı ve diğer alternatiflere kıyasla daha yüksek olması ve böylelikle daha düşük baca gazı emisyon değerlerinin oluşması,
- Samsun ve yakın çevresindeki enerji ihtiyaçları ile mevcut durumda ihtiyaç sahiplerine sunulan enerji kaynakları değerlendirildiğinde, bölgenin güvenilir ve kesintisiz üretime ihtiyaç duyması,
- Gelişmiş bir 380 kV iletim şebekesine olan yakınlığı (bu santralda üretilecek enerjinin ihtiyacın yüksek olduğu batı bölgelerine transferin kolaylığı).

II.1.2 Faaliyet Alanı

Samsun ili Karadeniz sahil şeridinin orta bölümünde Yeşilırmak ve Kızılırmak nehirlerinin Karadeniz'e döküldükleri deltalar arasında yer almaktadır. Coğrafi konum olarak 40°50' - 41°51' kuzey enlemleri ile 37°08' - 34°25' doğu boylamları arasında bulunmaktadır. Kuzeyinde Karadeniz'in yer aldığı ilin komşuları doğuda Ordu, batısında Sinop, güneyinde Tokat ve Amasya, güney batısında ise Çorum'dur (bk. Şekil II-1). Samsun ilinin Alaçam, Asarcık, Ayvacık, Bafra, Çarşamba, Kavak, Ladik, Havza, 19 Mayıs, Salıpazarı, Tekkeköy, Terme, Vezirköprü ve Yakakent'ten oluşan 14 ilçesi, 51 belediyesi ve 945 köyü bulunmaktadır.

Proje alanı, Samsun İli Terme İlçesi sınırları içerisinde bulunmaktadır. Ayrıca alan 1/25.000 ölçekli Samsun F38.d2 paftasında yer almakta olup, alan yaklaşık 50 ha büyüklüğündedir. Proje sahası, Samsun İl merkezinin yaklaşık 76 km doğusunda ve Terme ilçe merkezinin yaklaşık 18 km doğusunda yer almaktadır. Sahaya en yakın yerleşim birimi alanın hemen batısındaki Akçay ve Hocoğlu mahalleleridir. Bunun yanı sıra, sahanın doğusunda Ordu İline bağlı Ünye İlçesi bulunmakta olup, ilçenin alana uzaklığı yaklaşık 12 km'dir.

Öngörülen proje alanı Şekil II-2, Şekil II-3 - Şekil II-5'de gösterilmiştir. Proje alanının doğusunda Akçay Deresi yer almaktadır (bk. Şekil II-6 - Şekil II-8).



Şekil II-1: Proje Alanının Yer Buldu Haritası

Proje alanı için öngörülen koordinatlar:

Nokta 1: X: 344973 Y: 4557013
Nokta 2: X: 345253 Y: 4556983
Nokta 3: X: 345410 Y: 4556983
Nokta 4: X: 345866 Y: 4556927
Nokta 5: X: 345699 Y: 4556360
Nokta 6: X: 345175 Y: 4556337
Nokta 7: X: 345076 Y: 4556392
Nokta 8: X: 345047 Y: 4556569
Nokta 9: X: 345011 Y: 4556665
Nokta 10: X: 344968 Y: 4556891

Samsun İli geneli için 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı hazırlanmış olup, Samsun Doğal Gaz Kombine Çevrim Santralı için öngörülen alan bu plan dışında yer almaktadır. Bu bağlamda, proje alanının 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı üzerindeki konumu, planın notları ve lejantı T.C. Samsun İl Özel İdaresi tarafından onaylanmış ve ilgili dokümanlar Ek-3'de sunulmuştur. Plan hükümleri Madde 1.4.17'de aşağıdaki ifadeler yer almaktadır:

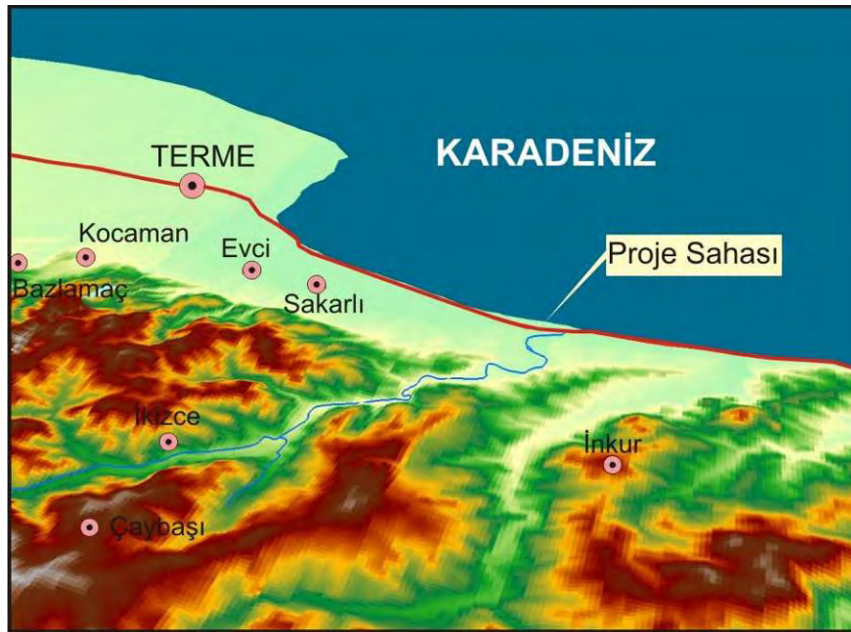
*“Bu plan ile belirlenen planlama alt bölgeleri içinde veya dışında ihtiyaç olması halinde güvenlik, sağlık, eğitim v.b. sosyal donatı alanları, büyük kentsel yeşil alanlar, kent veya bölge/havza bütününe yönelik her türlü atık bertaraf tesisleri ve bunlarla entegre geri kazanım tesisleri, arıtma tesisleri, sosyal ve teknik alt yapı, karayolu, demiryolu, havaalanı, baraj, **enerji üretimi** ve iletimine ilişkin kullanımlar kamu yararı gözetilerek, ilgili kurum ve kuruluşların görüşleri doğrultusunda, alt ölçekli planları çevre düzeni planı değişikliğine gerek olmaksızın ilgili idaresince bu planın koruma, gelişme ve planlama ilkeleri doğrultusunda hazırlanır. Hazırlanan planlar Bakanlığın uygun görüşü alınmadan onaylanamaz.”*

Faaliyet alanı içerisine işyeri, sosyal ve idari bina gibi temelli yapıların yapılması düşünüldüğü halde bu alanlar için, 19.08.2008 tarih ve 10337 sayılı Afet İşleri Genel Müdürlüğü'nün genelgesinde belirtilen kısıtlara göre plana esas jeolojik-jeoteknik ve mikrobölgeleme raporu hazırlatılarak ilgili makama onaylatılacaktır.

Yaklaşık 50 ha büyüklüğündeki alanın mülkiyeti proje sahibine aittir. Proje faaliyetlerine başlamadan önce 19.07.2005 tarih ve 25880 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu ve 13.06.2003 tarih ve 25137 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Tarım Arazilerinin Korunması ve Kullanılmasına Dair Yönetmelik gereğince, ÇED sürecini takiben, tarımsal etüt çalışmaları gerçekleştirilecek olup, çalışma sonucuna göre, gerekmesi halinde, tarım dışı amaçlı kullanılmak üzere, Toprak Koruma Kurulu'na başvuru yapılacaktır.



Şekil II-2: Öngörülen Proje Alanı ve Çevresinin İki Boyutlu Görüntüsü



Şekil II-3: Öngörülen Proje Alanı ve Çevresinin Üç Boyutlu Görüntüsü



Şekil II-4: Öngörülen Proje Alanı ve Çevresinin Topografik Haritası



Şekil II-5: Öngörülen Proje Alanı ve Çevresinin Uydu Görüntüsü



Şekil II-6: Proje Alanına Güneyden Bakış-1



Şekil II-7: Proje Alanına Güneyden Bakış-2



Şekil II-8: Proje Alanına Batı Sahilinden Bakış

II.2 Proje Kapsamındaki Faaliyet Ünitelerinin Konumu (Bütün idari ve sosyal ünitelerin, teknik altyapı ünitelerinin varsa diğer ünitelerin yerleşim planı, bunlar için belirlenen kapalı ve açık alan büyüklükleri, binaların kat adetleri ve yükseklikleri, temsili resmi)

Öngörülen Samsun Doğal Gaz Kombine Çevrim Santralı 890 MWe gücünde ve doğal gazın yakıt olarak kullanılacağı bir enerji santralı olarak tasarlanmıştır. Tesisin ekonomik ömrü 30 yıl olarak öngörülmektedir. Sistemden elde edilecek net termik verim yaklaşık %58,01'dir.

Santral iki üniteden oluşacak olup, bu ünitelerin her birinde yaklaşık 445 MWe gücünde iki (2) adet General Electric (GE) dizaynı ve üretimi Tek Şaft 109B ünitesi olacaktır. Her bir Tek Şaft 109B ünitesinde ana ekipman olarak;

- Bir adet gaz türbini,
- Bir adet buhar türbini,
- Bir adet gaz türbini ve buhar türbini şaftlarının kuple olarak bağlandığı ortak jeneratör,
- Üç basıncılı, devri-daim ısıtmalı, yangın korumalı, yatay gaz akışlı, nötr sirkülasyonu sağlayan bir adet atık ısı kazanı,
- Türbin çıkış buharını yoğuşturmak için bir adet kondenser ünitesi,
- Kontrol ve kumanda sistemi,
- Jeneratör voltajını 380 kV'a ulaştırmak için bir adet yükseltici transformatör,
- Bir adet iç ihtiyaç transformatörü,
- Bir adet doğal gaz yakıt performans ısıtıcısı.

Ayrıca, tesiste aşağıda sıralanan ortak destek sistemleri de yer alacaktır:

- Bir adet yardımcı kazan,
- Demineralize su tesisi, ham su ve demineralize su depolama tankları,
- Yangın suyu ve filtre suyu depolama tankı,
- Tek hat demineralize sistemini, asit besleme sistemini ve kostik besleme sistemini içeren katma suyu arıtma sistemi,
- Işıklendirme, paratoner ve topraklama sistemleri,
- İçme suyu sistemi,
- Isı merkezi ve sistemleri,
- Atıksu toplama, paket arıtma ve deşarj tesisleri,
- BOTAŞ doğal gaz boru hattı branşmanına bağlantı sağlayacak boru hattı,
- Ham su ve soğutma suyu temini amacıyla su depolarından tesise su ishale hatları,
- Sürekli emisyon izleme sistemi,
- Elektrik güç dağıtım sistemi,
- Yardımcı trafolar,
- Yağmur suyu toplama ve deşarj sistemi,
- Acil durum jeneratör ünitesi,
- Atölye ve ambarlar,
- İdari bina.

Önerilen tesiste bulunacak ünitelerin üç boyutlu yerleşim planı Şekil II-9'de gösterilmiştir. Bunun yanı sıra, alanın vaziyet planı ve ünite konumları Ek-4'te sunulmaktadır. Tesiste bulunacak faaliyet ünitelerin boyutlandırmasına ilişkin bilgiler Tablo II-1'de sunulmaktadır.

Tablo II-1: Ünitelerin Adetleri ve Boyutları

Ünite	Adet	Uzunluk (m)	Genişlik (m)	Yükseklik (m)
Baca	2	-	6,9 (Çap)	60,0
Su Buharı Numune Panosu	2	4,3	2,5	3,0
Kimyasal Dozaj Bölümü	2	9,0	4,3	3,7
Sürekli Emisyon İzleme Sistemi	2	3,7	2,5	3,0
Elektrik Binası	2	6,0	4,0	3,7
Yardımcı Kazan	1	-	1,0 (Çap)	35,0
Yardımcı Kazan Elektrik Binası	1	6,0	3,0	3,7
Elektrik Odası/Elektronik Odası	2	40,0	15,0	8,0
Acil Dizel Jeneratörü	1	5,5	2,3	2,3
Su Arıtma Binası	1	21,3	18,3	6,0
Yangın Pompaları Ünitesi	1	7,6	4,3	3,7
Kimyasal Boşaltma ve Depolama Binası	1	10,7	7,6	3,7
Kontrol Binası	1	72,0	15,0	5,0
İdare/Bakım/Depo Binası	1	46,0	18,3	6,0
Güvenlik Binası	1	9,0	9,0	3,7



Şekil II-9: Yerleşim Planı (Üç Boyutlu)

III. PROJENİN EKONOMİK VE SOSYAL BOYUTLARI**III.1 Projenin Gerçekleşmesi ile İlgili Yatırım Programı ve Finans Kaynakları**

Önerilen Samsun Doğal Gaz Kombine Çevrim Santralı Projesi'nin BORASCO tarafından yapılması planlanmaktadır. Önerilen projenin yatırım maliyeti yaklaşık 499 milyon €'dur (566 €/MW; bk. Tablo III-1). Sabit işletme giderlerinin ise yer yıl için 10 milyon € olacağı öngörülmüştür. 890 MW kurulu güce sahip olması planlanan santralın gaz temini BOTAŞ'ın Mavi Akım Doğal Gaz Boru Hattı'ndan sağlanacaktır.

Tablo III-1: Proje Tahmini Maliyeti

İş Kalemi	Maliyet
Anahtar Teslim Tesis Maliyeti	378,5 milyon €
Yardımcı Üniteler	43,5 milyon €
Arsa ve Saha Hazırlık İşleri	5,7 milyon €
Gaz Bağlantısı	0,5 milyon €
Enerji Nakil Hattı	23 milyon €
Proje Geliştirme ve Faaliyet Öncesi Giderler	7 milyon €
Mühendislik Hizmetleri	3 milyon €
Yedek Parça Giderleri	8 milyon €
Su Temini İnşaat İşleri	2 milyon €
Muhtelif Giderler	1,5 milyon €
İhtiyat Kalemi	27 milyon €
Toplam Yatırım Bedeli	499,7 milyon €

Tablo III-1'de sunulan proje maliyetleri için gerekli her türlü yerel ve uluslararası teknik, hukuki, ticari araştırma ve pazar araştırmaları ile mühendislik, satın alım, ihale çalışmaları BORASCO tarafından tamamlanmış olup, tüm gider kalemleri proje için yapılan anlaşma ve teklifleri yansıtmaktadır.

Tablo III-1'de sunulan proje maliyetlerini karşılamak amacıyla kullanılacak finansal kaynaklar Tablo III-2'de verilmektedir. Bu bağlamda Samsun Doğal Gaz Kombine Çevrim Santralı Projesi 99.938.000 Euro tutarında özkaynak ve 399.752.000 Euro tutarında proje finansman kredisi yoluyla finanse edilecektir.

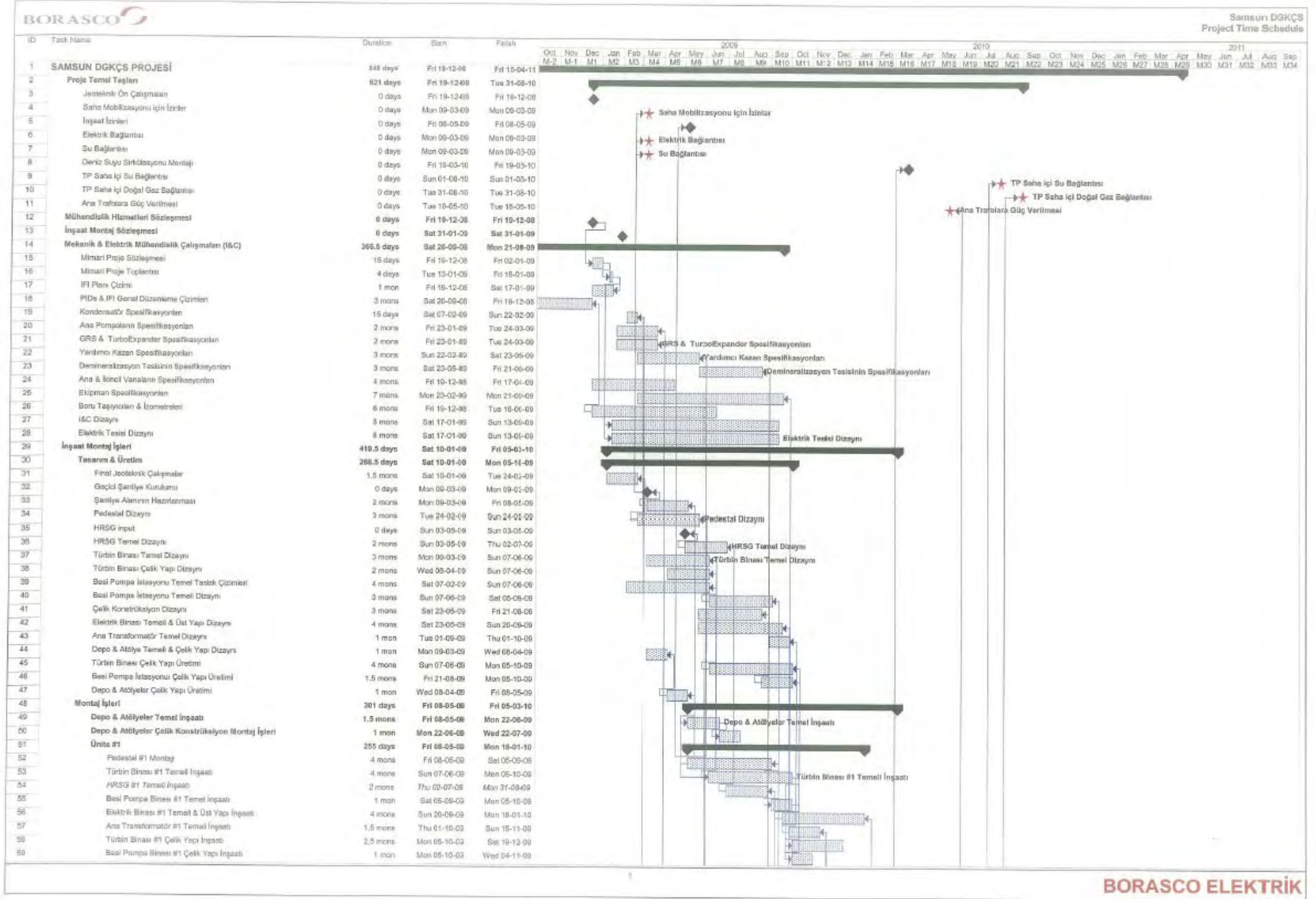
Tablo III-2: Projenin Finansman Kaynakları

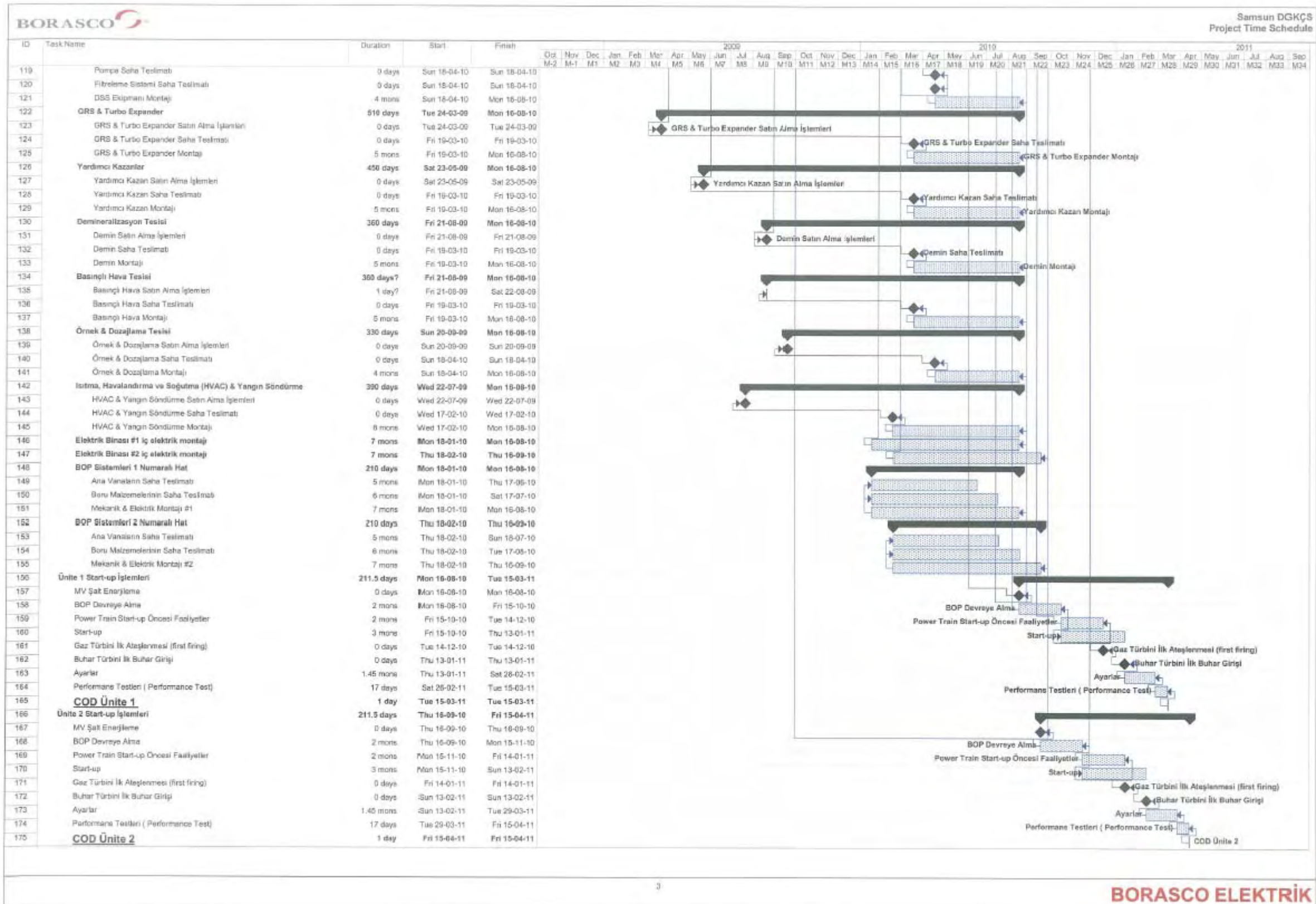
Özkaynak (%20)	99,938,000 €
Proje Finansman Kredisi (%80)	399,752,000 €
Toplam	499,690,000 €

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

Öngörülen projeye ait zamanlama tablosu Tablo III-3'de verilmiş olup, buna göre, projenin ilk aşamalarında arazi hazırlığı yapılacaktır. Daha sonra inşaata başlanarak, yaklaşık 14 aylık inşaat montaj işleri yürütülecektir. Santralın Aralık 2010 yılında işletmeye geçmesi öngörülmektedir. Tesisin ekonomik ömrü 30 yıl olacaktır.

Tablo III-3: Zamanlama Tablosu





III.3 Projenin Fayda-Maliyet Analizi

Projenin ekonomik açıdan değerlendirilmesi için yapılan hesaplamalarda aşağıdaki veri ve kabuller esas alınmıştır:

Enerji Santralı Tesis Bedeli	: 421.990.000 €
Diğer Yatırımlar (Altyapı, Ruhsat vb)	: 77.700.000 €
Toplam Yatırım Tutarı	: 499.690.000 €
Elektrik Enerjisi Birim Satış Fiyatı**	: 7,4 € cent/kWh
Yıllık Elektrik Enerji Satış Miktarı**	: 6395 GWsaat
Yıllık Toplam Gelir Tutarı**	: 476.483.000 €
Ödenecek Yıllık Kurumlar Vergisi**	: 6.912.000 €/yıl
İşçilik Ücretleri ve Genel Yönetim Giderleri**	: 13.285.000 €/yıl
Yakıt Gideri**	: 378.684.000 €/yıl
Lokal Hizmet Alımları Toplamı-Yıllık**	: 1.500.000 €/yıl
Proje'nin Yıllık Net Kar'ı**	: 27.648.000 €
Proje'nin Net Bugünkü Değeri(NPV)	: 149.000.000 €
Yatırımın Geri Ödenme Oranı(IRR)	: %22,32
Yatırımın Geri Dönüş Süresi	: 5,5 yıl

**20 yıllık ortalama

Projenin 30 yıllık işletme süresi boyunca ortalama yıllık işletme giderleri 53.570.000 € ve çalışan işçilerin maaş bordroları ise 4.000.000 € olarak öngörülmüştür.

Benzer şekilde, yıl bazında vergi sonrası net karın özkaynağa oranı tanımlanan "Sermaye Karlılığı" oldukça yüksektir. Ek olarak, net karın toplam yatırım tutarına oranı olarak tanımlanan "Yatırım Karlılığı" oranı da yüksek değerler vermektedir.

Yapılan tüm değerlendirmelerin sonucunda, önerilen Samsun Doğal Gaz Kombine Çevrim Santralı'nın ülke ekonomisi açısından faydalı bir yatırım olduğu düşünülmektedir.

III.4 Proje Kapsamında Olmayan Ancak Projenin Gerçekleşmesine Bağlı Olarak, Yatırımcı Firma veya Diğer Firmalar Tarafından Gerçekleştirilmesi Tasarlanan Diğer Ekonomik, Sosyal ve Altyapı Faaliyetleri

İnşaat süresi yanında, kurulacak tesisin ömrü boyunca da yemek, servis, barınma vb. temel hizmetlerin yerel kaynaklardan karşılanacak olması yanında, işgücünün mevcut ise yöreden temini, değilse dışarıdan gelerek Samsun İli ve/veya Çarşamba/Terme İlçelerine yerleşecek olması nedeniyle, yerel ekonominin güçlenmesi öngörülmektedir. Ayrıca, tesisin kalifiye personel ihtiyacını karşılamak üzere çeşitli eğitim programları da açılacaktır. Önerilen proje için planlanan teknik, sosyal ve ekonomik altyapı faaliyetleri aşağıdaki alt başlıklarda açıklanmaktadır.

III.4.1 Su Temini ve Atıksu Arıtma

Önerilen Samsun Doğal Gaz Kombine Çevrim Santralı Projesi'nin inşaat aşamasında ortaya çıkacak kullanma suyu ihtiyacı bölgede mevcut durumda açılmış ve kullanılmakta olan yeraltı suyu kuyularından sağlanacaktır. İçme suyu ise piyasadan (pet su, damacana, tanker, vb.) sağlanacaktır. İnşaat sahasında oluşacak atıksular paket atıksu arıtma tesislerinde arıtıldıktan sonra en yakın alıcı ortama deşarj edilecektir.

İşletme aşaması boyunca devamlı olarak çalışacak personel için gerekli kullanma suyu bölgede mevcut durumda açılmış ve kullanılmakta olan yeraltı suyu kuyularından sağlanacaktır. Oluşacak evsel nitelikli atıksular arıtma ünitesini takiben, ünitelerden kaynaklanan atıksular ile birlikte denize deşarj edilecektir.

Santralın prosesinde kullanılacak soğutma suyu ise denizden temin edilecek ve tekrar denize deşarj edilecektir.

III.4.2 Doğal Gaz Bağlantısı

Santral bünyesinde kullanılacak doğal gaz, BOTAŞ'ın Mavi Akım Doğal Gaz Boru Hattı'ndan temin edilecektir.

III.4.3 Elektrik Bağlantıları

İnşaat aşamasında yürütülecek faaliyetler esnasında gerekli olacak elektrik, jeneratörler ve/veya bölgedeki şebekeden sağlanacaktır. İşletme aşamasında ise tesiste üretilen elektrik kullanılacaktır.

III.4.4 Aydınlatma

Tesisin açık depolama alanlarında, yollarda ve santralın ana giriş kapılarında uygun aydınlatma sağlanacaktır.

III.4.5 Park Yerleri ve Servis Yolları

Yollar ve park yerleri tozumu asgari seviyede tutacak şekilde stabilize edilecek ve kaplamalı olacaktır.

III.4.6 Peyzaj

Tesisin çerçevesinde perdeleme amacıyla, ağaçlandırma yapılacaktır. Tesis sahası içerisinde ve çevresinde yapılması düşünülen ağaçlandırma ve yeşil alan düzenleme çalışmaları inşaat aşamasını takiben gerçekleştirilecektir.

III.4.7 Güvenlik Sistemi

Proje alanı olarak öngörülen tüm saha çevre çiti, santral tesisleri de ayrıca bir güvenlik çiti içine alınacak ve tesise giriş-çıkışlar kontrollü olarak yapılacaktır. Bunun yanı sıra, gerekli tüm emniyet ve koruma tedbirleri sağlanacaktır.

III.4.8 Barınma

Projenin inşaat aşamasında bölge dışından gelecek personel için prefabrik bekar lojmanları, yemekhane, soyunma binası ve sağlık tesisi inşa edilecektir. Proje alanında mühendisler ve yöneticiler, ustabaşları ve işçiler için lojman olacaktır. Santralın işletme aşamasında çalışacak personelin tümü (yaklaşık 80 kişi) yöredeki yerleşim birimlerinde barınacaktır.

III.4.9 Yangına Karşı Koruma Sistemi

Önerilen enerji santralı projesi kapsamında, olası yangın olaylarını engellemek için çeşitli ekipmanlardan oluşacak bir koruma sistemi tesis edilecektir. Ayrıca, tesiste otomatik olmayan yangın söndürme sistemleri de yer alacaktır.

III.4.10 Telefon

Proje sahasında gerekli telekomünikasyon altyapısı kurulacaktır.

III.5 Proje Kapsamında Olmayan Ancak Projenin Gerçekleşebilmesi için İhtiyaç Duyulan ve Yatırımcı Firma veya Diğer Firmalar Tarafından Gerçekleştirilmesi Beklenen Diğer Ekonomik, Sosyal ve Altyapı Faaliyetleri

Önerilen projenin gerçekleştirilmesi için Kısım III.4'de belirtilen faaliyetler dışında herhangi bir altyapı tesisine ihtiyaç duyulmamaktadır.

III.6 Diğer Hususlar

Raporda belirtilmek istenen herhangi bir diğer husus bulunmamaktadır.

IV. PROJEDEN ETKİLENECEK ALANIN BELİRLENMESİ VE BU ALAN İÇERİSİNDEKİ ÇEVRESEL ÖZELLİKLERİN AÇIKLANMASI

Bu bölümde, çalışma alanı içindeki mevcut çevresel durumun genel bir değerlendirmesi yapılmaktadır. Bu amaçla, biyo-fiziksel ve sosyo-ekonomik veriler; saha incelemeleri, ölçüm çalışmaları ve literatür araştırmaları sonucunda elde edilmiştir.

IV.1 Proje Etkilenecek Alanın Belirlenmesi, Etkilenecek Alanın Harita Üzerinde Gösterimi

Çalışma alanının sınırlarının seçimi projenin ekonomik, sosyal, biyolojik ve fiziksel çevre ile etkileşim potansiyeline uygun olacak şekilde belirlenmiştir. Bu bağlamda BORASCO tarafından yapılması öngörülen enerji santralının çalışma alanı 20 km x 20 km (genişlik x uzunluk) olarak kabul edilmiştir (bk. Şekil II-2 ve Şekil II-3).

IV.2 Fiziksel ve Biyolojik Çevrenin Özellikleri ve Doğal Kaynakların Kullanımı

IV.2.1 Meteorolojik ve İklimsel Özellikler (Bölgenin genel ve yerel iklim koşulları, projenin bulunduğu mevkiinin topografik yapısı, aylık, mevsimlik ve yıllık sıcaklık, yağış, bağıl nem, basınç ve buharlaşma rejimleri ve bunların grafikleri, enverziyonlu gün sayıları, kararlılık durumu, rüzgar yönü ve hızı, yıllık ve mevsimlik rüzgar gücü, fırtınalı günler sayısı, vb.)

Bir kaynaktan atılan kirleticilerin atmosferde dağılımında, gerek yerel ve gerekse bölgesel ölçekli iklim özellikleri önemli rol oynamaktadır. Kirleticilerin çevreye olan etkilerinin anlaşılması, kısa ve uzun dönemli meteorolojik faktörlerin etkilediği yerel ve bölgesel iklim koşullarını irdelemek yoluyla mümkün olmaktadır.

Önerilen proje kapsamında doğal gaz yakılmasından kaynaklanan bir emisyon söz konusudur. Bu bağlamda, çalışma alanının iklimsel durumun belirlenmesi amacıyla, en yakın meteoroloji istasyonundan faydalanılmıştır. Bölgeye en yakın istasyon proje alanına yaklaşık 10 km Ünye Meteoroloji İstasyonu'dur. Bu kapsamda, meteorolojik ve iklimsel özelliklerin belirlenmesinde Devlet Meteoroloji İşleri (DMI) Genel Müdürlüğü'ne bağlı olan Ünye Meteoroloji İstasyonu'nda kaydedilen uzun yıllar (1975-2007) rüzgar (hız ve yön), sıcaklık (ortalama ve ekstrem) ile yağış verileri kullanılmıştır (bk. Ek-5). Bahsi geçen meteoroloji istasyonu 37°17' kuzey enlemi ile 41°08' doğu boylamında yer almakta olup, kotu 20 m'dir.

Güzergah Boyunca Genel İklim Koşulları

Samsun ilinin iklimi, kıyı ve iç kesimlerde farklı özellikler göstermektedir. Kıyı kesimlerinde Karadeniz, iç kesimlerde ise Akdağ ve Canik dağlarının etkisi gözlenmektedir. İl, sıcaklık ve yağışlar açısından Doğu ve Batı Karadeniz iklimlerinin ikisine de benzememektedir. Yağış miktarı Doğu Karadeniz Bölgesi'ne göre az, sıcaklık ortalaması ise daha yüksektir. İlin iç kesimleri ise deniz etkisinden uzak olması sebebi ile daha soğuktur. Kıyı kesiminde kışlar ılık, ilkbahar sisli ve serin, yaz mevsimi ise kuraktır.

Yıllık ortalama sıcaklık 14,1°C'dir. En sıcak ay Ağustos (ortalama sıcaklık 23,1°C), en soğuk ay ise Şubat (ortalama sıcaklık 6,5°C)'tir. Güneş Temmuz ve Ağustos aylarında oldukça etkilidir. Yıllık ortalama yağış miktarı (1165 mm) ülke ortalamasının üzerindedir. İl, en fazla yağışı Ekim ayında almaktadır. Yağışların büyük çoğunluğu yağmur şeklinde düşmektedir. İlin doğu kesimlerindeki yağış miktarı, batı kesimlerine göre daha fazladır.

Ünye ilçesi genellikle güney-güneybatı rüzgarlarının etkisi altındadır. Batı yönünden esen rüzgarların hızı 28,6 m/s'ye kadar ulaşmaktadır. Ortalama rüzgar hızı 1,9 m/s'dir. Ünye ilçesinde yıllık ortalama bulutlu gün sayısı 175,9 ve açık gün sayısı 73,3'dür. Kar yağışlı gün sayısı 11,9 iken, karla örtülü gün sayısı 11,4'dür.

İlçede nisbi nem oranı (%75) ülke ortalamasının hayli üzerindedir. İlkbahar mevsimi en yüksek nem oranına (%82) sahiptir. En düşük nem oranı ise (%69) kış mevsiminde kaydedilmiştir. Sonbahar ve yaz aylarındaki nisbi nem oranları ise sırasıyla, %79 ve %78'dir (Ünye Meteoroloji İstasyonu Verileri, 1975-2005).

Sıcaklık Rejimi

Ünye Meteoroloji İstasyonu'ndan elde edilen aylık minimum, ortalama ve maksimum sıcaklık değerleri Tablo IV-1 ve Şekil IV-1'de sunulmuştur. Söz konusu değerler, 1975-2007 yılları arasında 33 yıllık bir süreyi kapsamaktadır.

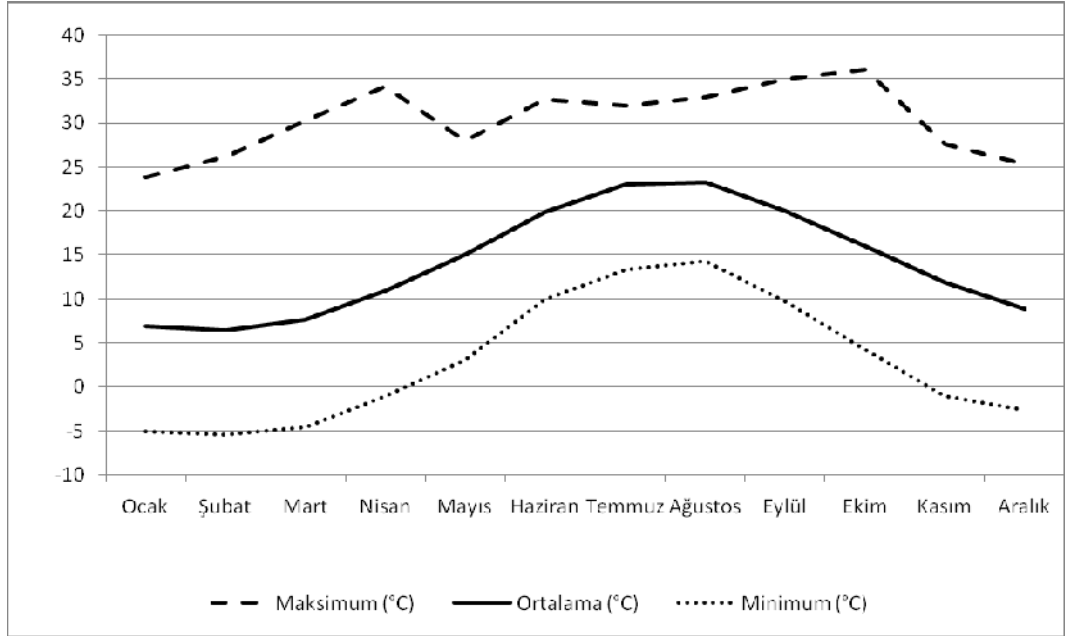
Tablo IV-1: Ünye Meteoroloji İstasyonu Sıcaklık Normalleri (1975-2007)

Aylar	Maksimum (°C)	Ortalama (°C)	Minimum (°C)
Ocak	23,9	7,0	-5,0
Şubat	26,2	6,5	-5,4
Mart	30,3	7,7	-4,5
Nisan	34,2	10,9	-1,0
Mayıs	28,0	15,0	3,0
Haziran	32,7	19,8	10,0
Temmuz	32,0	22,9	13,3
Ağustos	33,0	23,2	14,3
Eylül	35,0	19,9	9,7
Ekim	36,1	16,0	4,3
Kasım	27,7	11,9	-1,0
Aralık	25,3	8,9	-2,6
Yıllık	36,1	14,1	-5,4

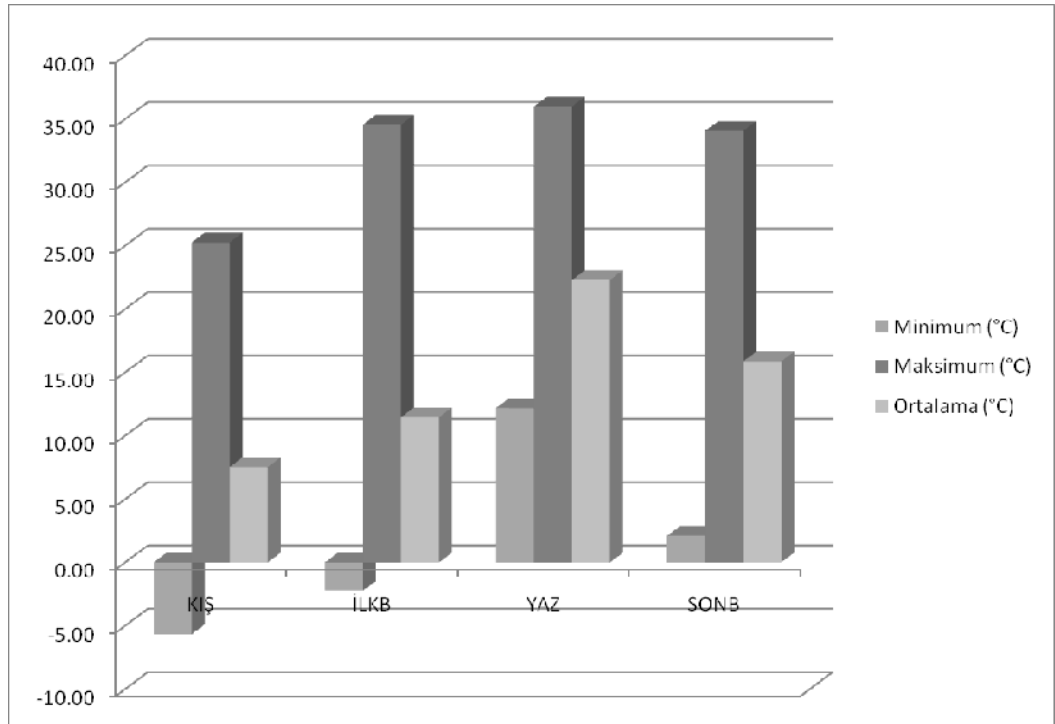
Kaynak: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü.

Tablo IV-1'den de görülebileceği üzere, ortalama sıcaklık 6,5°C (Şubat) ile 23,2°C (Ağustos) arasında değişmektedir. Yıllık ortalama sıcaklık ise 14,1°C'dir. Sıcaklık, Ocak ayından Ağustos ayına kadar düzenli olarak artmakta, Eylül ayından Aralık ayına kadar ise düzenli bir şekilde azalmaktadır. En soğuk aylar olan Ocak ve Şubat ayları içerisinde ortalama sıcaklık 6,5°C'nin altına düşmemektedir. Ağustos ayı en sıcak ay olup, bu ayda ortalama sıcaklık 23,2°C'dir. 1975-2007 yılları arasında Ünye Meteoroloji İstasyonu'nda ölçülen en yüksek sıcaklık değeri 36,1°C ile Ekim ayında ve en düşük sıcaklık ise -5,4°C ile Şubat ayında gözlemlenmiştir.

Ünye Meteoroloji İstasyonu'nda kaydedilen sıcaklık verilerine göre mevsimlik sıcaklık değişimleri Şekil IV-2'de gösterilmektedir.



Şekil IV-1: Ünye Meteoroloji İstasyonu Sıcaklık Rejimi (1975-2007)



Şekil IV-2: Ünye Meteoroloji İstasyonu Mevsimlik Sıcaklık Değişimleri (1975-2007)

Yağış Rejimi

Kaydedilen yağışların dağılımı, miktarı ve türü, kirleticilerin yağ çökeltme miktarlarını etkilemesi nedeniyle önem taşımaktadır. Yöredeki yağış rejiminin değerlendirilmesinde Ünye Meteoroloji İstasyonu'nda 1975-2007 yılları arasında kaydedilen yağış verileri kullanılmıştır. Kaydedilen verilere göre elde edilen yağış normalleri Tablo IV-2'de, yağış değişimleri Şekil IV-3'de, mevsimlere göre ortalama ve günlük en çok yağış değişimleri ise Şekil IV-4'de sunulmaktadır.

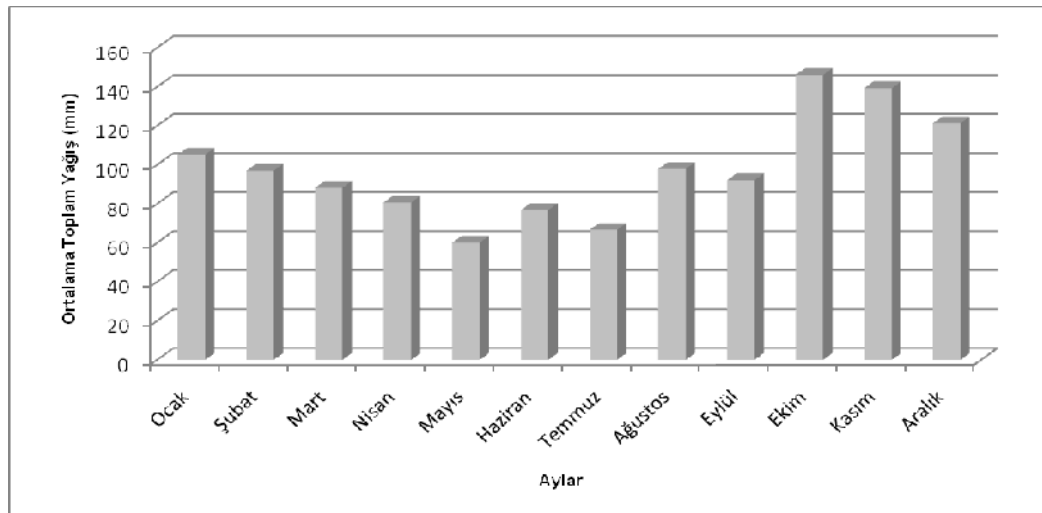
Tablo IV-2: Ünye Meteoroloji İstasyonu Yağış Normalleri (1975-2007)

Aylar	Ortalama Toplam Yağış (mm)	Günlük Maksimum Yağış (mm)	≥ 0,1 mm Yağış Alan Gün Sayısı
Ocak	105,2	58,7	14,3
Şubat	97,0	50,6	13,7
Mart	88,2	38,4	14,9
Nisan	80,7	59,6	14,3
Mayıs	60,1	47,5	12,6
Haziran	76,8	22,4	10,2
Temmuz	66,7	126,4	8,9
Ağustos	97,9	174,6	9,5
Eylül	92,1	97,7	10,6
Ekim	146,1	128,2	13,6
Kasım	139,3	81,4	13,2
Aralık	121,3	73,7	14,5
Yıllık	1172,0	222,4	150,3

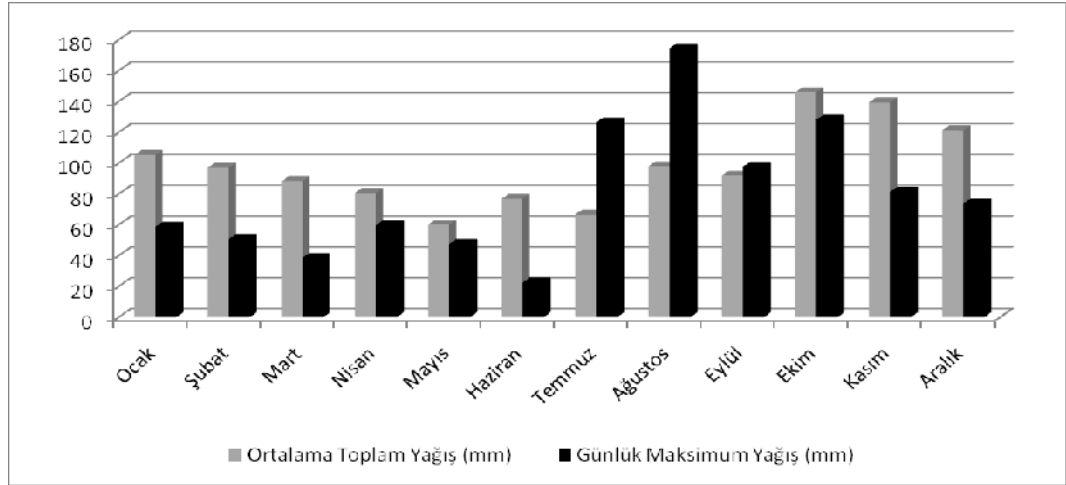
Kaynak: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü.

Tablo IV-2'den de görülebileceği üzere, bölgede yıllık ortalama toplam yağış miktarı 1172,0 mm'dir. Yağışın en çok olduğu mevsim, yıllık ortalama yağışın yaklaşık %32'sinin gerçekleştiği sonbahar mevsimidir. Kış mevsiminde toplam yağışın %28'i ve ilkbaharda da %21'i görülmektedir.

1975-2007 yıllarını kapsayan verilere göre, aylık ortalama yağış miktarı yaklaşık 146,1 mm'dir. En çok yağış Ekim ayında (150,3 mm) ve en az yağış ise Mayıs ayında (60,1 mm) kaydedilmiştir. Yıllık ortalama yağışlı gün sayısı 150,3'dür.



Şekil IV-3: Ünye Meteoroloji İstasyonu'nda Kaydedilen Yağış Değişimleri (1975-2007)



Şekil IV-4: Ünye Meteoroloji İstasyonu Aylık Ortalama Yağışlar (1975-2007)

Rüzgar Yönü ve Hızı

1975-2007 yılları arasında Ünye Meteoroloji İstasyonu'nda yapılan ölçümlere göre rüzgarların esme hızlarının (m/s) yönlere göre dağılımı Tablo IV-3'te, esme sayılarının yönlere göre dağılımı ise Tablo IV-4'te gösterilmektedir. Buna göre, yıl içerisinde hakim rüzgarlar güney-güneybatı (GGB) (%11,6) ve güneybatı (GB) (%11,3) yönlü olup, bu yönlere ait ortalama rüzgar hızları sırasıyla 2,9 m/s ve 2,4 m/s'dir.

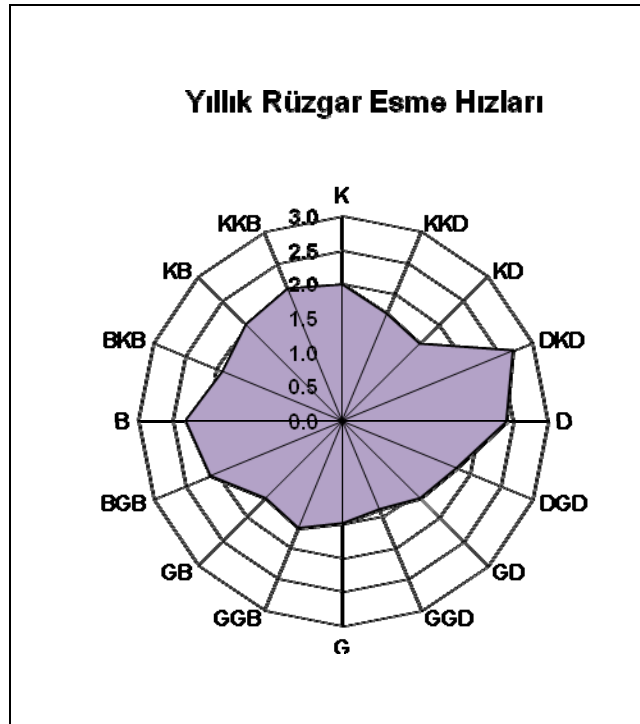
Yönlere göre esme hızları kullanılarak elde edilen uzun yıllar rüzgar gülü Şekil IV-5'de, esme sayılarına göre elde edilen rüzgar gülü ise Şekil IV-6'da gösterilmektedir.

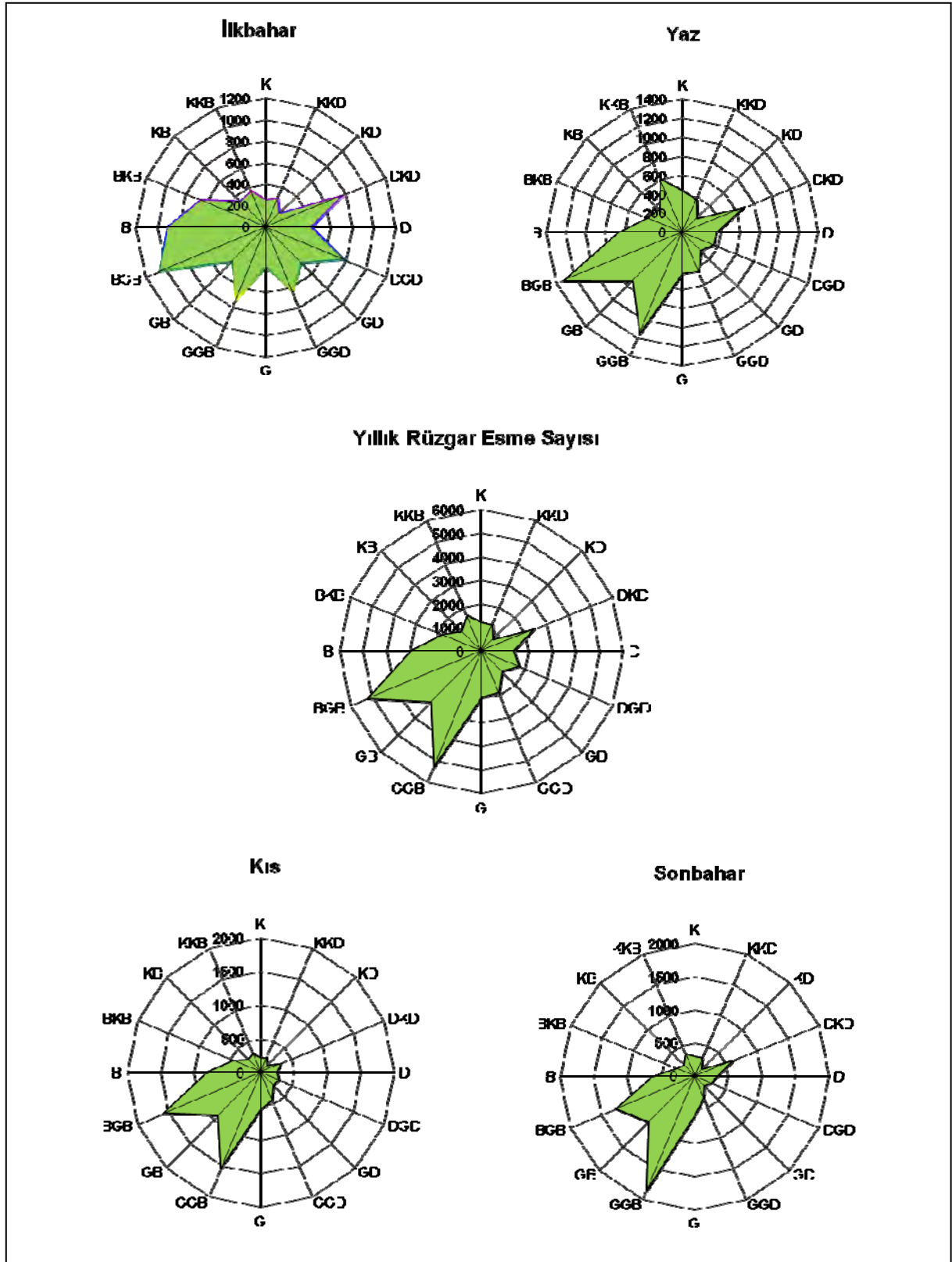
Tablo IV-3: Ünye Meteoroloji İstasyonu Yönlere göre Rüzgarların Ortalama Esme Hızları (m/s)

Yönlere	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Yıllık
K	2,2	2,2	2,1	1,7	1,4	1,9	2,1	2,2	2,3	2,1	2,0	2,1	2,0
KKD	1,5	1,9	1,9	1,3	1,5	1,5	1,8	1,9	1,7	1,9	1,7	1,9	1,7
KD	1,6	1,9	1,6	1,5	1,7	1,5	1,4	1,8	1,7	1,7	1,6	1,3	1,6
DKD	2,7	3,2	3,0	2,8	2,4	2,5	2,8	2,6	3,2	2,8	2,5	2,5	2,7
D	2,0	2,3	2,6	2,5	2,2	2,1	2,3	3,1	2,8	2,6	2,5	1,8	2,4
DGD	2,0	1,7	2,1	1,9	1,7	1,6	1,7	1,7	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8
GD	1,5	1,6	1,9	1,6	1,4	1,4	1,5	1,5	1,8	1,5	1,6	1,5	1,6
GGD	1,6	1,6	1,7	1,5	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2	1,4	1,5	1,4	1,4
G	2,0	1,9	1,7	1,6	1,4	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,7	1,5
GGB	1,9	1,9	1,7	1,7	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,7
GB	1,9	1,9	1,8	1,4	1,3	1,4	1,4	1,4	1,6	1,6	1,6	1,8	1,6
BGB	2,2	2,3	2,1	2,0	1,8	2,0	2,1	2,1	2,0	2,1	2,1	2,2	2,1
B	2,4	2,6	2,4	2,3	2,0	2,0	2,3	2,4	2,4	2,3	2,1	2,3	2,3
BKB	1,9	2,1	2,1	1,9	1,7	1,8	1,9	2,0	1,9	1,7	1,7	1,7	1,9
KB	1,7	2,0	2,0	1,6	1,6	2,2	2,4	2,4	2,5	2,1	2,2	1,7	2,0
KKB	1,9	2,0	2,2	1,5	1,6	1,9	2,2	2,4	2,5	2,3	2,2	2,0	2,1

Tablo IV-4: Ünye Meteoroloji İstasyonu Yönere göre Rüzgarların Esmeye Sayıları Toplamı (m/s)

Yönler	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Yıllık
K	75	80	78	72	100	100	180	157	143	93	61	63	1202
KKD	78	86	91	99	99	116	110	142	117	109	72	65	1184
KD	44	46	58	51	69	68	71	67	72	48	31	52	677
DKD	100	125	222	261	289	293	192	190	249	240	127	106	2394
D	74	96	105	133	184	182	90	77	100	118	115	79	1353
DGD	94	96	193	261	325	186	89	72	46	93	129	112	1696
GD	78	101	127	153	182	115	102	53	45	74	84	90	1204
GGD	148	146	241	221	175	187	140	115	102	97	155	157	1884
G	183	180	144	125	95	144	123	169	196	179	218	193	1949
GGB	555	418	300	208	215	276	360	522	643	648	580	585	5310
GB	319	209	178	138	132	169	249	304	312	347	311	370	3038
BGB	529	457	409	328	332	319	543	466	400	430	440	585	5238
B	273	299	314	318	282	235	228	200	179	214	234	234	3010
BKB	167	140	235	209	213	181	122	91	74	102	123	142	1799
KB	91	84	92	108	137	130	116	95	72	73	89	88	1175
KKB	119	95	117	110	136	190	213	202	134	119	110	82	1627

**Şekil IV-5:** Ünye Meteoroloji İstasyonu Uzun Yıllar Rüzgar Gülü (Esmeye Hızlarına göre)



Şekil IV-6: Ünye Meteoroloji İstasyonu Uzun Yıllar Rüzgar Gülü (Esme Sayıları Toplamına göre)

En şiddetli rüzgar 28,6 m/s'lik hızla batı (B) yönlü olup, Nisan ayında gözlenmiştir (bk. Tablo IV-5).

Tablo IV-5: Ünye Meteoroloji İstasyonu Yönlere göre Rüzgarların Ortalama Esm Hızları (m/s)

Meteorolojik Elemanlar	Rasat Süresi (yıl)	Aylar												Yıllık
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
En Hızlı Esen Rüzgarın Yönü	33	G	G	B	B	BKB	B	B	KKD	DKD	B	B	GB	B
En Hızlı Esen Rüzgarın Hızı (m/s)	33	27,1	26,1	21,5	28,6	22,8	21,5	16,0	23,1	22,2	21,8	23,8	27,6	28,6

Verilerin kaydedildiği süre zarfında yıl içerisinde gözlenen fırtınalı (rüzgar hızı $\geq 17,2$ m/s) günlerin sayısı ise 4,1, kuvvetli rüzgarlı (rüzgar hızı 10,8 – 17,1 m/s) gün sayısı ise 49,8'dir. En çok fırtınanın görüldüğü ay ortalama 6,3 gün ile Şubat ayıdır (bk. Tablo IV-6).

Tablo IV-6: Ünye Meteoroloji İstasyonu Yönlere göre Rüzgarların Ortalama Esm Hızları (m/s)

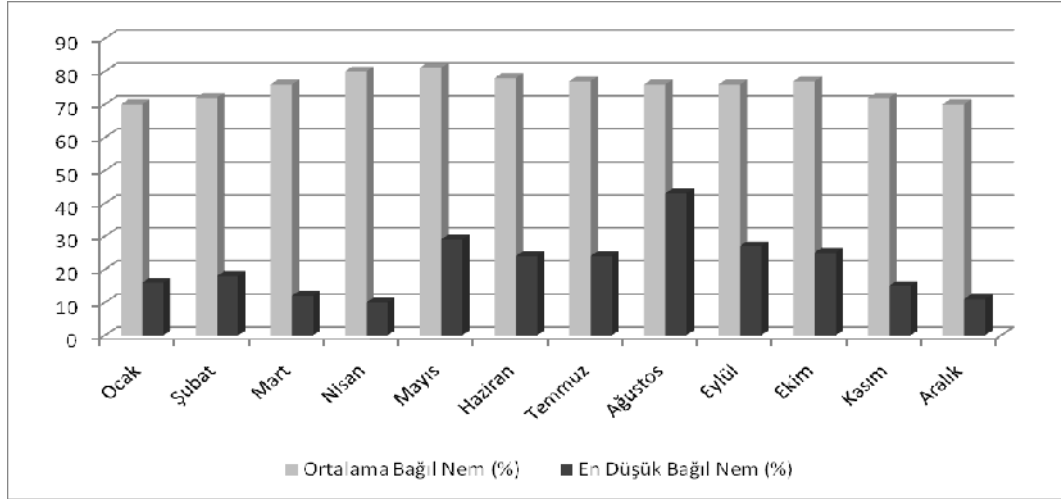
Meteorolojik Elemanlar	Rasat Süresi (yıl)	Aylar												Yıllık
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ort. Fırtınalı Gün Say. (rüz.hız \geq 17,2 m/s)	31	0,8	0,6	0,3	0,4	0,2	0,3	-	0,2	0,2	0,1	0,4	0,6	4,1
Ort. Kuv.Rüz. Gün Say. (rüz.hız 10,8-17,1 m/s)	31	5,8	6,3	5,8	4,3	3,2	2,9	2,9	2,7	3,3	3,7	4,6	4,3	49,8

Bağlı Nem

Ünye Meteoroloji İstasyonu'nda 1975-2007 yılları arasında kaydedilen ortalama ve en düşük bağlı nem değerleri Tablo IV-7'de ve bağlı nem değişimleri de Şekil IV-7'de gösterilmektedir. Yıllık ortalama bağlı nem miktarı %75, en düşük bağlı nem miktarı ise %10'dur.

Tablo IV-7: Ünye Meteoroloji İstasyonu Bağlı Nem Değerleri

Aylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Yıllık
Ortalama Bağlı Nem (%)	70	72	76	80	81	78	77	76	76	77	72	70	75
En Düşük Bağlı Nem (%)	16	18	12	10	29	24	24	43	27	25	15	11	10



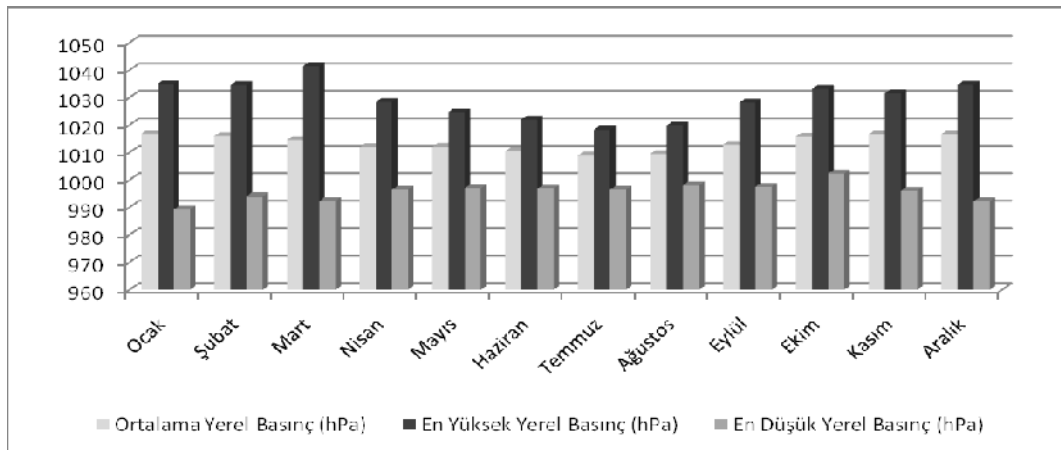
Şekil IV-7: Ünye Meteoroloji İstasyonu Aylara göre Bağıl Nem Değişimleri

Yerel Basınç

Ünye Meteoroloji İstasyonu'nda 1975-2007 yılları arasında kaydedilen yıllık ortalama basınç 1013,5 hPa'dır. En yüksek basınç Mart ayında 1041,5 hPa ve en düşük basınç ise Ocak ayında 989,2 hPa'dır. Ortalama, en yüksek ve en düşük basınç değerleri Tablo IV-8'de ve Şekil IV-8'de gösterilmektedir.

Tablo IV-8: Ünye Meteoroloji İstasyonu'nda Ölçülen Yerel Basınç Değerleri (hPa) (1975-2007)

Aylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Yıllık
Ortalama Yerel Basınç (hPa)	1016,9	1016,0	1014,5	1011,9	1012,0	1010,4	1008,9	1009,5	1012,8	1015,8	1016,6	1016,7	1013,5
En Yüksek Yerel Basınç (hPa)	1035,0	1034,5	1041,5	1028,4	1024,7	1022,0	1018,3	1019,8	1028,2	1033,1	1031,5	1034,6	1041,0
En Düşük Yerel Basınç (hPa)	989,2	994,0	992,3	996,5	997,0	996,8	996,5	998,0	997,5	1002,3	996,1	992,2	989,2



Şekil IV-8: Ünye Meteoroloji İstasyonu Aylara göre Yerel Basınç Değişimleri

Bölgenin Sayılı Günler Dağılımı

Bölgenin sayılı günler dağılımı değerleri 1975-2007 yılları arasındaki 33 yıllık ortalama değerleri kapsamaktadır.

Yıllık ortalama kar yağışlı günler sayısı 11,7 olup, yıllık en yüksek kar kalınlığı 42,0 cm'dir ve Ocak ayında gözlenmiştir.

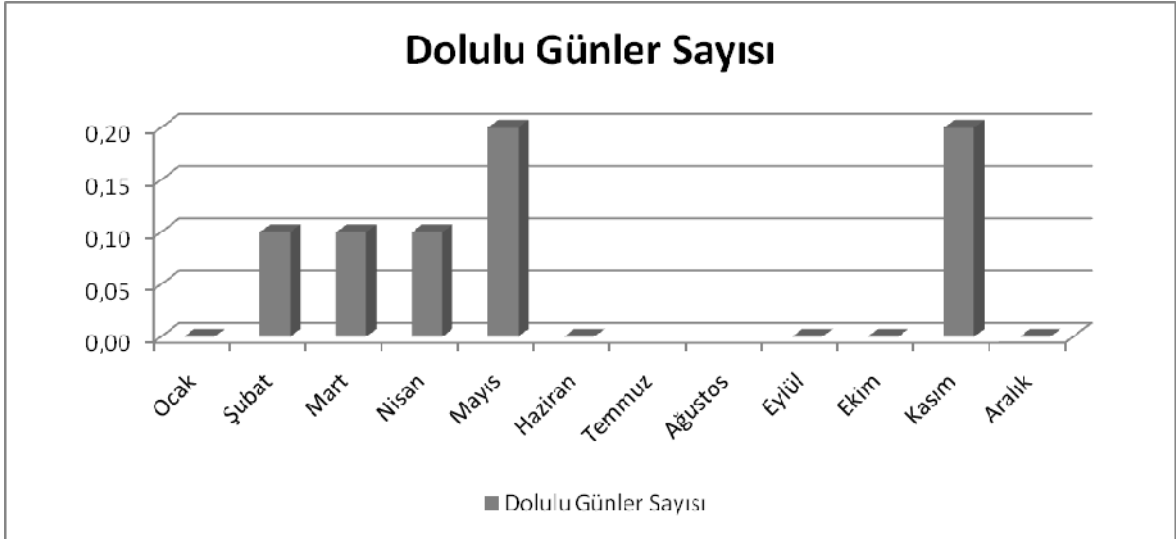
En fazla sis ortalama 4,1 gün ile Nisan ayında, en çok dolu yağışı ortalama 0,5 gün ile Ocak ayında, en çok kırılgılı günler ortalama 4,0 gün ile Ocak ayında, en çok orajlı günler ise ortalama 3,0 gün ile Haziran ve Ağustos aylarında görülmektedir.

Bölgenin aylara göre sayılı günler dağılımı Tablo IV-9'da ve Şekil IV-9 - Şekil IV-12'de gösterilmiştir.

Tablo IV-9: Sayılı Günler ve Yıllık Ortalama Değerleri (1975-2007)

Aylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Yıllık
Kar Yağışlı Günler Sayısı	3,3	4,3	2,2	0,2	-	-	-	-	-	-	0,4	1,6	11,7
Karla Örtülü Günler Sayısı	3,5	4,8	1,4	0,1	-	-	-	-	-	-	0,1	1,5	11,4
En Yüksek Kar Örtüsü Kalınlığı (cm)	42,0	42,0	25,0	6,0	-	-	-	-	-	-	3,0	28,0	42,0
Sisli Günler Sayısı	0,4	0,7	2,1	4,1	1,8	0,4	-	-	0,0	0,1	0,2	0,3	9,8
Dolulu Günler Sayısı	0,5	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	-	0,0	0,0	0,4	0,3	2,2
Kırılgılı Günler Sayısı	4,0	3,2	2,6	0,1	-	-	-	-	-	0,1	0,4	3,6	13,5
Orajlı Günler Sayısı	0,1	0,1	0,3	1,8	2,9	3,0	1,9	3,0	2,9	0,9	0,5	0,3	17,7

**Şekil IV-9: Ünye Meteoroloji İstasyonu Aylık Sisli Günler Dağılımı (1975-2007)**



Şekil IV-10: Ünye Meteoroloji İstasyonu Aylık Dolulu Günler Dağılımı (1975-2007)



Şekil IV-11: Ünye Meteoroloji İstasyonu Aylık Kırağılı Günler Dağılımı (1975-2007)



Şekil IV-12: Ünye Meteoroloji İstasyonu Aylık Orağılı Günler Dağılımı (1975-2007)

IV.2.2 Jeolojik Özellikler (Fiziko-kimyasal özellikler, tektonik hareketler, topografik özellikler, mineral kaynaklar, heyelan, benzersiz oluşumlar, 1/2.000 veya 1/5.000 Ölçekli Mühendislik haritalarında jeolojik birimlerin - Litolojik özelliklerine göre - belirtilmesi, proje alanının jeolojik ve jeoteknik etüt raporları)

Genel Jeoloji

Bölgenin genel jeolojisi ile ilgili bilgiler Maden Tetkik Arama (MTA) Genel Müdürlüğü tarafından Mayıs-Ekim 1987 tarihleri arasında yürütülen çalışmalar neticesinde elde edilmiş olan sonuçlardan derlenmiştir. Bölgenin genel jeoloji haritası ve stratigrafisi sırasıyla, Şekil IV-13 ve Şekil IV-15'de gösterilmiştir. Bölgede yer alan formasyonlarla ilgili detaylı bilgi takip eden alt başlıklar altında verilmektedir.

Faaliyet alanı içerisine işyeri, sosyal ve idari bina gibi temelli yapıların yapılması düşünüldüğü halde bu alanlar için, 19.08.2008 tarih ve 10337 sayılı Afet İşleri Genel Müdürlüğü'nün genelgesinde belirtilen kısıtlara göre plana esas jeolojik-jeoteknik ve mikrobölgeleme raporu hazırlanarak ilgili makama onaylatılacaktır.

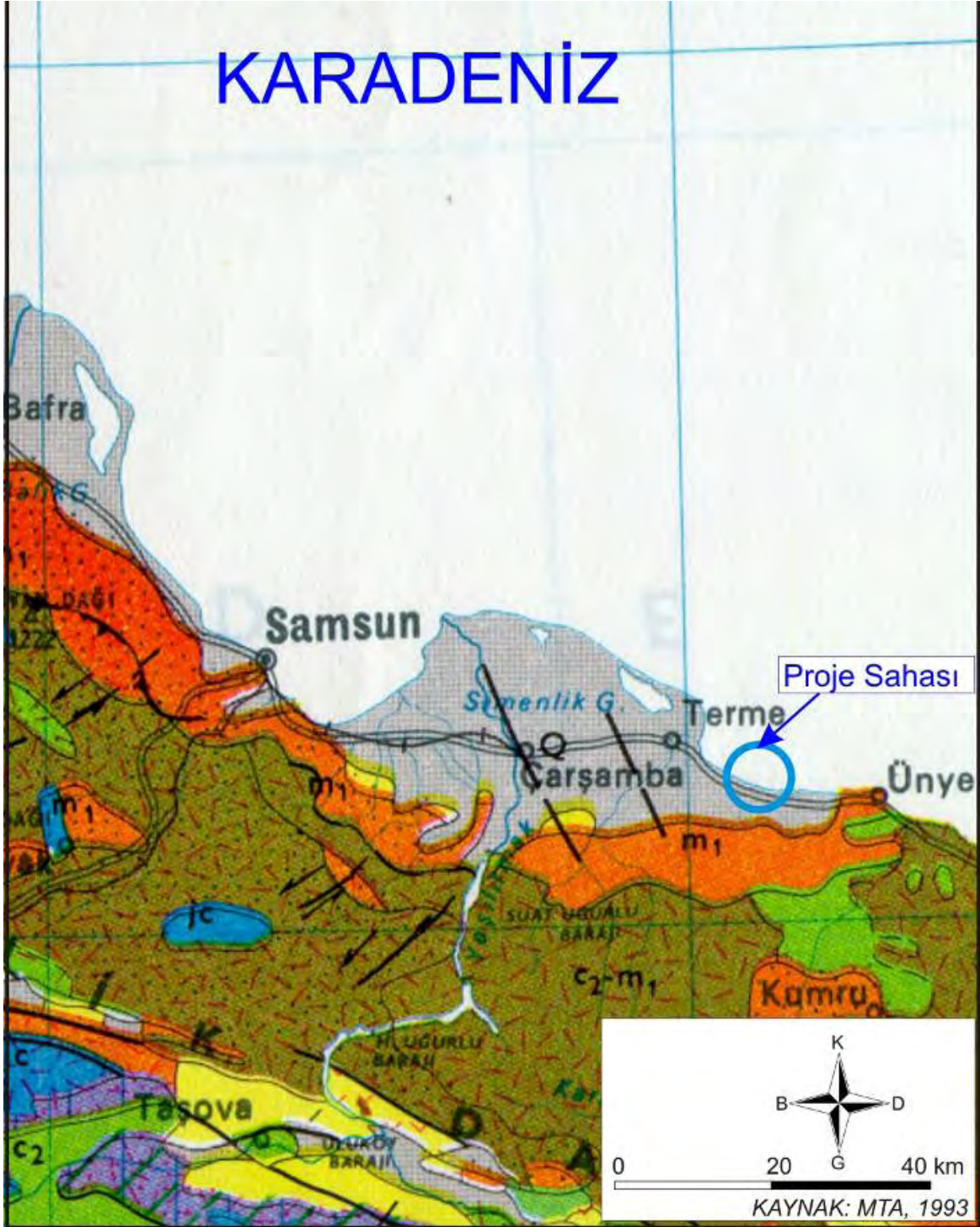
Kuvaretner (A1)

Proje alanının denize yakın sahil kesimleri ile alanı doğudan sınırlayan Akçay Deresi yatağı Kuvaretner yaşlı alüvyonlardan oluşmaktadır. Alüvyonlardaki hakim malzemeler iyi boyutlanmış kum ve çakıllardır. Kısıtlı da olsa alüvyal depozit içinde silt ve kil depolanmaları ile blok malzemelere de rastlanmaktadır.

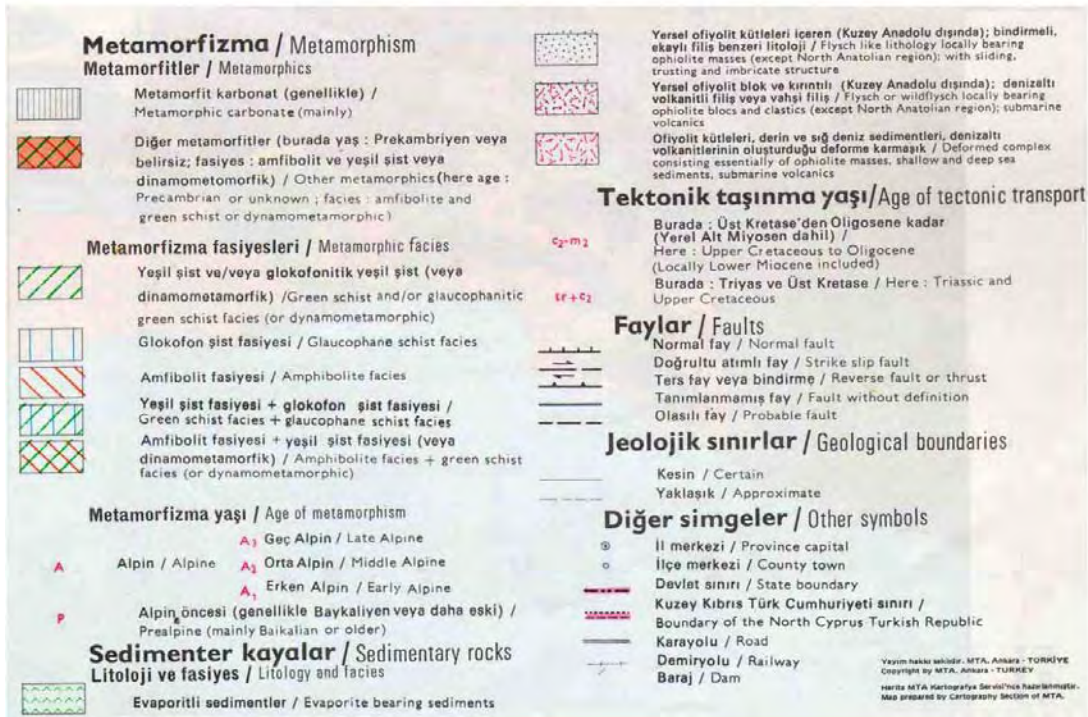
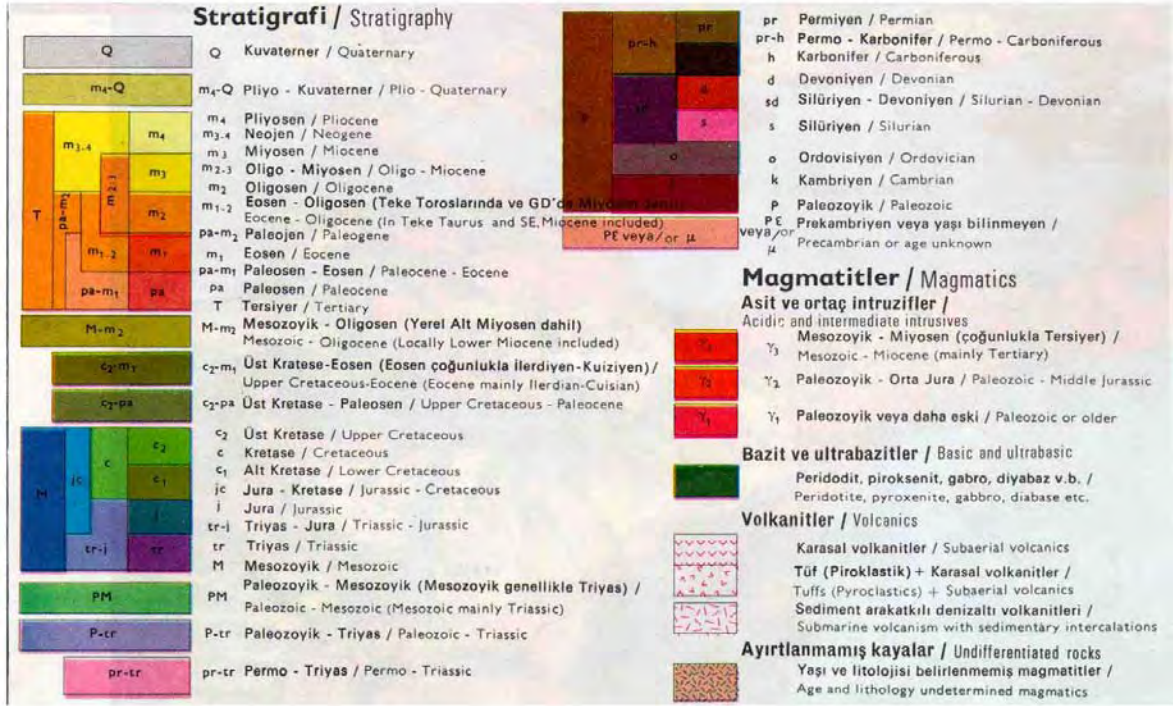
Alüvyon birikimlerinin denize paralel kesiminde genellikle kum ve çakıl malzemeden oluşan ve zaman zaman yer değiştiren tutturulmamış deniz dibi tortulları da yer almaktadır. Alanın Akçay deltasına yakın olması nedeniyle genellikle delta ağzı tortulları da alanda birikim yapmaktadır. Alan tamamen düz bir topografyaya sahip olup, denizden yüksekliği 1-10 m arasında değişmektedir. Alanda karşılaşılabilecek riskler yeraltı suyu problemleri ve zeminin taşıma gücü ile ilgili problemlerdir. Yapılacak yapı tiplerine göre zeminin iyileştirilmesi gerekebilecektir.

Neojen (n)

Neojen yaşlı birimleri; çakıltaşı, kumtaşı, kiltası ardalı deniz taraçaları oluşturmakta olup, otoyolun üst bölümündeki 10-20 m'lik topografik yüksekliklerin olduğu alanlarda izlenmektedirler.



Şekil IV-13: Bölgenin Genel Jeoloji Haritası



Şekil IV-14: Bölgenin Genel Jeoloji Haritası (Lejant)

DEVİR	ALT DEVİR	SİMGE	FORMASYON İSTİFİ
KUVATERNER		Al	Kum, çakıl ağırlıklı yer yer blok içeren, sahile yakın bölümlerde deniz kabuklarının da yer aldığı nehir ve deniz depozitleridir.
TERSİYER	Neojen	n	Alüvyon tabanında yer alan tutturulmuş çakıl malzemeden oluşan ve yer yer deniz kabukları içeren ve deniz taraçası olarak adlandırılan çökellerdir.
	Eosen	e	Neojen birimlerin altında yer alan, kıltaşı, çamurtaşı, silttaşı ve yer yer de kumtaşı seviyelerinin ardışımından oluşan kıta kenarı oluşumları olan flişlerdir.

Şekil IV-15: Stratigrafik Kesit

Paleojen-Eosen (e)

Neojen yaşlı deniz taraçalarının temel kayaç birimlerini Eosen yaşlı fliş fasiyesindeki formasyonlar oluşturmaktadır. Fliş fasiyesindeki bu kayaçlar genellikle kıltaşı, çamurtaşı, silttaşı ve yer yer de kumtaşı seviyelerinin ardışımından oluşmaktadır. Genel konumları yatay tabakalanmalar şeklindedir.

Morfolojik Yapı

Kıyı boyunca uzanan deniz sahili genellikle düşük eğimli bir morfolojik yapı ile deniz içine doğru uzanmaktadır. Sahilden deniz içine doğru yaklaşık 200 m'lik bölüm kıta sahanlığını teşkil etmekte ve fazla eğimli bir morfoloji göstermemektedir. Bu bölümde, deniz dibindeki kumullarının sık sık yer değiştirmesine bağlı olarak, deniz suyu derinliği de değişim göstermektedir.

Otoyola yakın kısımlarda topografik yükseklikler 8-10 m olarak izlenmektedir. Alan morfolojik olarak düz alan olarak tanımlanabilir.

Proje Alanının Jeolojik Yapısı

Proje alanının jeolojik ve jeoteknik özelliklerinin belirlenmesi proje alanında sondajlar yapılmıştır (bk. Şekil IV-16). Buna göre, alanın jeolojik özellikleri takip eden paragraflarda özetlenmiştir.

Kuvaterner***Holosen***

İnceleme alanında en genç birikimler Kuvaterner yaşlı nehir ve deniz birimlerinin oluşturduğu alüvyonlardır. Sahadaki alüvyonlar Akçay Deresi ve Karadeniz'in oluşturduğu birikimler olup, kil, silt, kum, çakıl ve iri kayaçlardan oluşmaktadır.

Tersiyer**Eosen**

- Sarıyurt Formasyonu (Ts)

Bu birim alanın güneybatı kesimlerinde mostra vermektedir. Formasyon kumtaşı, silttaşı ve marndan oluşmaktadır. Gri renklidirler.

- Tekkeköy Formasyonu (Tt)

Bu formasyon alanın güney kısımlarında büyük alanlar kaplamaktadır. Bu formasyonun tabanında ince bir katman halinde kumtaşı ve marn bulunmaktadır. Üst katmanlarda ise bazalt, aglomera, tuf, dasit ve çakıl bulunmaktadır.

- Kusuri Formasyonu (Tk)

Alanın güneyinde bulunmaktadır. Kumtaşı, marn ve kiltaşından oluşmaktadır. Tuf matrisi içinde aglomera gözlenmektedir.



Şekil IV-16: Sondaj Lokasyonları

Sondaj Çalışmalarından Elde Edilen Sonuçlar

Şekil IV-16'da gösterilen sondaj lokasyonlarının derinlikleri 1-7. kuyular için sırasıyla, 33 m, 44 m, 36 m, 50 m, 40 m, 40 m ve 37 m'dir.

Zemindeki yapılaşma ise şu şekildedir:

- *Kumlu Siltli Kil-Killi Kum*: İnceleme alanında en üst katmandır. Ek olarak, bir alttaki iri materyal içinde de gözlenebilir. Yaklaşık kalınlıkları 2,0-15,0 m'dir.
- *Kum, Çakıl, İri Kayaç*: Marn formasyonu üzerindedir. Yaklaşık kalınlıkları 9,0-28,0 m'dir. Akçay Deresi ile oluşmuştur. İçinde bir miktar kil ara katkıları vardır. Sondaj sırasında ince materyalin (kil, silt, kum) büyük kısmı yıkanmıştır.
- *Marn*: Altta yer almaktadır. Üstteki 2-4 m yer alan kısım yumuşaktır. Bunun latındaki kısımda sert ve çok sert marn bulunmaktadır.

Yeraltı Suyu Durumu

Alanın güney kısımlarındaki sondaj kuyularında 5,0 m'de yeraltı suyuna rastlanmıştır (SK-1, SK-7). Kuzeydeki kuyularda ise (SK-4, SK-5) 2,30-2,50 m'de su gözlenmiştir.

Doğal Afet ve Deprem Durumu

Doğal Afet Durumu

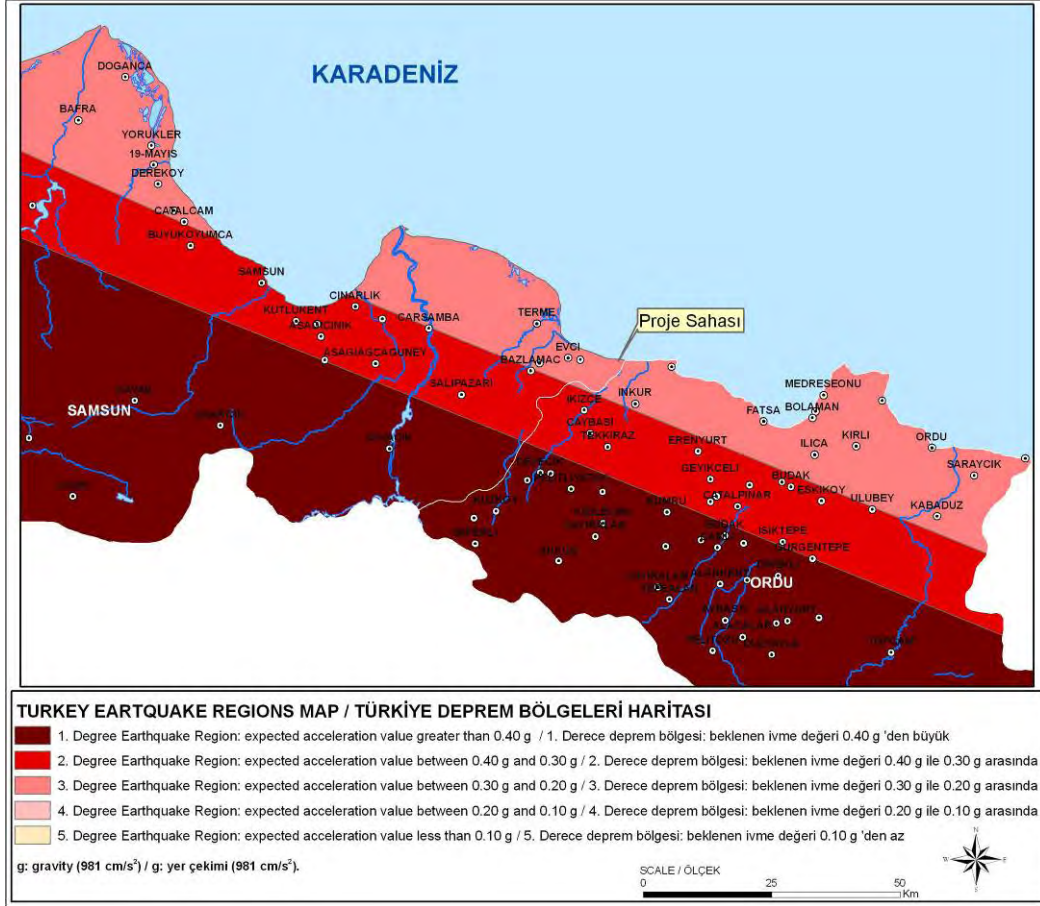
Proje alanında heyelan, kaya düşmesi, çığ riski bulunmamaktadır. Ancak, proje alanı Akarçay Deresi taşkın sahasında yer almaktadır. Bu kapsamda, proje alanında yapılacak tüm taşkın ve drenaj önlemleri için DSİ'nin ilgili Bölge Müdürlüğü'nün onayı alınacaktır. Ek olarak, proje kapsamında, 7269 sayılı Afetler Kanunu ve 14.07.2007 tarih ve 26582 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik" esaslarına titizlikle uyulacaktır.

Deprem Durumu

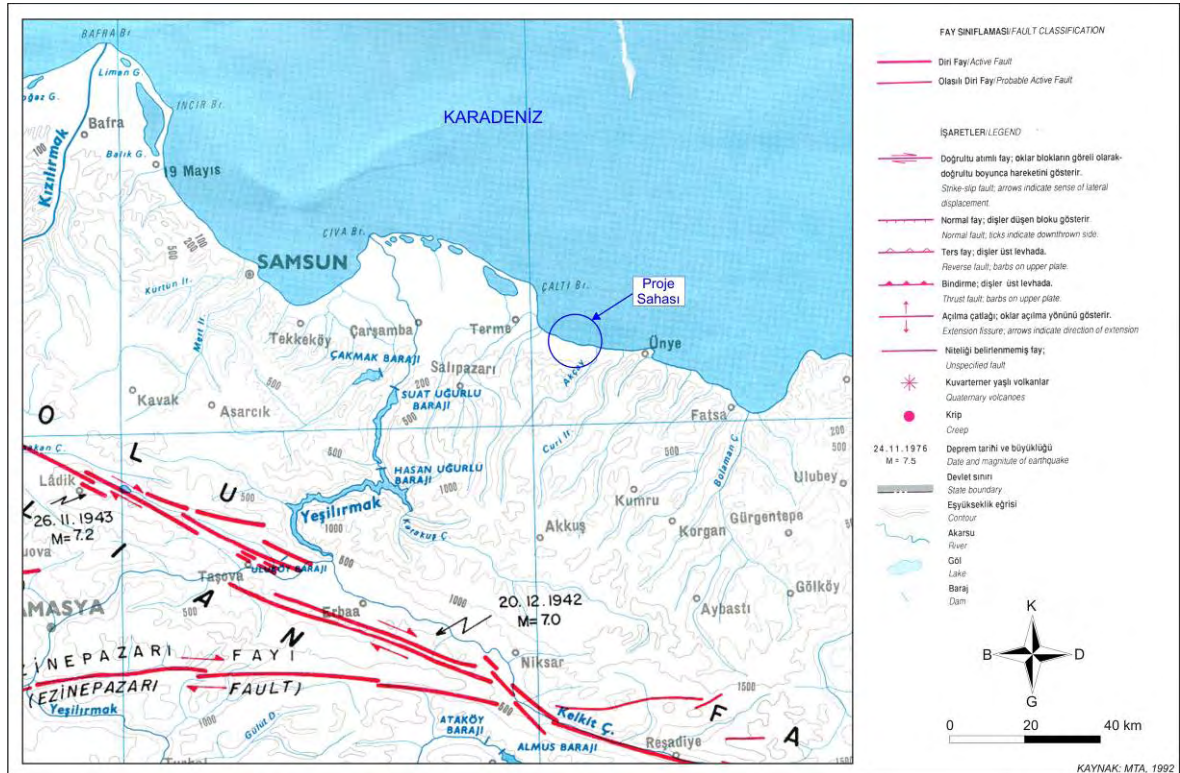
Kuzey Anadolu Dağları kısmen faylarla kopup ayrılmış durumdadır. Burada dağ kenarında Eosen-fliş tabakalarından ova zeminine hiçbir açık geçit bulunmamaktadır. Neojen, yavaş yavaş ova alüvyonu altına dalmakta, dağ kenarında kısmen biraz yukarı çekilmektedir. Kuzey Anadolu Dağları bir püskürük kütleler dağı olup, yalnız çekirdek kısmında Alpler tipinde bir tanıma sahiptir. Ova içinde tektonik zayıftır ve hafif kırılmalar veya bükülmelerle sınırlıdır. Bunlar, Neojenin kenar olarak düzgün bir şekilde Kuzey Anadolu Dağları'nı takip etmeyip çeşitli uzaklıklarda ova içerisine doğru ileri sıçramasına neden olmaktadır. Güneyde yer alan önemli deprem hattına oranla araştırma sahası ve civarı deprem riski bakımından "az aktif" kabul edilebilir. T.C. Bayındırlık Bakanlığı'na bağlı Afet İşleri Genel Müdürlüğü Deprem Araştırma Dairesi tarafından 1996 yılında yayınlanan Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası'na göre önerilen proje sahası 4. Derece Deprem Bölgesi içinde kalmaktadır (bk. Şekil IV-17) (T.C. Bayındırlık Bakanlığı, 1996).

Ek olarak, önerilen proje alanının aktif fay haritası Şekil IV-18'de gösterilmektedir (MTA, 1992). Bölgedeki en önemli aktif fay hattı, önerilen proje alanının yaklaşık 80 km güneyinden geçen Kuzey Anadolu Fay Kuşağı'dır.

Proje alanı ve yakın çevresinde herhangi bir diri fay bulunmamakla birlikte (bk. Şekil IV-18), Çarşamba yakınlarında faylar göze çarpmaktadır. Bahsi geçen faylarla ilgili olarak, bölgede Mayıs-Ekim 1987 tarihleri arasında MTA tarafından yapılan saha çalışmalarından elde edilen bulgulardan yararlanılmıştır.



Şekil IV-17: Samsun İli Deprem Haritası



Şekil IV-18: Bölgenin Aktif Fay Haritası

Alandaki iki önemli faydan biri olan Damatkır ters fayı, Erikli Fayı'nın güneydoğuda olasılıkla son izlenebildiği kesimini oluşturmaktadır. Bu fay tek ve kesin bir çizgisellik göstermeyip, aşırı kıvrımlanma, ters dönme ve kırılma şeklinde bir zon boyunca izlenmektedir. Genel uzanımı KB-GD yönlüdür. Fay düzlemi 45-70° arasında değişen eğimlerle GB eğimlidir. Alandaki uzunluğu yaklaşık 13 km'dir. Bu ters fay Terice Deresi'nin Yeşilirmak'a kavuştuğu nokta dolayında sönümleniyor gibi görünmekle birlikte, Yeşilirmak'a kavuşan Karakuş Çayı içinde de güneydoğuya devam ettiği düşünülmektedir.

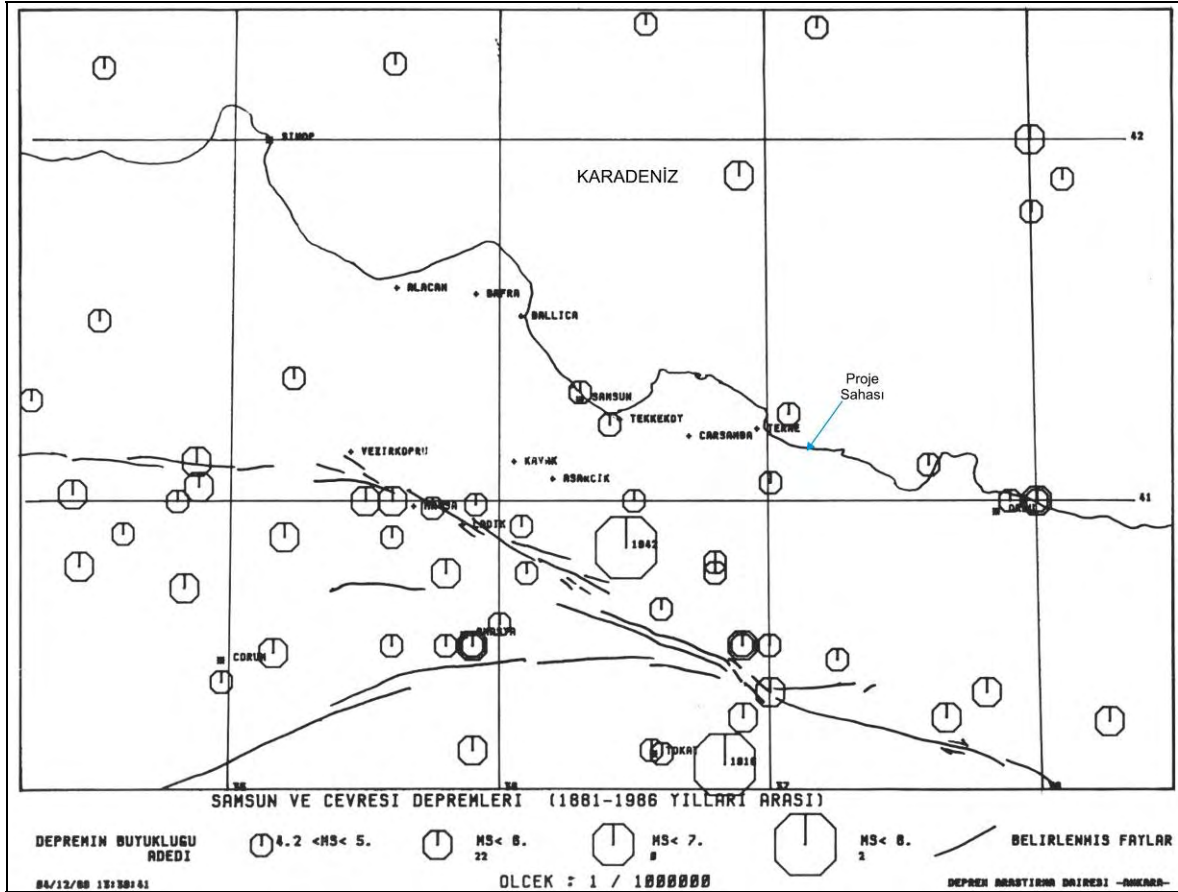
İkincil bir ters fay ise 5 km uzunluktaki Terice fayıdır. Bu fayın eğimi Damatkır ters fayına göre daha yüksek ve deformasyon alanı daha geniştir.

Diğer önemli fay Çarşamba ters fayıdır. Samsun yakınlarında denize giren bu ters fay, önce güneydoğuya, sonra doğuya ve daha sonra da kuzeybatıya yönelerek kabaca bir yay çizmektedir. Söz konusu fay, daha sonar Umyan ve Salıpazarı'ndan itibaren doğuya gitmektedir. Uzunluğu yaklaşık 27 km'dir.

Bölgedeki en yeni hareketin yönü KD-GB ve KB-GD'dir. Ancak, bunlardan egemen olanı KD-GB'dir. Bu yönelim Abdal Deresi, Yeşilirmak ve Terme Çayı'nın uzanımlarını belirlemiştir. Bahsi geçen fayların proje alanına uzaklığı yaklaşık 35 km'dir (bk. Şekil IV-18).

Samsun ili ve çevresinde 1881-1986 yılları arasında kaydedilen depremler Türkiye Mimarlar, Mühendisler Odası Birliği (TMMOB) Jeofizik Mühendisleri Odası tarafından derlenmiş olup (TMMOB, 1990), bölgede bu yıllar arasında olan depremler Şekil IV-19'da gösterilmiştir. Buna göre, proje sahası yakınlarında 1881-1986 yılları arasında kaydedilen önemli bir deprem bulunmamaktadır. Tekkeköy ve Terme yerleşim birimlerinde ise aynı yıllar arasında birer deprem kayıtlı olup, bu depremlerin büyüklükleri sırasıyla 4,2 ile 5,0'dır.

Söz konusu alanda yapılacak olan her türlü yapılarda 14.07.2007 tarih ve 26582 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik" esaslarına titizlikle uyulacaktır.



Şekil IV-19: Samsun İli ve Çevresinde Meydana Gelen Depremler

IV.2.3 Hidrojeolojik Özellikler (Yeraltı su seviyeleri, halen mevcut her türlü keson, derin, artezyen vb. kuyu; emniyetli çekim değerleri, suyun fiziksel ve kimyasal özellikleri; yeraltı suyunun mevcut ve planlanan kullanımı)

Proje alanı ve çevresindeki porozitesi oldukça iyi olan alüvyal birikintiler, beslenme koşullarının da elverişliliğine bağlı olarak, yeraltı suyuna doymun akifer konumundadırlar. Yeraltı suyu seviyesi topografik yüzeye oldukça yakındır (yaklaşık 2-5 m arasında).

Alüvyal malzemelere oranla daha tutturulmuş ve yer yer çimentolu yapılar gösteren Neojen birimler, bu özellikleri nedeniyle alüvyonlarla kıyaslandıklarında, akifer nitelikleri daha zayıf olan birimlerdir. Topografik konum ve beslenme koşullarına bağlı olarak mevzii yeraltı suyu taşımaktadırlar.

Sondaj çalışmalarından elde edilen bilgilere göre, alanın güney kısımlarındaki sondaj kuyularında 5,0 m'de yeraltı suyuna rastlanmıştır (SK-1, SK-7). Kuzeydeki kuyularda ise (SK-4, SK-5) 2,30-2,50 m'de su gözlenmiştir.

IV.2.4 Toprak Özellikleri ve Kullanım Durumu (Toprak yapısı, arazi kullanım kabiliyeti sınıflaması, taşıma kapasitesi, yamaç stabilitesi, erozyon, mera, çayır, tarım amaçlı kullanım durumları vb.)

Toprak gruplarıyla ilgili bilgi masa başı çalışmalarından elde edilmiş olup, referans olarak Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (KHGM)'nin 1/100.000 ölçekli toprak haritalarından faydalanılmıştır. KHGM'ne ait toprak sınıflamaları olan büyük toprak grupları, arazi kullanım kabiliyet sınıfı, erozyon derecesi ve arazi kullanımı sınıflandırmaları yapılmıştır ve aşağıda alt başlıklar halinde sunulmaktadır.

Büyük Toprak Grupları

Proje sahası ve çalışma alanında görülen büyük toprak gruplarının T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı tarafından kullanılan tanımları aşağıda verilmektedir:

1. Gri-Kahverengi Podzolik Topraklar: Bu topraklar serin ve yağışlı iklimlerde, çoğunlukla yaprağını döken, kısmen de iğne yapraklı orman örtüsü altında ve değişik ana madde üzerinde oluşurlar. Profilleri ABC şeklindedir. Oluşumlarında hafif seyreden bir podzolizasyon olayı hüküm sürer. Tipik örneklerinde üstte ince ve çürümemiş yaprak katı, bunun altında 5-10 cm kalınlıkta kotu grimsi kahverenginde granüler humus katı yer alır. Reaksiyonu hafif asit veya nötrdür. Humus katı 5-10 cm'den sonra geçişli olarak grimsi kahverenkli mineral A1 horizonuna dönüşür. Kalınlığı 5-6 cm'dir. Genellikle orta bünyeli ve granülerdir. A2 horizonu da A1 gibi orta bünyeli ve pulsu yapıdadır. Renk grimsi kahve ile sarımsı kahverengi arasında değişir. Yıkanmadan dolayı baz saturasyon yüzdesi ve kil oranı düşüktür. B Horizonunun üst kısmı sarımsı kahverengiden açık kırmızımsı kahverengiye kadar değişmektedir. A horizonundan yıkanan killerin birikmesi nedeniyle bünye genellikle killi, yapı çoğunlukla blok ve reaksiyon orta asittir. Bu topraklarda verimlilik, anamaddenin cins ve özelliklerine göre önemli ölçüde değişmektedir. Gri-kahverengi podzolik topraklar Terme ilçesinin güneyi ile Çarşamba'nın güneydoğu kesimlerinde, il yerleşim yerinin güneyindeki yörelerde, Kavak ilçesinin kuzey ve batısında, Kavak-Havza arasında, Kolay, Taflan ve Mezraa çevresinde, ilin Çorum, Amasya, Sinop sınırları yakınlarında yayılım göstermektedir.
2. Alüvyal Topraklar: Yüzeysel sularının tabanlarında ve tesir sahalarında akarsular tarafından taşınarak yığılmış bulunan genç sedimentler üzerinde yer alan, düze yakın meyile sahip, A(C) profilli, azonal genç topraklardır. Muhtelif zamanlarda gelen sedimentasyonun şiddetine göre, toprak profili çoğunlukla çeşitli tabakalara sahiptir. Üst toprak, alt toprağa belirsiz olarak geçer. Üzerinden uzun yıllar geçmiş olanlarında hafif kireç yıkanması mevcut olabilir. Akarsuların meydana getirdiği oldukça geniş alüvyal sel ovalarında, ırmak yatağından uzaklaştıkça topraklar bünye, drenaj ve hatta topoğrafya bakımından belirli farklılıklar gösterirler. İklim, drenaj ve kullanma tarzına göre organik madde miktarları geniş bir değişiklik gösterir. Bu topraklar üzerine sediman yolu ile muhtelif kalınlıklarda yeni katlar da gelebilir. Azonal topraklar olması sebebiyle, özel bir iklim tipi ve vejetasyonu bulunmamaktadır.
3. Kahverengi Orman Toprakları: Kahverengi Orman Toprakları yüksek kireç içeriğe sahip ana madde üzerinde oluşurlar. Profilleri A(B)C şeklinde olup, horizonlar birbirine tedricen geçiş yaparlar. Bunlarda A horizonu çok gelişmiş olduğundan iyice belirgindir. Koyu kahverenginde ve dağılgandır. Gözenekli veya granüler bir yapıya sahiptir. Reaksiyonu genellikle kalevi bazen de nötrdür. B horizonlarında renk açık kahve ile kırmızı arasında değişir. Reaksiyon genellikle kalevi, bazen de nötrdür. Yapı granüler veya yuvarlak köşeli bloktur. Çok az miktarda kil birikmesi olabilir. Horizonun aşağı kısımlarında CaCO₃ bulunur. Bu topraklar genellikle geniş yapraklı orman örtüsü altında oluşur. Bunlarda etkili olan toprak oluşum işlemleri kalsiyasyon ve biraz da podzollaşmadır. Drenaj iyidir. Çoğunlukla orman veya otlak olarak kullanılırlar. Tarıma

alınmış olanlarda temel ve bölgesel ürünler yetiştirilmekte olup, verimleri iyidir. Samsun'da bu topraklara kent yerleşim alanının kuzeybatı, güney ve güneybatısındaki yörelerde, Alaçam çevresinde, mezraa ve Başpınar bucakları arasında, Vezirköprü'nün kuzeydoğusunda, Bafra ve Taşköy arasında, Bafra'nın güney ve güneydoğu kesimlerinde, Ladik-Kavak arasında, Kavak'ın kuzey ve güneydoğusunda, Asarcık bucağı çevresinde, Gaman bucağının batı ve güneybatısında, Ladik Gölü yakınlarında ve Ayvacık'ın kuzeybatı, batı ve güneybatısında rastlanmaktadır. Eğimleri genellikle dik veya çok diktir. Buna paralel olarak derinlikleri de çoğunlukla sığ veya çok sığdır. Yaklaşık 1/3'ünde taşlılık çok az bir kısımda da kayalılık görülmektedir.

4. **Kırmızı Sarı Podzolik Topraklar:** Kırmızı-sarı podzolik topraklar iyi gelişmiş ve iyi drene olan asit topraklardır. Doğal bitki örtüsü yaprağını döken veya iğne yapraklı yahut ikisinin karışımı ormandır. Ana madde az çok silisli ve kalsiyumca fakirdir. O horizonu ince olup, altında organik mineral A1 horizonu bulunmaktadır. Açık renkli A2 horizonu kırmızı, sarımsı kırmızı veya sarı renkli ve daha killi B horizonu üzerinde yer almaktadır. B horizonu, ped yüzeylerinde kil zarlara ve blok yapıya sahiptir. Ana maddenin kalın olduğu kırmızı-sarı podzolik topraklarda alt horizonlarda karakteristik olarak kırmızı, sarı, kahverengi ve açık gri, kalın ağ şeklinde çizgi ve benekler bulunur. Sarı rengin hakim olduğu topraklarda, nispeten daha etkili rutubet koşulları olduğundan, demir oksitler kırmızı renkli topraklardakine göre daha fazla hidrate olmuştur. Dolayısıyla renkler daha az parlaktır. A2 horizonu da biraz daha kalındır.
5. **Kıyı Kumulları:** Kıyılarda dalgalar ve rüzgarlar tarafından biriktirilen kumların oluşturduğu kıyı kumulları toprak oluşumu bakımından herhangi bir gelişme göstermemeleri nedeniyle bir arazi tipi olarak nitelendirilmektedir. Topoğrafyaları ondüleli veya hafif tepeliktir. Çoğunlukla fazla rüzgâra maruz kaldıklarından üzerlerinde sabit bir bitki örtüsü yoktur.
6. **İrmak Taşkın Yatakları:** Akarsuların normal yatakları dışında, feyzan halinde iken yayıldıkları alanları temsil etmektedirler. Genellikle kumlu, çakıllı ve molozlu malzeme ile kaplıdır. Taşkın suları ile sık sık yıkanmaya maruz kalmaları sonucu, toprak materyali ihtiva etmediklerinden arazi tipi olarak nitelendirilirler. Tarıma elverişli olmadıkları gibi üzerlerinde doğal bir bitki örtüsü de yoktur.

Proje sahası ve 20 km x 20 km ebatındaki etki alanı içerisinde yer alan büyük toprak gruplarının yüzde olarak dağılımı Tablo IV-10'da verilmekte ve Şekil IV-20'de gösterilmektedir. Tablo IV-10'da gösterildiği üzere proje sahası ve çalışma alanının büyük bir bölümünde gri-kahverengi podzolik topraklar görülmektedir (yaklaşık %32).

Tablo IV-10: Proje Sahası ve Çalışma Alanında Büyük Toprak Gruplarının Dağılımı (%)

Büyük Toprak Grupları	Alan (km ²)	Oran (%)
Gri Kahverengi Podzolik Topraklar	128	32,0
Alüvyal Topraklar	29	7,2
Kahverengi Orman Toprakları	23	5,7
Kırmızı Sarı Podzolik Topraklar	10	2,6
Kıyı Kumulları	7	1,7
İrmak Taşkın Yatakları	1	0,2
Yerleşim	1	0,1
Veri Yok	21	5,4
Kara	220	54,9
Deniz	180	45,1
TOPLAM	400	100,0

Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfı

Arazi kullanım kabiliyet sınıfları I'den VIII'e kadar sınıflandırılmış olup, arazinin ekime uygunluğu temel alınmıştır. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından kullanılan sınıfların tanımları Tablo IV-11'de sunulmaktadır.

Tablo IV-11: Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları ve Ekime Uygunluk

Kabiliyet Sınıfı	İşlenmeye Elverişliliği	Tarımı Kısıtlayan Faktörler
I	Birçok mahsul tipi için işlemeye uygundur.	Çok az ya da hiç sınırlama yoktur.
II	Çeşitli mahsüller için uzun süreli işlemeye elverişlidir.	Toprak ve su kaybına karşı özel etki azaltıcı önlemler gerektirir.
III	Özel koruma önlemleri sağlayan belirli tipte ürünlerin ekimi için uygundur. Genel olarak tarımsal amaçlar için kullanıldığında özel bakım gerektirir.	Erozyona açıktır ve işlendiğinde yapay drenaj gerektirir.
IV	Uygun sürümle bir kaç özel tarımsal ürünün ekimine elverişlidir. Genel olarak tarımsal amaçlar için kullanıldığında özel bakım gerekir.	Toprak derinliği, taş içeriği, nem ve eğim konusunda ciddi sınırlamalar vardır.
V	Düz ya da hafif eğimli, taşlı ya da çok sulu toprak, sürülme ve ekime elverişli değildir. Genellikle çayır ya da orman alanı olarak kullanılır.	Zayıf bir drenajı ve sürülmek için uygun olmayan bir yapısı vardır.
VI	Sürülme ve işlenmeye elverişli değildir. Çoğunlukla otlak ve orman alanı olarak kullanılır.	Eğim ve sığ toprak açısından çok ciddi sınırlamalar vardır
VII	Tarımsal faaliyetler için ekonomik değildir fakat zayıf otlak yada ağaçlandırma sahası olarak elverişlidir.	Sığ toprak, taş içeriği, eğim ve erozyon açısından sınırlamalar vardır.
VIII	Bitki örtüsü için uygun değildir. Rekreasyon yada yaban hayatı için koruma alanı olarak kullanılabilir.	Topraktan yoksundur.

Kaynak: Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (KHGM)

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı KHGM tarafından hazırlanan 1/100.000 ölçekli toprak haritalarına göre proje sahası ve çalışma alanında söz konusu sınıflandırmanın yüzde olarak dağılımları Tablo IV-12'de verilmekte ve Şekil IV-21'de gösterilmektedir. Tablo IV-12'de görüldüğü üzere proje sahası ve çalışma alanında VI. sınıf kullanım kabiliyetine ait topraklar baskın olarak görülmektedir (yaklaşık %14).

Tablo IV-12: Proje Sahası ve Çalışma Alanında Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının Dağılımı (%)

Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları	Alan (km ²)	Oran (%)
I	9	2,3
II	32	7,9
III	31	7,8
IV	51	12,7
V	0	0,0
VI	55	13,7
VII	12	3,0
VIII	8	1,9
Yerleşim	1	0,1
Veri Yok	21	5,4
Kara	220	54,9
Deniz	180	45,1
TOPLAM	400	100,0

Erozyon Derecesi

Toprakların erozyon açısından sınıflandırılmasında KHGM tarafından hazırlanan sınıflandırma kullanılmıştır. Buna göre erozyon dört derecede sınıflandırılmaktadır:

- 1. Derece: Hiç veya az erozyon
- 2. Derece: Orta erozyon
- 3. Derece: Şiddetli erozyon
- 4. Derece: Çok şiddetli erozyon

Proje sahası ve çalışma alanındaki topraklarda görülen erozyon derecelerinin yüzde olarak dağılımı Tablo IV-13'de verilmekte ve Şekil IV-22'de gösterilmektedir. Tablo IV-13'den görüldüğü üzere, 2. derece erozyona sahip topraklar söz konusu sahada baskın olarak gözlenmektedir (yaklaşık %37).

Tablo IV-13: Proje Sahası ve Çalışma Alanında Erozyon Derecelerinin Dağılımı (%)

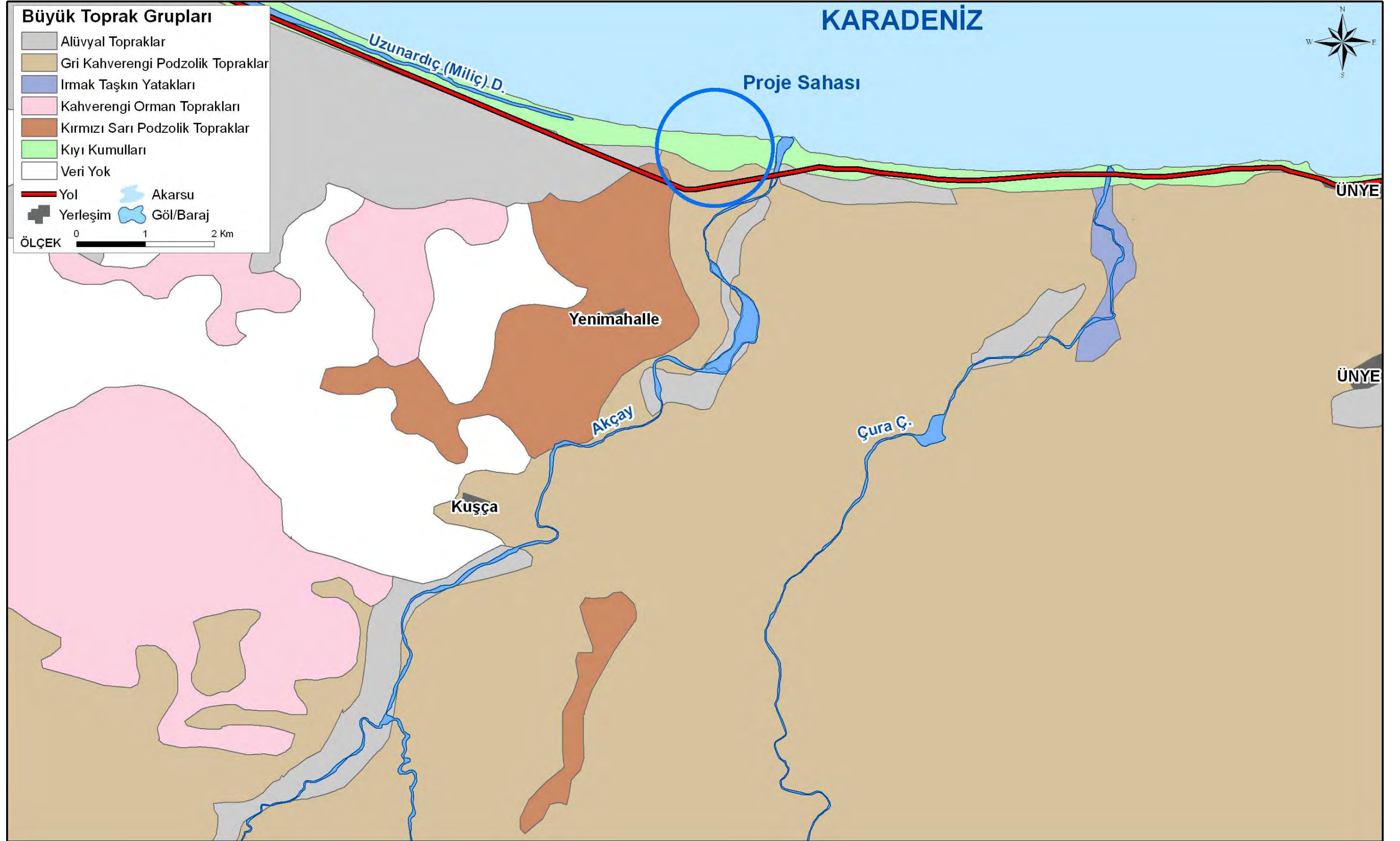
Erozyon Derecesi	Alan (km ²)	Oran (%)
1	8	1,9
2	146	36,6
3	11	2,9
4	0	0,0
Yerleşim	1	0,1
Veri Yok	54	13,4
Kara	220	54,9
Deniz	180	45,1
TOPLAM	400	100,0

Mevcut Arazi Kullanımı

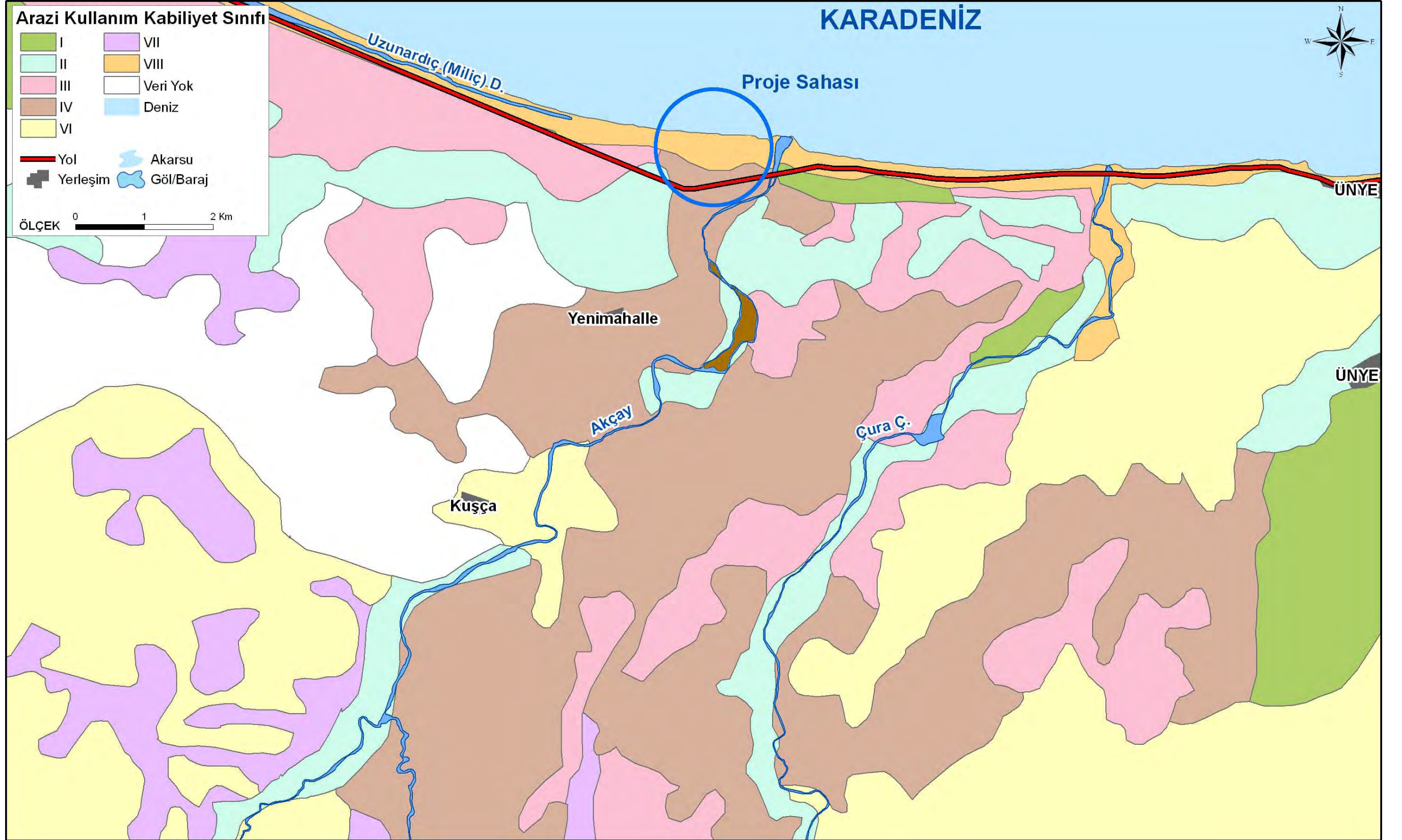
KHGM tarafından hazırlanan 1/100.000 ölçekli toprak haritalarında belirtildiği ve Şekil IV-23'de görüldüğü üzere, çalışma alanı içerisinde çoğunlukla fındık alanları mevcuttur (yaklaşık %32) (bk. Tablo IV-14).

Tablo IV-14: Proje Sahası ve Çalışma Alanında Mevcut Arazi Kullanımı Dağılımı (%)

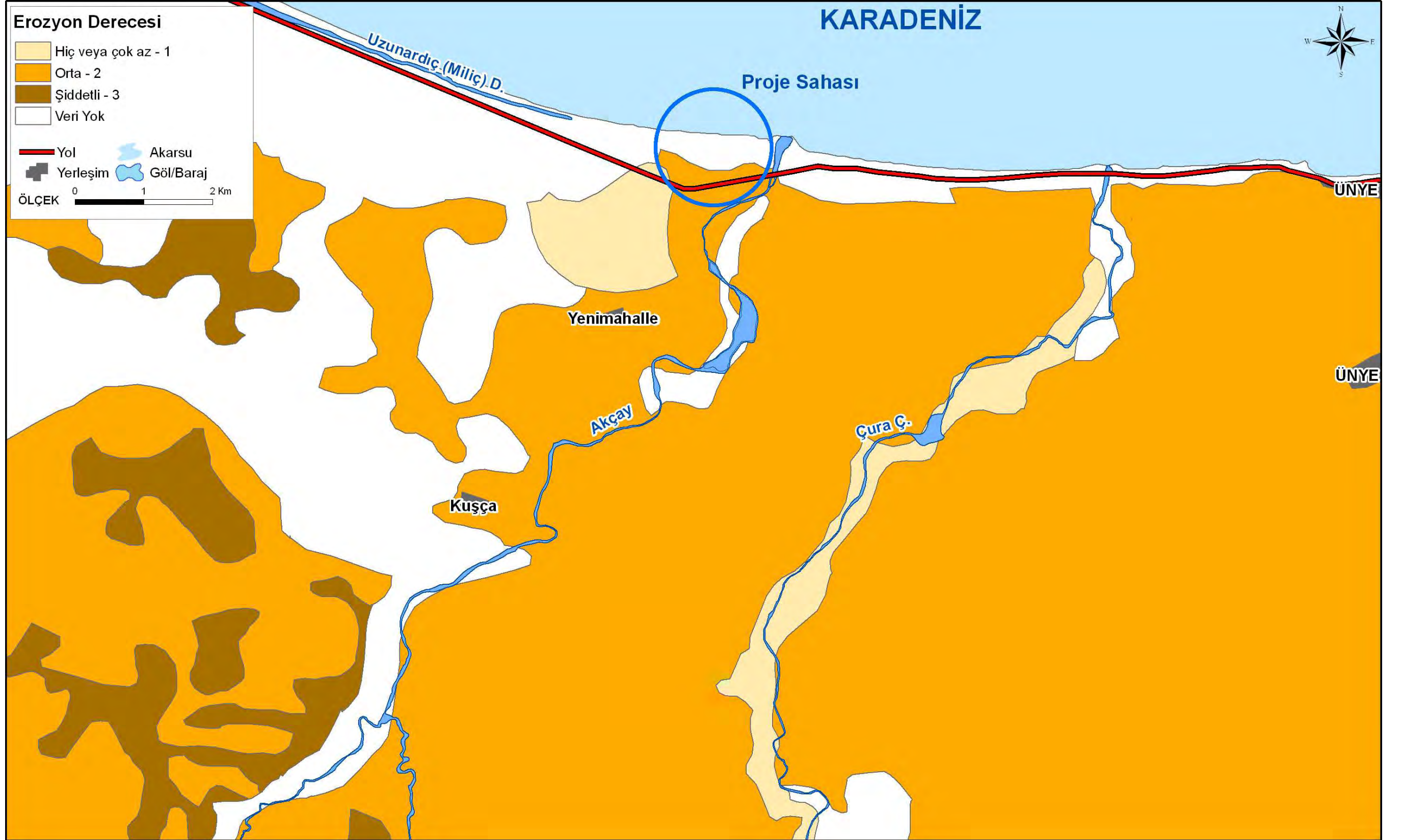
Mevcut Arazi Kullanımı	Alan (km ²)	Oran (%)
Fındık	128	32,3
Orman	30	7,4
Kuru Tarım (nadassız)	17	4,3
Sulu Tarım	9	2,2
Terkedilmiş (Hali) Arazi	8	1,9
Mera	3	0,7
Fundalık	2	0,6
Yerleşim	1	0,1
Veri Yok	22	5,4
Kara	220	54,9
Deniz	180	45,1
TOPLAM	400	100,0



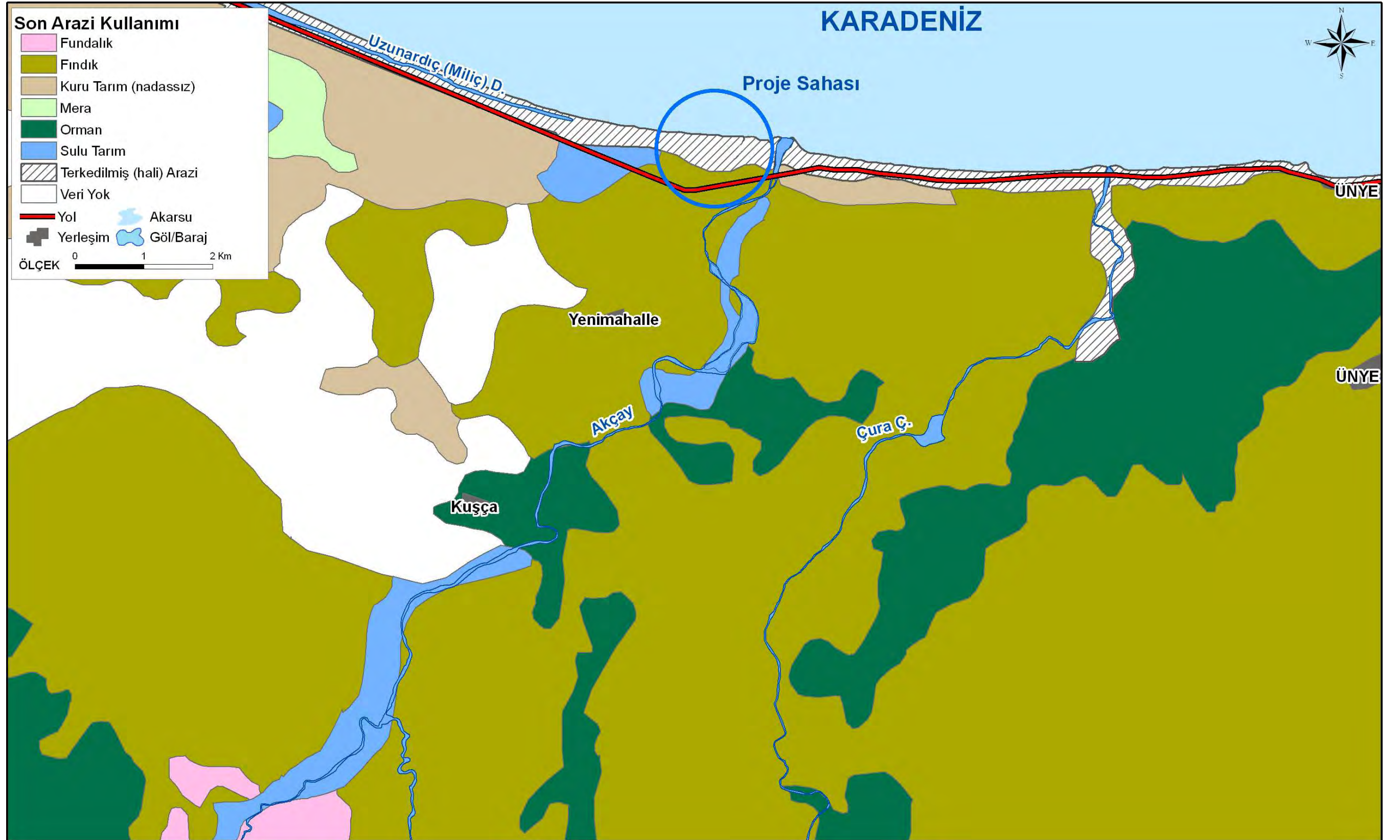
Şekil IV-20: Proje Sahası ve Çalışma Alanında Büyük Toprak Gruplarının Dağılımı



Şekil IV-21: Proje Sahası ve Çalışma Alanında Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının Dağılımı



Şekil IV-22: Proje Sahası ve Çalışma Alanında Erozyon Derecelerinin Dağılımı



Şekil IV-23: Proje Sahası ve Çalışma Alanında Mevcut Arazi Kullanımı Dağılımı

IV.2.5 Tarım Alanları (Tarımsal gelişim proje alanları, sulu ve kuru tarım arazilerinin büyüklüğü, ürün desenleri ve bunların yıllık üretim miktarları ile birim alan itibarıyla verimi, kullanılan tarım ilaçları)

İl Tarım Müdürlüğü'nün 2006 verilerine göre toplam 957.900 ha yüzölçümüne sahip Samsun ilinde işlenebilir arazi 455.324 ha'dır. Samsun İline ait toprak varlığı ve dağılımı Tablo IV-15'de sunulmaktadır. Buna göre, Samsun ilinde işlenebilir arazilerin yaklaşık %25'inde sulama yapılmaktadır.

Tablo IV-15: Samsun İli Toprak Varlığı ve Dağılımı

Toprak Varlığı ve Dağılımı	Alanı (Ha)	Dağılım (%)
İşlenebilir Arazi	455.324	48
Sulu	112.098	-
Susuz	343.226	-
Ekilen	417.576	-
Nadas	12.656	-
Çayır-Mera Arazisi	33.721	4
Orman-Fundalık Arazi	358.107	37
Tarım Dışı Arazi	110.748	11
TOPLAM	957.900	100,00

Kaynak: Samsun Valiliği, 2006

Yıllık Tarımsal Ürün Desenleri

Samsun ilinde yer alan tarım arazilerinin dağılımı yetiştirilen tarla ürünlerine göre Tablo IV-16'da sunulmaktadır. Buna göre %42,45 oranla tahıllar birinci sırada yer almaktadır. %20,06'lık pay ile ikinci sırayı meyvecilik alıyor gibi görülüyorsa da 91.334 ha'lık meyvelik alanın 85.532 ha'ı fındık ziraatı yapılan alandır.

Tablo IV-16: Tarım Arazilerinin Dağılımı

Arazinin Cinsi	Miktarı (ha)	Tarım Arazisine Oranı (%)
Tahıllar	197.866	42,45
Endüstri Bitkileri	23.675	5,20
Yemelik Baklagiller	18.539	4,07
Sebzelik	28.645	8,43
Meyvelik	91.334	20,06
Nadas	12.656	2,77
Yumrulu Bitkiler	2.370	0,52
Diğerleri	80.239	16,50
Toplam	455.324	100,00

Kaynak: Samsun Valiliği, 2006

Samsun İlinde ekonomik bakımdan yetiştirilen en önemli ürünler buğday, mısır, çeltik ve tütündür. Sanayi bitkisi olarak da ayçiçeği tarımı yapılmaktadır. Kapama meyvecilik üretimi yapılmaktadır. Bunun önemli bir bölümü fındık alanıdır. En fazla üretimi yapılan sebzeler domates, biber, hıyar, patlıcan, ıspanak, fasulye, kabakan bir orand, lahana, pırasa, karpuz ve kavundur. Ayrıca plastik sera ve yüksek tünellerde son yıllarda artan sebze yetiştiriciliği de yapılmaktadır.

Tablo IV-17'den de görülebileceği üzere Samsun ilinde yetiştirilen tahıllardan buğday, arpa, çavdar, mısır ve çeltiğin, baklagillerden mercimek (yeşil) ve fiğın, yem bitkilerinden yonca, korunga mısır ve tritikalenin, endüstriyel bitkilerden ise tütün, şekerpancarı ve kenevirin verimlilik

değerleri Türkiye değerlerinin üzerindedir (bk. Tablo IV-18). Samsun İlinin 2003 senesine ait sebze üretimi ve Türkiye'deki payı ise Tablo IV-19'da sunulmaktadır.

Tablo IV-17: Tarla Ürünleri Verimlilik Değerleri

Ürün	Samsun İli			Türkiye		
	Ekilen Alan (hektar)	Üretim (ton)	Verim (kg/hektar)	Ekilen Alan (hektar)	Üretim (ton)	Verim (kg/hektar)
Tahıllar						
Buğday	139.825	459.177	3.284	8.490.000	20.010.000	2.357
Arpa	13.328	36.902	2.769	3.649.800	9.551.000	2617
Çavdar	1.628	3.692	2.268	131.246	271.000	2.065
Yulaf (dane)	275	463	1.684	100.112	208.787	2.086
Kaplıca	380	444	1.168	4.289	6.341	1.478
Mısır (dane)	36.521	205.037	5.614	536.000	3.811.000	7.110
Çeltik	10.090	80.607	7.989	99.100	417.600	4.214
Baklagiller						
Bakla (kuru)	11	4	364	10.539	21.316	2.023
Bezelye (kuru)	100	50	500	1.566	4373	2.792
Nohut	1.338	1.309	978	524.367	551746	1.052
Fasulye (kuru)	15.340	9.336	609	129.052	195970	1.519
Mercimek (yeşil)	2	2	1.000	45.463	42326	931
Fiğ (dane)	1.778	2.895	1.628	134.526	175522	1.305
Yem Bitkileri						
Yonca	835	10.244	12.268	444.030	4.637.929	10.445
Korunga	78	5.476	70.205	117.603	621.737	5.287
Mısır	1698	408.205	240.403	259.891	10.502.836	40.412
Tritikale	45	3.726	82.800	24.112	77.642	3.220
Fiğ (ot)	3.190	120.036	37.629	386.288	2.236.942	5.791
Üçgül (ot)	-	-	-	2.000	10.844	5.422
Endüstriyel Bitkiler						
Tütün	1.240	11.930	9.621	146.167	98.137	671
Şekerpancarı	1.123	487.365	433.985	325.700	14.452.162	44.373
Kenevir (lif)	5	52	10.400	65	60	923

Kaynak:Samsun Valiliği, 2006

Tablo IV-18: Samsun İli Meyve Verimlilik Değerleri

Ürün	Samsun İli			Türkiye		
	Ağaç Sayısı	Üretim (ton)	Verim (kg/ağaç)	Ağaç Sayısı	Üretim (ton)	Verim (kg/ağaç)
Yumuşak Çekirdekli						
Armut	202.418	8.045	39,74	9.956	317.750	31.915,43
Ayva	52.275	787	15,05	3.121	106.214	34.032,04
Elma	324.630	13.063	40,24	36.444	2.002.033	54.934,50
Muşmula	28.660	515	17,97	281	4.471	15.911,03
Taş Çekirdekli						
Erik	135.550	3.245	23,94	7.572	214.416	28.316,96
Kayısı	260	6	23,08	12.202	460.182	3.7713,65
Kiraz	95.250	3.178	33,36	10.616	310.254	29.225,13
Kızılcık	97.810	1.055	10,79	879	9.303	10.583,62
Şeftali	589.672	28.146	47,73	13.840	552.775	39.940,39
Vişne	31.452	937	29,79	5.214	121.499	23.302,45
Sert Kabuklular						
Ceviz	107.325	2.716	25,31	4.595	129.614	28.207,62
Badem	690	20	28,99	3.236	43.285	13.376,08

Ürün	Samsun İli			Türkiye		
	Ağaç Sayısı	Üretim (ton)	Verim (kg/ağaç)	Ağaç Sayısı	Üretim (ton)	Verim (kg/ağaç)
Fındık	42.105.155	107.298	2,55	337.380	661.000	1.959,22
Kestane	27.000	602	22,30	1.863	53.814	28.885,67
Üzümü Meyveler						
Ahududu (da)*	38	36	947,37	3.387	1.997	589,61
Çilek (da)*	1.454	1.005	691,20	104.101	211.127	2.028,10
Dut	47.510	1.413	29,74	2.029	51.558	25.410,55
İncir	59.840	2.148	35,90	9.958	290.151	29.137,48
Kivi	13.050	429	32,87	322	10.962	34.043,48
Nar	9.487	198	20,87	3.136	90.737	28.933,99
Trabzon Hurması	10.475	520	49,64	589	19.297	32.762,31
Üzüm (da)*	216.375	1.318	6,09	5.138.256	4.000.063	778,49

Kaynak: Samsun Valiliği, 2006

(*) da: dekar

Tablo IV-19: Samsun İli Sebze Üretimi ve Türkiye'deki Payı

Sebzeler	Samsun Üretim Miktarı (ton)	Türkiye Üretim Miktarı (ton)	Samsun İlinin Payı (%)
Yaprağı yenen sebzeler	250.028	1.696.600	14,74
Baklagil sebzeler	100.508	709.000	14,18
Meyveleri yenen sebzeler	946.245	20.678.500	4,58
Soğanlı - yumrulu sebzeler	6.118	826.580	0,74
Diğer sebzeler	1.500	108.017	1,39
TOPLAM	1.304.399	24.018.697	-

IV.2.6 Yüzeysel Su Kaynaklarının Mevcut ve Planlanan Kullanımı (İçme, kullanma, sulama suyu, elektrik üretimi, baraj, göl, gölet, su ürünleri üretiminde ürün çeşidi ve üretim miktarları, su yolu ulaşımı tesisleri, turizm, spor ve benzeri amaçlı su ve/veya kıyı kullanımları, diğer kullanımlar)

Proje sahasının içerisinde yer aldığı Çarşamba Ovası, genel olarak, yeraltı su kaynakları bakımından zengindir. Yeraltı suyu seviyesi oldukça yüksek olup, statik seviye genellikle 1-2 m, en çok 5 m'dir. Bu sebeple, yöredeki halkın su ihtiyacı bölgede açılan kuyulardan sağlanmaktadır. Genellikle 10 m derinliğe kadar inen bu kuyuların büyük bir çoğunluğunun suları içmeye elverişlidir.

Çarşamba Ovası'nın büyük bir kısmını oluşturan taban arazilerdeki eğim yetersizliği ve doğal boşalım şartlarının bulunmaması nedeniyle, drenaj problemi büyük önem kazanmıştır. Bu nedenle bölgede DSİ tarafından yapılmış, yapılmakta olan ve planlama aşamasında çok sayıda drenaj kanalı mevcuttur.

Yeşilirmak ve kolları üzerinde yapılmış, yapılmakta olan ve yapılması düşünülen barajların bir kısmı sulama, bir kısmı enerji ve bir kısmı taşkın kontrolü amaçlı olup, bazıları da bu amaçların birkaçını birleştiren çok maksatlı projelerdir. Samsun il sınırları içerisinde yer alan kurulu barajlar ile ilgili bilgi Tablo IV-20'de verilmiştir.

Tablo IV-20: Samsun İli'nde Kurulu Barajlar

Baraj Adı	Açılış Tarihi	Üzerine Kurulduğu Akarsu	Amacı	Sulama Alanı (ha)	Güç (MW)	Yıllık Üretim (GWsaat)
Altınkaya	1988	Kızılırmak	Enerji	-	700	1.632
Çakmak	1988	Abdal	İçme suyu	-	-	-
Derbent	1990	Kızılırmak	Sel, taşkın, koruma, enerji	47.727	58	257
Dereköy	2000	Dereycan	Sulama	-	-	-
Derinöz	2000	Derinöz	Sulama	4.490	-	-
Divanbaşı	1988	Deve	Sulama	320	-	-
Güldere	1993	Kirazın	Sulama	115	-	-
Güven	1983	Dereçam	Sulama, içme suyu	390	-	-
Hacidede	2000	Allahu	Sulama	-	-	-
Hasan Uğurlu	1981	Yeşilirmak	Enerji	-	500	1.217
Karabük	1997	Dereköy	Sulama	378	-	-
Kozansıkı	1989	Güngörmez	Sulama	150	-	-
Ondokuzmayıs	2001	Engiz	Sulama, içme suyu	1.665	-	-
Suat Uğurlu	1982	Yeşilirmak	Sulama, enerji	83.312	46	273
Üniversite I	1993	Kamaz	İçme suyu	-	-	-
Vezirköprü	2001	İstavloz	Sulama	9.657	-	-

Kaynak: www.dsi.gov.tr

Çalışma alanı sınırları içerisinde baraj bulunmamaktadır. Benzer şekilde, proje alanı herhangi bir içme suyu havasında yer almamaktadır ve projenin içme suyu havzaları ve kaynakları üzerinde olası etkisi olmayacaktır.

Bölgedeki göller zaman zaman değişen akarsu yataklarından meydana gelmiştir. Göller Bafra, Çarşamba ve Ladik ilçelerinde toplanmıştır. Samsun İlinde bulunan göller Tablo IV-21'de, sulama amaçlı inşaa edilmiş olan göletler ise Tablo IV-22'de verilmektedir.

Tablo IV-21: Samsun İlindeki Göller

Göller	Yeri	Alanı
Bafra Gölü	Kızılıрмаğın sol sahili	1390 ha
Cerneke Gölü	Balık Gölü'nün kuzeyinde Kızılıрмаğın doğu sahilinde	590 ha
Liman Gölü	Kızılırmak doğu sahilinde Cerneke Gölü'nün kuzeybatısında	270 ha
Karaboğaz Gölü	Kızılıрмаğın batı sahilinde	170 ha
Simenit Gölü	Terme İlçesinin kuzeyinde, denize yakın kesimde	-
Ladik Gölü	İlçe merkezine 10 km. uzaklıkta	12.69 km ²

Kaynak: Samsun Valiliği, 2006

Tablo IV-22: Samsun İlindeki Göletler

Göletler	Yeri	Akarsuyu	Amacı	Sulama Alanı (ha)
Güven Göleti Sulaması	Samsun - Kavak	Dereçam	Sulama, içme suyu	150
Divanbaşı Göleti Sulaması	Samsun - Kavak	Deve	Sulama	320
Kozansıkı Göleti Sulaması	Samsun - Kozansıkı	Güngörmez	Sulama	150
Güldere Göleti Sulaması	Samsun - Güldere	Kirazın	Sulama	100
Karabük Göleti Sulaması	Samsun - Vezirköprü	Dereköy	Sulama	378

Kaynak: www.dsi.gov.tr

Samsun'da su ürünleri üretimi açısından önemli bir potansiyel bulunmaktadır. Samsun İli Karadeniz'in kıyı kenti olması yanında 4411 ha doğal göl yüzeyi, 17.289 ha baraj gölü su yüzeyi, 28.144 ha gölet su yüzeyi ve 4615 ha akarsu yüzeyine sahiptir. İlde su ürünleri yatırımı alabalık ve sazan balığı üretimine odaklanmıştır. Yatırımlar I. Alt Bölgede Bafra İlçesinde yoğunlaşmıştır. Samsun Tarım İl Müdürlüğü 2004 yılı istatistiki verilerine göre toplam 219/yıl su ürünleri yetiştiriciliği üretimi içinde I. Alt Bölgenin payı 209 ton/yıl ile %95,4 tür (bk. Tablo IV-23).

Tablo IV-23: Samsun İlinde Su Ürünleri Üretimi

Su Ürünü Cinsi	2006 yılı üretim miktarları
Deniz Balıkları Üretimi	
Hamsi	8.496.589
Barbunya	200.723
İstavrit	312.680
Kalkan	66.341
Kefal	205.497
Mezgit	776.288
Lüfer – Çinekop	4.924
Palamut	1.038.292
Diğerleri	1.487.509
TOPLAM	12.588.843
Tatlı Su Balıkları Üretimi	
Akbalık	23.479
Kefal	17.050
Sazan	114.516
Yayın	4.700
Turna	750
Kerevit	1.417
Diğerleri	11.467
TOPLAM	176.379
Kültür Balıkları Üretimi	
Alabalık	765.800
Sazan	Veri yok
Alabalık (deniz)	Veri yok
TOPLAM	-
Diğer Deniz Ürünleri Üretimi	
D. Salyangozu	205.200
Kum midyesi	-
TOPLAM	205.200

IV.2.7 Hidrolojik Özellikler (yüzeysel su kaynaklarından akarsu, göl ve diğer sulak alanların fiziksel, kimyasal, bakteriyolojik ve ekolojik özellikleri, bu kapsamda mevsimlik değişimleri, kıyı ekosistemleri)

Akarsular

İlin en büyük akarsuları Yeşilırmak, Kızılırmak ve Terme Çayı'dır. Yeşilırmak, Erbaa ilçesinden geçerek Çarşamba'ya ulaşan Yeşilırmak ilçeyi ortadan ikiye bölerek, Civa Burnundan Karadeniz'e dökülür. Kızılırmak Bafra Burnu'ndan Karadeniz'e dökülür. Bu akarsulardan başka bölgede Mert Irmağı, Kürtün Çayı, Ters Akan Çayı, Kara Boğaz Deresi, Akçay, Uluçay, Esenli, İncesu, Hızırilyas, Ballica Deresi ve Güdedi gibi irili ufaklı akarsular vardır.

Proje alanına en yakın yüzeysel su kaynağı alanın hemen doğusundaki Akçay Deresi'dir (bk. Şekil II-5 ve Şekil IV-24). Akçay Deresi; Kodaklı Tepe, Mezarlık Tepe, Molla Evi Mevkii Kızılağaç Durağı Mahallesi ve Camibaşı sırtlarından doğar. Yağış alanı 248 km², kolektör uzunluğu 24 km olup, debisi $Q_{\max 100} = 339 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{\max 500} = 422 \text{ m}^3/\text{s}$ 'dir. Taşkın ve kıyı oyuntusu zararına neden olabilecek potansiyele sahiptir.



Şekil IV-24: Proje Alanının Doğu Sınırındaki Akçay Deresi

Göller ve Göletler

Bölgedeki göller zaman zaman değişen akarsu yataklarından meydana gelmiştir. Göller Bafra, Çarşamba ve Ladik ilçelerinde toplanmıştır. Bafra'nın 20 km kuzeyinde yer alan Liman gölünün büyüklüğü 3 km olup, bazı kollarla denize açılmıştır. Ladik ilçesine 10 km mesafede bulunan Ladik Gölü'nün yüzölçümü 10 km²'dir. Terme Çayı'nın yatağının değişmesiyle meydana gelen Simenit Gölü Terme'ye 20 km mesafede olup kanalla birbirine bağlanmış iki göl görünümündedir. Bu büyük göllerin dışında bölgede irili ufaklı bir çok göller vardır. Proje sahasının yakın çevresinde herhangi bir göl bulunmamaktadır.

Barajlar

Yeşilirmak ve kolları üzerinde yapılmış, yapılmakta olan ve yapılması düşünülen barajların bir kısmı sulama, bir kısmı enerji ve bir kısmı taşkın kontrolü amaçlı olup, bazıları da bu amaçların birkaçını birleştiren çok maksatlı projelerdir. Önerilen proje sahasının bulunduğu Yeşilirmak havzası üzerinde toplam 24 adet hidroelektrik santrali bulunmaktadır. Kurulu güçleri toplam 1259 MW olan santrallerin ürettiği yıllık enerji miktarları ortalama ve güvenilir olarak sırasıyla, 5297 GWsaat ve 4266 GWsaat'dir.

Sulak Alanlar

Yeşilirmak Deltası Türkiye'nin Karadeniz kıyılarındaki en büyük deltasıdır (90.000 ha). Deltanın çok büyük bir bölümü tarım alanına dönüştürülmüştür. Öngörülen proje sahasının yaklaşık 15 km doğusunda Yeşilirmak Deltası Önemli Kuş Alanı (ÖKA) bulunmaktadır. Delta hakkındaki ayrıntılı bilgiler Bölüm IV.2.10'da sunulmaktadır.

IV.2.8 Soğutma Suyunun Temin Edileceği Sulardaki Canlı Türleri ve Diğer Özellikler (Bu türlerin tabii karakterleri, ulusal ve uluslararası mevzuatla koruma altına alınan türler; bunların üreme, beslenme, sığınma ve yaşama ortamları; bu ortamlar için belirlenen koruma kararları, dalga hareketleri, sıcaklık, derinlik, tuzluluk, vb.)

Proje kapsamında soğutma suyu Karadeniz'den temin edilecek olup, bu bölümde Karadeniz ile ilgili bilgiler sunulmuştur.

Karadeniz, 432.000 km²'lik bir yüzey alanı ve 547.000 km³'lük hacimle, dünyanın en büyük yarı-kapalı denizlerinden birisi olup, çevresinde altı ülke bulunmaktadır. Sarp dağlarla çevrili olmasına rağmen, körfez ve koy bakımından fakir bir yapıya sahiptir. Yıllık ortalama yağmur miktarı, batı ve doğu kısımları karşılaştırıldığında, 400 mm ile 2500 mm arasında değişmekte, denize yılda yaklaşık 750 km³ tatlı su akışı olmaktadır.

Bu miktarın yaklaşık 350 km³'ü, Karadeniz'e taşınan zengin besin içerikli tatlı su akışının başlıca kaynağı olan nehirlerden gelmektedir (Çelikkale ve diğerleri, 1998a).

Karadeniz'in oşinografik özelliklerinin belirlenebilmesi amacıyla, aşağıda sunulmakta olan kaynaklardan yararlanılmıştır:

- NeSA tarafından hazırlanan araştırma raporu (Çalışmalar hesaplanan dalga ve rüzgar verileri, gemi gözlemleri, uydu dalga ve rüzgar verileri ile meteorolojik gözlemler değerlendirilerek yapılmıştır) (NeSA, 1997),
- Fugro-Geos tarafından Ocak 1998 ile Ocak 1999 tarihleri arasında gerçekleştirilen oşinografi çalışmalarının sonuçları (Fugro-Geos, 1999).
- ODTÜ rüzgar ve dalga verileri (SAIPEM, 1999).
- Uydudan alınan dalga ve rüzgar verileri (OCENOR, 1999). Söz konusu veriler aşağıda sunulmaktadır:
 - GEOSAT verileri: 11 Kasım 1986 ile 22 Eylül 1989 tarihleri arasında yüzeydeki dalga hızı ve dalga yüksekliği ile ilgili olarak 5.000 gözleme dayalı veriler.
 - TOPEX verileri: 26 Eylül 1992 ile 30 Aralık 1998 tarihleri arasında yüzeydeki dalga hızı ve dalga yüksekliği ile ilgili olarak 25.000 gözleme dayalı veriler.
- H₂S verilerinin değerlendirilmesi raporu (CAPCIS). Söz konusu rapor, Ocak ve Nisan 1998 tarihleri arasında yapılan ölçümler sonucunda H₂S konsantrasyonu ile taban sedimanı ve sudaki pH verilerinin değerlendirilmesini kapsamaktadır (CAPCIS, 1998).

Rüzgar

Bölgeye ait şiddetli rüzgar hızları ve periyodları belirlenmiş olup, bu değerler Tablo IV-24'de gösterilmiştir.

Tablo IV-24: Rüzgar Hızları

Periyod (yıl)	Rüzgar Hızı (m/s)			
	NeSA Raporu	Fugro-Geos Raporu	ODTÜ Verileri	Uydu Verileri
1	14	18	21	15
50	20	25	26	21
100	21	28	27	22

Kaynak: SAİPEM Doküman No. 024640-4U-RP-5001.

Dalga

Proje sahasına yakın kıyı kesiminde dalga boyları ve bu dalgaların periyodları belirlenmiştir (bk. Tablo IV-25). Buna göre, bölgedeki en yüksek dalga boyu 7,3 m'dir.

Tablo IV-25: Dalga Boyları ve Periyodları

Periyod (yıl)	Dalga Boyu (m)		
	NeSA Raporu	ODTÜ Verileri	Uydu Verileri
1	3,3	3,4	4,0
10	-	5,4	5,7
50	5,6	6,8	6,9
100	6,4	7,3	7,4

Kaynak: SAİPEM Doküman No. 024640-4U-RP-5001.

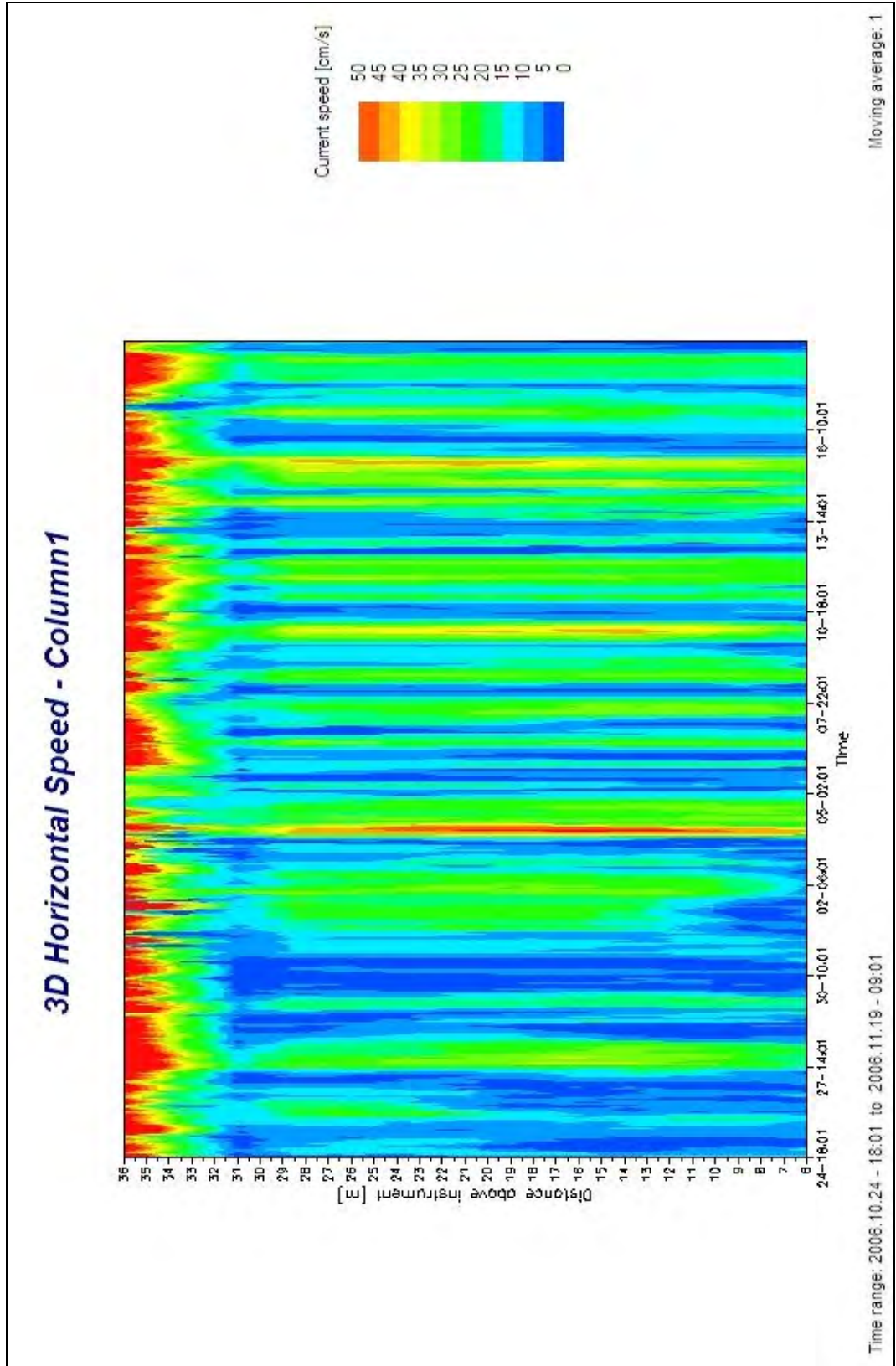
Akıntı

Akıntı ölçümleri AANDERAA RDCP600 cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Su kolonunda akıntı ölçümleri saatte bir ve 5'er metrelik 15 farklı tabaka (%50'si kesişecek şekilde) halinde gerçekleştirilmiştir.

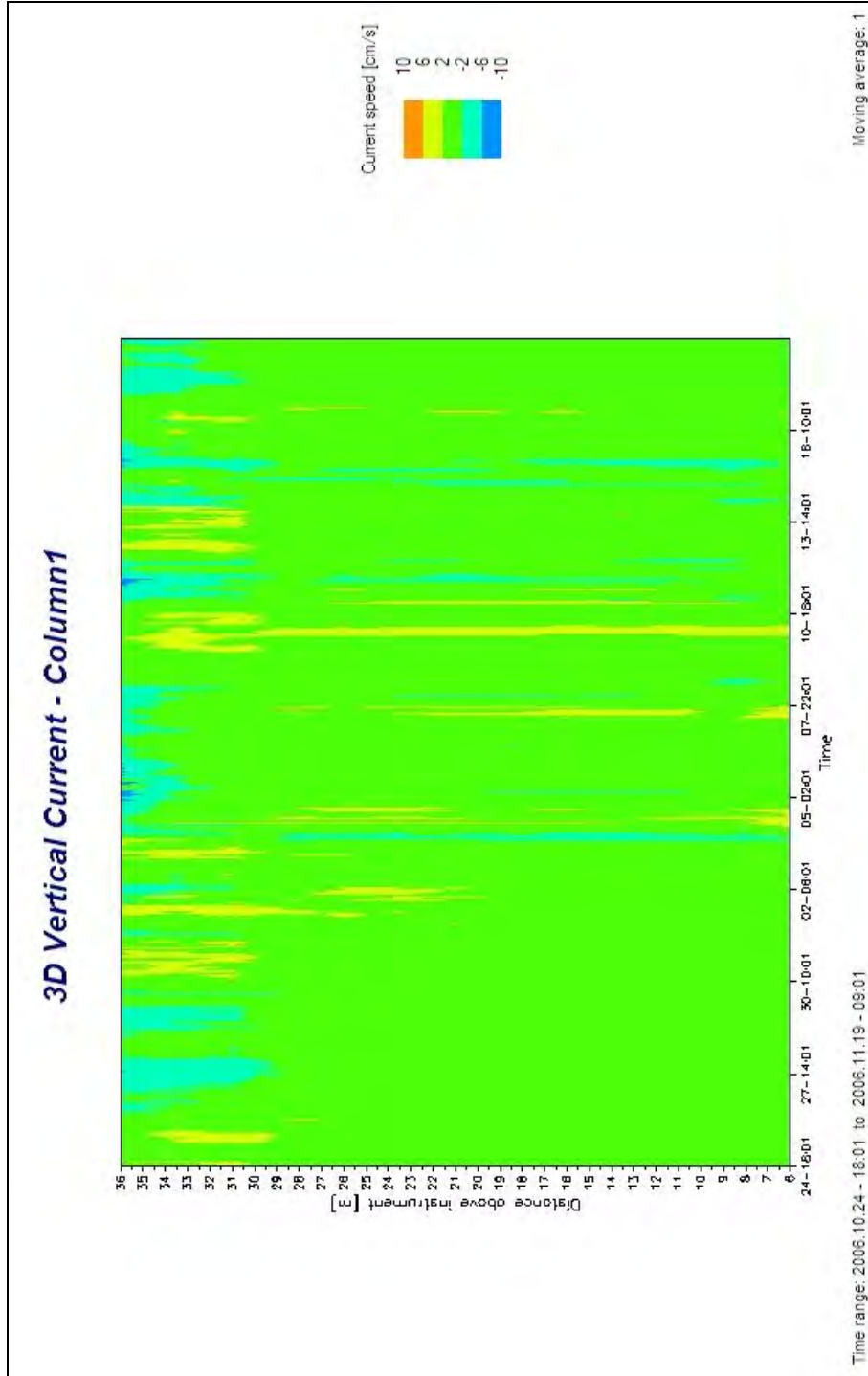
Bölgede baskın akıntı K-KB yönlüdür. Yüzeyde akıntı hızları 0,35-0,50 cm/s (0,70-1,0 knot) arasında değişirken deniz tabanında zaman zaman durgun bir su tabakası mevcuttur. Akıntı ölçümü gerçekleştirilen bazı periyotlarda ise tüm su kolonunda aynı yön ve hızlı akıntılar tespit edilmiştir.

Proje alanı bölgesinde akıntı yönü yüzeyde genellikle KB ile KD arasında yer değiştirmektedir. Akıntı hızı zaman zaman 50 cm/s'ye çıksa da ortalama 20-30 cm/s arasında yer almıştır. Dip akıntıları da GD ile GB arasında dağılım göstermektedir. Akıntı hızları ortalama 0-10 cm/s arasında değişse de 45 cm/s'ye (0,9 knot) çıktığı periyotlar da gözlenmiştir.

Yatay akıntı hızının zamana bağlı değişimi ile dikey akıntı profili sırasıyla, Şekil IV-25 ve Şekil IV-26'da gösterilmiştir. Deniz çalışmaları ile ilgili olarak Derinsu tarafından hazırlanmış olan rapor Ek-6'da sunulmuştur.



Şekil IV-25: Yatay Akıntı Hızının Zamana Bağlı Değişimi



Şekil IV-26: Dikey Akıntı Profili

Deniz Suyu Sıcaklığı

Proje bölgesinde yapılan çalışmalarda, A, B, C ve D istasyonlarında yüzey suyu sıcaklığı yaklaşık 19,20°C olarak ölçülmüştür. Bu değer yüzeyden yaklaşık 12 m derinlikte yaklaşık 18°C'ye inmiş, deniz dibinde ise 11,50°C'ye kadar düşmüştür. Kıyıya yakın bir konumda bulunan istasyonlarda sıcaklık değerlerinin tüm su kolonu boyunca hemen hemen homojen bir yapı gösterdiği tespit edilmiştir. Bu istasyonlarda yüzey suyu sıcaklıkları 19,00-19,20°C aralığında değişirken, dip sulardaki sıcaklık değerleri 17,0-19,10°C arasında değişmektedir. (bk. Ek-6)

Tuzluluk

Bölgede ölçülen yüzey suyu tuzluluk değerleri birbirlerine oldukça yakındır. Bu değerler 17,65-17,73 PSU arasında değişmektedir. Dip suyu tuzluluk değerleri ise 17,69-18,24 PSU arasında ölçülmüştür. Tuzluluk değerleri Karadeniz'in genel özellikleri ile benzer bir yapı göstermekte ve derinlikle birlikte artmaktadır. (bk. Ek-6)

İletkenlik

Tüm istasyonlardaki iletkenlik verileri 25,21-25,69 mmho/cm aralığında değişmektedir. İstasyonlar arasındaki derinlik farklılıkları nedeniyle dip sularındaki iletkenlik değerleri daha geniş bir skalada değişim göstermiş ve 19,99~25,39 mmho/cm aralığında ölçülmüştür. Bu ölçümler sonucunda bölgede iletkenliğin derinlik artışıyla birlikte azaldığı tespit edilmiştir. (bk. Ek-6)

Bulanıklık

Yüzey suları için bulanıklık değerleri 0,11-0,32 NTU arasında değişirken dip sularında bu değerler 0,11-0,63 NTU arasında değişmektedir (bk. Ek-6).

Çözünmüş Oksijen

Proje bölgesinde gerçekleştirilen ölçüm değerleri yüzey sularında 9,0-9,7 mg/L, dip sularında da 8,7 -9,6 mg/L arasında değişmektedir (bk. Ek-6).

Deniz Suyu Özellikleri

Genel olarak, Karadeniz'in üst kesimlerindeki tabakalaşmadan dolayı, deniz suyundaki oksijen miktarı derinliğin artmasıyla birlikte hızla düşmektedir. 150-200 m'den itibaren ise oksijensiz ortam başlamaktadır. Oksijensiz bölgeden derinlere gidildikçe sülfattaki azalmaya mukabil hidrojen sülfür (H₂S) miktarı artmaktadır.

Deniz suyunun özelliklerinin belirlenebilmesi amacıyla yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmektedir:

- Derinliği 200 m'den fazla olan bölgelerde oksijen bulunmamaktadır.
- Deniz tabanına yakın bölgelerde H₂S konsantrasyonu 11 mg/L'ye kadar çıkmaktadır.
- Yüzeyde deniz suyunun pH değeri yüksek olmakla birlikte, pH değerleri derinlikle orantılı değildir ve 6,4-8,7 arasında değişmektedir.

Deniz Seviyesindeki Değişimler

Deniz seviyesindeki değişimler aşağıda sıralanmakta olan faktörlere bağlıdır:

- Akıntı yönü ve hızı,
- Rüzgar yönü ve hızı,
- Gel-git olayları,
- Atmosfer basıncındaki değişimler,
- Akdeniz ve Karadeniz arasındaki sismik ve dalga hareketlerinin de dahil olduğu diğer faktörler.

Bölgedeki balıkçılardan edinilen bilgilere göre, gel-git olaylarının deniz seviyesi üzerinde önemli miktarda bir etkisinin olmadığı saptanmıştır. Tüm faktörler göz önüne alınarak yapılan değerlendirme sonucunda deniz seviyesindeki değişimin 0,2 m civarında olduğu saptanmıştır (Bogulavsky ve diğerleri, 1998).

Literatür bilgilerine göre, Karadeniz'e akan ırmaklar tarafından taşınan ve azot ve fosfor bileşiklerini de içeren besleyici elementler, denizdeki besin zincirinin temelini oluşturan ve pasif olarak yüzen mikroskopik deniz bitkilerinin (fitoplankton) gelişmesine olanak sağlamaktadır.

Bu organizmalar ya besin zinciri içinde mikroskopik hayvansal organizmalar tarafından (zooplankton) besin olarak tüketilmekte, ya da öldükten sonra derin sulara çökerek bakteriler tarafından hemen hemen tamamen ayrıştırılmaktadırlar. Bu prosesin gerçekleşebilmesi için bakteriler oksijene ihtiyaç duymaktadır.

Ancak, Karadeniz'in dip sularında yeterli miktarda çözülmüş oksijen mevcut değildir. Bu nedenle bakteriler, oksijen bulabilmek için başka kaynaklara yönelmekte ve deniz suyunda bolca bulunan sülfattaki oksijeni kullanmaktadırlar. Oksijen sülfattan ayrıldığında, çürük yumurta gibi kokan ve öldürücü bir gaz olan hidrojen sülfid oluşmaktadır.

Bunun sonucu olarak Karadeniz'in 180'm den daha derin olan kısımları, özelleşmiş bakteriler dışında, ölü durumdadır. Irmaklar tarafından taşınan her kirleticinin zararlı olduğu düşünülmemelidir. Karadeniz'de gübrelere, deterjanlardan ve lağımından kaynaklanan besin artışı başlangıçta denizin verimliliğini arttırmış ve hamsi gibi bazı balık türlerinin gelişimini etkilemiştir.

Ancak, bunların deniz ekosistemi içindeki değişik bitki ve hayvan türleri arasındaki duyarlı dengeyi bozmuş olduğu da bir gerçektir.

Son çeyrek yüzyılda, Karadeniz'in özellikle kuzey ve batı kesimlerindeki besin tuzu yoğunlukları önemli miktarlarda artmıştır. Karadeniz'e besin tuzlarının taşınmasında atmosfer önemli bir kaynak olmakla beraber, nehirlerin rolü büyüktür.

Deniz Ekolojisi

Karadeniz Ekosisteminde Meydana Gelen Değişiklikler ve Bu Değişikliklerin Fauna Üzerindeki Etkisi

Son 20-30 yıl içerisinde büyük nehirler vasıtasıyla Karadeniz'e giren besin maddelerinin artmasından kaynaklanan ötrofikasyonun bir sonucu olarak Karadeniz ekosistemi ciddi değişikliklere maruz kalmıştır. Bu değişikliklerin ilki 1980 yılında, anormal düzeydeki fitoplankton patlamaları ve medüz (*Aurelia aurita*) biyokütlesindeki artışla kendini göstermiştir. Daha sonra tek loblu Ktenefor türü olan *Mnemiopsis leidy*'nin ortama dahil olmasıyla birlikte, tüm ekosistem temelden etkilenmiştir. Bahsi geçen tür, yenilebilir zooplankton türleri için hamsi ile rekabet etmiş, ayrıca hamsi yumurta ve larvalarını da tüketmiştir. *Mnemiopsis leidy* türünün Karadeniz'de baskın duruma geçmesi, hamsi ve diğer pelajik balık stoklarının keskin bir şekilde düşüş göstermesinin en önemli nedenlerinden biridir.

Karadeniz'in ekolojik özelliklerinin değişmesinde büyük nehirler önemli rol oynamıştır. Son 20-30 yıl içerisinde kuzey nehirlerinin Karadeniz'e boşalttığı su miktarlarındaki düşüş ve kirlilik düzeylerindeki artış gibi değişiklikler neticesinde, plankton topluluklarında ciddi değişikliklere neden olan besin maddelerinde, özellikle kuzey ve batı kısımlarda, önemli ölçülerde artış yaşanmıştır. Atmosferik kaynaklı girdilerin olmasına rağmen, Karadeniz'de artış gösteren besin miktarında nehirler en büyük paya sahiptir. 817.000 km²'lik bir havza ile Tuna Nehri en önemli besin kaynağıdır. Besin düzeyindeki bu artış Karadeniz'de kaçınılmaz bir ötrofikasyon yaratarak, alg ve organik maddelerin artışına neden olmuştur (Kıdeyş ve Niermann, 1993).

Besin dengesindeki en küçük değişiklik, öncelikle fitoplankton topluluklarında ve daha sonra ekosistemin tüm besin zincirinde değişikliklere neden olmaktadır. Ötrofikasyona bağlı olarak kuvvetli fitoplankton çoğalmaları ve "red-tide" olarak tabir edilen olaylar meydana gelmektedir. Vinogradov (1990)'a göre 1989 yılında ölçülen klorofil-a değerleri, 1970 yılının değerlerinden 1,5-3 kat daha fazladır (Kıdeyş ve Niermann, 1993).

1980'lere dek bazı Kopepodların sayısında da artış gözlenmiştir (ör., *Acartia clausi*, *Paracalanus pensus*, *Oithana nana*). Ancak, son zamanlarda jelatinli organizmaların biyokütlesinin artmasından dolayı, bahsi geçen zooplankton türlerinin sayısında da azalmalar yaşanmıştır (Kıdeyş ve Niermann, 1993).

1980'li yılların başlarında, tüm Karadeniz'de Aurelia biyokütlesinin 25 gr/m³ canlı ağırlık olduğu kaydedilmiştir. Bu miktar, yaklaşık 350-400 milyon tona denk gelmektedir (Kıdeyş ve Niermann, 1993). Aurelia'nın hamsi balığının larva ve yumurtaları ile beslendiği kesin olarak bilinmemekle birlikte, Almanya'da Bailey ve Batty (1983, 1984), Zhong (1988) ve Moller (1984) tarafından yürütülen çalışmalar neticesinde önemli bir predatör olduğu ve besin keseli ringa balıklarının tükettikleri belirlenmiştir (Kıdeyş ve Niermann, 1993).

Artan Aurelia biyokütlesinin, avlanan hamsi ve diğer pelajik balıkların miktarı üzerine etkisinin olmasına rağmen, bahsi geçen balıkların miktarında ani düşüşler ancak 1987 yılında Karadeniz'de Mnemiopsis türünün görülmesinden sonra yaşanmıştır.

Mnemiopsis'lerin üreme dönemi, hamsinin yumurtlama periyodu ile aynıdır. Bu durum, Karadeniz'de Kopepod ve diğer besinsel zooplankton biyokütlesi veya sayılarındaki çarpıcı azalmanın sebeplerinden biridir. Mnemiopsis 1988'de açık sularda 1,8-2 kg/m² oranında yayılmış, 1989 yılının yazında ise Karadeniz'deki toplam biyokütlesi 800 milyon ton (canlı ağırlık) olarak hesaplanmıştır (Vinogradov, 1990). Bunun sonucu olarak, zooplankton miktarında 15-40 katlık bir azalma gözlenmiştir (Kıdeyş ve Niermann, 1993). 1989 yılında hamsi yumurta ve larva konsantrasyonlarında ani düşüşler yaşanmasının nedeni sadece ötrofikasyon değil, aynı zamanda Mnemiopsis saldırısıdır (Niermann vd.,1994).

Karadeniz'e giren besinler dolayısıyla üretimi artan organik maddelerin çok az bir kısmı pelajik balıklar tarafından tüketilebilmektedir. Bu organiklerin önemli bir kısmı Mnemiopsis tarafından kullanılmakta, veya deniz tabanı üzerinde sedimantasyonla birikmektedir. Mnemiopsis'ler, doğal tüketicilerinin olmaması nedeniyle, öldükten sonra deniz tabanına çökmektedir. Böylece organik madde sedimantasyonunda artış olmakta ve buna bağlı olarak, ışık girişinde bir azalma görülmektedir. Bu durum fotosentezi, dolayısıyla oksijen üretimini engellemekte ve H₂S üretiminin artmasına neden olmaktadır. Sonuç olarak, anoksik dip suları üst katmanlara yükselmekte, dolaylı da olsa bentik organizmaların ölümleri yoğunluk kazanmakta ve Karadeniz'in kıyısız kenarı boyunca tür çeşitliliği ve denizel faunanın miktarı hızlı bir şekilde azalmaktadır (Kıdeyş ve Niermann, 1993).

Karadeniz'de ekolojik dengenin bozulmasıyla birlikte, 1940'lı ve 1950'li yıllarda Karadeniz'in karakteristik türleri olarak göze çarpan birçok hayvan ve bitki türü günümüzde ya tamamen kaybolmuş durumdadır, ya da çok az miktarlarla temsil edilmektedir.

Fitoplankton Yapısı

Besin dengesindeki en ufak bir değişiklik, önce fitoplankton topluluklarında, daha sonra da tüm ekosistem üzerinde etkili olan değişimlere neden olabilmektedir.

Bir ortamda aşırı besin yüklenmesinin olduğu durumlarda, fitoplankton türlerinin sayısında stres belirtisi olarak azalma ve taksonomik gruplar arasında oransal farklılaşmalar meydana gelmektedir. Özellikle mikroflagellatlar ve kokkoid formları içine alan pikoplankton ($\leq 2 \mu\text{m}$) ve nanoplankton (5-20 μm) türleri, Diatomea grubuna ait türlerin aleyhine hızla çoğalarak, ortamda nicel ve nitel yapı bakımından üstünlük sağlamaktadır.

Karadeniz'de, özellikle ilkbahar aylarında aşırı çoğalmaların başlaması, su kolonlarının dengesi ile direkt olarak bağlantılıdır. Yazın ise besin konsantrasyonlarının miktarı, alt sınır değerlere yakındır. Ancak, termoklin ve öfotik zonun tabanı arasında kalan tabaka, yüzey altı fitoplankton gelişimi için yeterli miktarda ışık ve besin sağlamaktadır. Sonbahar aylarında meydana gelen fitoplankton artışı, çevresel koşullara bağlı olmakla birlikte, genellikle Ekim ile Aralık ayları arasında gerçekleşmektedir. Ortamda bulunan besin miktarlarının yeterli olmaması durumunda, sonbahar çoğalmaları Aralık-Ocak aylarına kayarak kış çoğalmalarına dönüşmektedir. Bazı durumlarda ise Ocak-Mart periyodu boyunca devam eden çoğalma yapılanmaları birleşik bir yapılanmaya doğru giden ilkbahar çoğalmaları ile ilişkilidir. Bu çoğalma olaylarının gerçekleşmesi, çok değişik çevresel faktörlerin etkisi altından olduğundan, yıldan yıla farklılıklar göstermektedir (Oğuz vd., 1996).

Deniz suyu ve sedimanındaki çözülmüş ve partikül halde bulunan organik madde miktarının, 1960'lı yıllardaki düzeyi ile karşılaştırıldığında, yaklaşık 2-3 kat daha fazla olduğu görülmektedir. Organik madde miktarındaki yükselmenin, nehirler vasıtasıyla giren madde miktarı ile birlikte global fitoplankton miktarındaki artıştan ve aşırı alg çoğalmalarından kaynaklandığı tahmin edilmektedir (Cociasu vd., 1981).

Yukarıda bahsedilen çalışmalar daha çok Karadeniz'in Rusya, Romanya ve Bulgaristan kıyılarında yoğunluk kazandığından, Türkiye kıyılarında konuyla ilgili fazla veri bulunmamaktadır. Buna rağmen kıyılarımızda fiziko-kimyasal ve oşinografik çalışmalar yürütülmüştür.

Karadeniz'de Yürütülen Fitoplankton Çalışmalar

Fitoplanktonlar, biyo-ekolojik özelliklerinin (biyokütle yapıları ve taksonomik kompozisyonlarındaki mevsimsel değişiklikler, biyolojik özellikler, aşırı çoğalmalar, bölgeler arası gösterdikleri farklılıklar, vb.) okyanus ve deniz ekosistemlerinin tanımlanması için gerekli verileri sağlamaları, ve ayrıca besin zincirinin ilk halkasını oluşturmaları nedeni ile sayısız araştırmanın konusu olmuşlardır. Bunun yanı sıra son yıllarda Karadeniz'de meydana gelen fiziko-kimyasal değişiklikleri incelemek amacı ile planktonik topluluklarda meydana gelen farklılıklar üzerinde de durulmuştur.

Karadeniz için ilk fitoplankton tür tespit çalışmaları, Rus araştırmacılar tarafından geçen yüzyılın sonlarına doğru gerçekleştirilmiştir. Rus araştırmacılar, özellikle Karadeniz'in Novorosiysk, Odessa, Batumi, Sevastopol Körfezi, Kırım kıyıları ve açık sularda mevcut fitoplanktonun taksonomik yapıları, düşey-yatay dağılımları, mevsimsel değişiklikleri ve biyo-ekolojik özellikleri ile ilgili çalışmalar yapmışlardır.

Romanya kıyılarına ise fitoplankton çalışmaları 1950'li yıllarda başlamıştır.

Karadeniz'in Bulgaristan kıyılarındaki ilk çalışmalar fitoplanktonun kantitatif dinamikleri, taksonomisi, biyo-ekolojik özellikleri ve çoğalmaları üzerinedir.

Son çeyrek yüzyılda diatomun dinoflagellatlara oranı birçok bölgede belirgin ölçülerde değişmiştir. Bologna (1986), diatomların oranının 1960-1970 yılları arasındaki değeri olan %67'den (209 tür) 1972-1977 yılları arasında %46'ya (172 tür) düştüğünü bildirmiştir. Bu durum, fitoplankton gruplarında kalitatif bir değişimin göstergesidir. Aynı dönem içerisinde dinoflagellat türlerinin sayısı 60'tan 77'ye yükselmiştir. Fitoplanktondaki bu tür nitel değişiklikler, ekosistemde yeni türlerin ortaya çıktığını göstermektedir. Ortamda ilk defa görülen türlerden *Gonyaulax polygramma* (Dinophyceae), *Raciborshiella salina* (Volvocales), ve *Eutroptia lanowii* (Eugleninae) türlerine, yakın zamanlarda Karadeniz'de yüksek yoğunluklarda rastlanıldığı bildirilmiştir (Mihnea, 1985). Bir diatom olan *Hemialus hauckii*, Karadeniz'in güneydoğu kıyılarında aşırı oranlarda gözlenmiştir (Feyzioğlu, 1990). Bu türün oligotrofikten ötrofik özelliğe geçen sular arasında bir geçiş türü olduğu bilinmektedir (Kimor, 1985). Kantitatif olarak, Romanya fitoplanktonunda diatomların oranı 1960-1970 yılları arasındaki değeri olan %92,3'ten, 1983-1988 yılları arasında %62,2'ye düşmüş, ancak dinoflagellatların oranı aynı dönem dahilinde %7,6'dan %30,9'a çıkmıştır.

Ötrofikasyonun bir diğer kaçınılmaz sonucu ise, fitoplanktonik hücre sayısının ve biyokütlesinin artmasıdır. Örneğin Mihnea (1985), diatom *Skeletonema costatum*'un bir litrede deniz suyunda bulunan hücre sayısının, 1962-1965 yılları arasında ölçülmüş olan 1×10^4 - 4×10^6 'dan, 1984 yılında $8,3 \times 10^7$ 'ye yükseldiğini rapor etmiştir. Benzer şekilde dinoflagellat *Exuviella* (= *Prorocentrum*) *cordatum* sayısı 1960'lı yıllarda birkaç milyon iken, 1975-1983 yılları arasında 1×10^7 - 1×10^8 hücre/L değerine yükselmiştir. Karadeniz'in Romanya sahillerinde son 20-30 yıl içerisinde yürütülen çalışmalar, fitoplankton çoğalmalarının ciddi boyutlarda olduğunu bildirmektedir. Örneğin, fitoplanktonun 1983-1988 yılları arasındaki ortalama biyokütlesi, 1959-1963 yılları arasındaki değerinden 10 kat daha fazladır. 1960-1970 yılları arasında yoğunluğu yüksek değerlere ulaşan (1×10^4 hücre/L) tür sayısı sadece 38 iken, 1971-1982 yılları arasında 61'e, 1983-1988 yılları arasında ise 72'ye yükselmiştir. Yakın geçmişte *Exuviella cordata* red-tide'ları tüm Karadeniz'de çoğalmıştır. 1986 yılında gerçekleşen patlama sırasında, Burgaz körfezindeki *Euxiella* biyoması 1×10^9 hücre/L (1 g/L)'ye ulaşmıştır (Sukhanova vd., 1988). Red-tide yapan diğer bir dinoflagellat olan *Noctiluca miliaris*, Tuna Nehri ağzında 100 g/L gibi ciddi bir yoğunluk değerine erişmiştir (Vinogradov vd., 1989). 1976-1977 yıllarından başlayarak *Noctiluca* patlamaları belli bölgelerin olağan bir özelliği haline gelmiştir (Caddy ve Griffiths, 1990). Fitoplankton patlamaları dikey ışık geçirgenliğini etkilemekte ve çözünmüş oksijen içeriğinde azalmaya neden olmaktadır. Bu durum ise, Karadeniz'deki oksijensiz tabakanın üst sınırının yükselmesiyle sonuçlanabilir.

Ötrofikasyonun etkisi sadece kıyı suları ile sınırlı kalmayıp, Karadeniz'in açık sularında da gözlenebilmektedir. Örneğin 1989 yılında ölçülen klorofil-a değerleri, 1970 yılının aynı mevsiminde ölçülen değerinden 1,5-3 kat daha fazladır (Vinogradov, 1990). Aynı şekilde mikrobik popülasyonların miktarı da, 20-30 yıl öncesine göre 2-3 kat artmıştır.

Türkiye kıyılarında yapılan çalışmalardan İstanbul Boğazı ağzı ve etrafındaki bölgede plankton dinamiği, Uysal (1993) tarafından araştırılmıştır. Aynı araştırmacı 1989 ilkbahar, 1990 ilkbahar ve kış dönemlerinde ise Türkiye sahillerindeki fitoplanktonları kantitatif olarak incelemiştir.

Karaçam ve Düzgüneş (1990), Trabzon sahilinde, yüzeyde bulunan fitoplankton türlerini ve yoğunluklarını tespit etmişlerdir. Benli (1987) ise Sinop açıklarında bir sediman toplayıcı ile, çöken plankton miktarını ve çöküm hızlarını ortaya koymuştur. Yine Benli (1987), aynı çalışmasıyla,

partikül madde miktarını ve bunların çöküm hızlarını da incelemiştir. Doğu Karadeniz'in Türkiye kıyılarında mevcut fitoplankton populasyonlarının dağılımları, Feyzioğlu (1990) Doğu Karadeniz fitoplankton türlerinin kalitatif ve kantitatif yönden incelenmesi, Feyzioğlu ve Tuncer (1994), yine Doğu Karadeniz bölgesinde Trabzon kıyılarındaki fitoplankton türlerinin mevsimsel değişimleri ve Feyzioğlu (1996), Doğu Karadeniz'in Türkiye kıyısındaki ekosistemindeki fitoplankton türlerinin dinamiğindeki mevsimsel değişimler ile ilgili çalışmalar yürütmüşlerdir. Bütün bu çalışmalarla birlikte Oğuz vd. (1996)'da, bir fiziko-biyolojik model ile Karadeniz'deki yıllık plankton üretim döngüsü ile ilgili veriler ortaya koymuştur.

Gönlügür (1995), Sinop yarımadası iç limanında Ekim 1993 ile Eylül 1994 arasında yürüttüğü çalışmada 57 fitoplankton türü tespit etmiştir. Bunların 26'sı Pyrrophyta'ya ve 31'i de Chrysophyta'ya aittir.

Zooplankton Yapısı

Bu proje kapsamında incelenen çalışma alanı çevresinde yürütülen zooplanktonik çalışmaların sayısı fazla değildir. Gönlügür (1995) tarafından Sinop yarımadasında yürütülen çalışma neticesinde 25 zooplankton türü tespit edilmiş olup, bunların altısı Protozoa, ikisi Coelenterata, biri Ctenophora, 19'u Arthropoda ve biri de Chordata sınıflarına aittir. Aynı zamanda Annelida, Mollusca, Cirripedia ve Malacostraca sınıflarına ait meroplankton türleri de tespit belirlenmiştir.

Önceki bölümlerde sunulduğu üzere Karadeniz'e her yıl tonlarca organik ve inorganik madde girmektedir. Ancak, Karadeniz'de ötrofikasyonun zooplanktonlar üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmaların sayısı yetersiz seviyededir. Ötrofikasyon nedeniyle fitoplanktonların niteliğinde ve niceliğinde meydana gelen değişikliklerin zooplanktonların yapısını da etkilemesi kaçınılmazdır. 1984 yılında Bulgaristan'ın Varna şehri açıklarında siliat *Mesodinium rubrum* (Lochmann), 280 g/m³ değerine ulaşarak red-tide yamaları oluşturmuştur (Tumantseva, 1985). 1961 yılında 2,56 mg/m³ olan zooplankton biyokütlesinin 1967 yılında 18,30 mg/m³'e, 1976-1977 yıllarında ise 16,96-155,56 mg/m³'e yükselmiştir (Balkaş vd., 1990). *Acartia clausi*, *Paracalanus parvus*, *Oithona nana* gibi bazı kopepodların sayısı 1980'li yıllara kadar önemli bir artış göstermiş (Balkaş vd., 1990), ancak jelatinimsi organizmaların (özellikle medüz *Aurelia aurita* ve ktenofor *Mnemiopsis leidyi* gibi) artan biyokütlesinden kaynaklanan yüksek av baskısı nedeniyle tekrar düşmüştür (Shushkina ve Musayeva, 1990a, 1990b). Av baskısının olmadığı yerlerde kopepodların yüksek miktarlarda çoğaldığı gözlenmiştir. Örneğin, predatörlerin olmadığı oksijensiz tabakanın tam üzerinde yoğun bir *Calanus ponticus* tabakasının varlığı dikkat çekmektedir (Vinogradov ve Shushkina, 1982; Vinogradov vd., 1992).

Jelatinimsi iki zooplankton türünün (medüz *Aurelia aurita* ve ktenofor *Mnemiopsis leidyi*) Karadeniz'de yüksek bir biyokütleye sahip olmaları nedeniyle, birtakım önemli biyolojik ve ekolojik özelliklerinin daha ayrıntılı bir biçimde incelenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, iki türe ait bilgiler aşağıda sunulmaktadır.

Aurelia aurita

Deniz anası olarak bilinen *Aurelia aurita*, karakteristik özelliği nemotost denilen yakıcı kapsüllere sahip olan Knidaria filumunun (Skifozoa sınıfı) bir üyesidir. Vücutlarının %95'ten daha yüksek oranda su içermesi nedeniyle yumuşak, saydam ve jelatinimsidir. İstatistiksel olarak bir kanıtlanmış olmamasına rağmen *Aurelia*, bilhassa ötrofe olmuş bölgelerde yüksek miktarlarda bulunmaktadır.

Aurelia aurita ayrı eşeyli olup, döllenme vücut içerisinde gerçekleşir. Döllenen yumurta ağız yoluyla vücut dışına çıkarak, su içerisinde gelişerek planula larvası dönemine ulaşır. Kısa bir planktonik yaşamdan sonra planula, deniz tabanında uygun bir zemine yapışarak şizostoma denilen bir yapıya dönüşür. Şizostoma, bir süre sonra strobilaya gelişir. Bu gelişimin sonunda organizma enine bölünmelerle efira denen pelajik genç medüzleri oluşturur. Bu açıklamalar ışığında anlaşılabilceği üzere *Aurelia*'nin yaşamı eşeysiz (polip) ve eşeyli (medüz) olmak üzere iki aşamadan oluşmaktadır.

Aurelia aurita, Karadeniz faunası için karakteristik bir tür olmasına rağmen (Zenkevitch, 1963), popülasyonu ancak yakın geçmişte önemli miktarda artmıştır. 1950-1962 yılları arasında, deniz anasının biyokütlesi 1,4 g canlı ağırlık/m³ olarak belirlenmiştir (Shushkina ve Musayeva, 1983). Shushkina ve Musayeva (1983), 1,4 g canlı ağırlık/m³ değerini kullanarak, deniz anasının büyük bir çoğunluğunun bulunduğu Karadenizdeki 0-50 m derinlikleri arasında bulunan (Vinogradov ve Shushkina, 1982) biyokütlesini 30 milyon ton olarak hesaplamışlardır. 1980'li yılların başında ise *Aurelia* biyokütlesinin 25 g canlı ağırlık/m³ olduğu saptanmıştır. Bu değer, tüm Karadeniz için 350-400 milyon tona karşılık gelmektedir (Shushkina ve Musayeva, 1983). Kalori olarak kendi vücut ağırlığının ortalama %6'sı kadar bir besin aldığı varsayımıyla, Shushkina ve Musayeva (1983) deniz anasının balıklar tarafından kullanılabilir zooplankton miktarının %25'ini tükettiğini saptamışlardır. Paracalanus, Pseudocalanus, Calanus, Acartia, Oithona, Kladoceer ve Appendikularia türlerini kapsayan zooplanktonlar, *Aurelia*'nin başlıca besinini oluşturmaktadır (Shushkina ve Musayeva, 1983).

Aurelia aurita'nin hamsi yumurta ve larvalarını besin olarak kullanmasıyla ilgili herhangi bir kanıt mevcut değildir. Ancak, bu olasılığa karşı çalışmaların yapılmasında yarar vardır. Keza, *Aurelia*'nin birçok balık larvası (ör., *Gadus morrhua*, *Platycthyus flesus*, *Pleuronectes platessa* ve *Clupea harengus*) üzerinde önemli bir predatör olduğu belirlenmiştir (Bailey ve Batty, 1983, 1984; Zhong, 1988). Benzer şekilde Möller (1984), deniz anasının Almanya'nın Kiel körfezinde çok sayıda vitelluslu ringa larvasını tükettiğini saptamıştır. Ancak, 1987 yılında *Mnemiopsis*'in Karadeniz'de kitleler halinde belirmesine kadar, artan *Aurelia* biyokütlesi nedeniyle hamsi popülasyonlarında bir gerileme görülmemiştir.

Mnemiopsis leidyi

Mnemiopsis, deniz cevizleri ya da taraklılar diye bilinen ktenofora filumunun bir üyesidir. Ktenoforlar, Knidaria filumu üyeleri gibi, vücutlarının %96'dan daha yüksek miktarda su içermesinden dolayı, saydam, yumuşak ve jelatinimsi bir yapıdadır. Medüzlerin mikrofaj olmalarına karşılık *Mnemiopsis* makrofajdır, ve oldukça büyük organizmalar (1 cm ve daha uzun) üzerinde beslenebilmesiyle dikkat çekmektedir (Vinogradov vd., 1989).

Diğer tüm ktenoforlar gibi *Mnemiopsis* de hermafrodittir. Olgunlaştıklarında yumurta ve sperm çeşitli kanallardan geçerek tarak plakaları arasındaki genital açıklıklardan dışarı atılırlar. Döllenme suda gerçekleşir, ve döllenmiş yumurtalar doğrudan ergin hayvana gelişir. Ktenoforlar, özellikle *Mnemiopsis* genusu üyeleri, çok yüksek bir üreme kapasitesine sahiptir. *Mnemiopsis mccradyi*, kendi oluşumundan sonra 13 gün gibi kısa bir süre içerisinde, 23 gün boyunca günde 8000 yumurta üretebilir (Baker ve Reeve, 1974). Bu türe ait büyüme oranı fitoplanktonlarla bile karşılaştırılabilir düzeydedir (Reeve vd., 1978). Bu kadar yüksek büyüme hızı, doğal olarak ancak büyük bir iştah ile gerçekleştirilebilir.

Orijinal habitatında *Mnemiopsis* biyokütlesinin yıl boyunca sürekli olarak değiştiği gözlenmiştir. Kremer ve Nixon (1976), *Mnemiopsis*'in Narragensett Körfezi'nde sonbahar ve kış populasyonunun az iken (1-2 hayvan/10⁴ m³), yaz aylarında 50 birey/m³ değerinden daha yüksek bir yoğunluğa eriştiğini saptamışlardır. Diğer birçok çalışmada da, Kuzey Atlantik'te *Mnemiopsis leidy*'nin azami yoğunluğa eriştiği dönemin Nisan-Eylül ayları arasında olduğu belirlenmiştir (Hirota, 1974; Kremer ve Nixon, 1976). Bu dönemin Karadeniz'de hamsinin yumurtlama mevsimi ile çakıştığı dikkat çekmektedir.

Mnemiopsis'in zooplankton üzerinde etkili bir predatör olduğu uzun zamandan beri bilinmektedir (Burrell ve Van Engel, 1976; Mountford, 1980). Reeve vd. (1978), *Mnemiopsis*'in beslenme davranışı ile ilgili en önemli özelliğinin, organizmanın besin tüketiminin, ortamdaki besin yoğunluğu ile orantılı olduğunu belirtmektedirler. Bu durumun, ortamda görünmeleriyle birlikte kopepodların ve diğer besin zooplanktonunun biyomasında ani bir düşüş gözlenmesine neden olduğuna inanılmaktadır. Chesapeake Körfezi'ndeki York Nehri halicinde %73 gibi yüksek bir oranda meydana gelen zooplankton ölümlerinin, *Mnemiopsis*'in av baskısından kaynaklandığını belirlenmiştir (Kremer, 1979). *Mnemiopsis*'in, bir hamsi türü olan *Anchoa mitchilli* de dahil olmak üzere, birçok balık türünün larva ve yumurtaları üzerinde beslendiği de Govoni ve Olney (1991) tarafından yapılan çalışmaların sonucunda ortaya çıkarılmıştır.

Mnemiopsis'in Karadeniz'e Kuzey Atlantik'ten sefer yapan gemilerin ballast sularında taşındığı bilinmektedir. 1987 sonbaharında bu ktenofor türü, ilk defa Karadeniz'in kuzey kıyılarında rapor edilmiştir (Vinogradov vd., 1989). Bu ktenoforun tür ismiyle ilgili bir karışıklık hala mevcuttur. Bahsi geçen canlı öncelikle *Mnemiopsis leidy* olarak tanımlanmış, fakat daha sonra *M. mccradyi* olduğu öne sürülmüştür (Zaika ve Sergeeva, 1990). Zira, söz konusu iki ktenoforun ayrı tür olduğu kesin olarak bilinmemekle birlikte, bu olasılık yüksektir (Kıdeyş ve Niermann, 1993). 1988 yılında *Mnemiopsis* açık sularda bile 1,5-2 kg/m² gibi yüksek bir biyokütle değerine ulaşarak tüm Karadeniz'e yayılmıştır. 1989 yazında ise Karadeniz'de mevcut *Mnemiopsis* populasyonunun 800 milyon ton olduğu saptanmıştır (Vinogradov, 1990). Bu kitlesel çoğalma, plankton topluluklarında ciddi değişikliklerin yaşanmasına neden olmuştur. Kopepod ve diğer besin zooplanktonunun biyokütlesinde 15-40 katlık bir azalma gerçekleşmiştir (Shushkina ve Musayeva, 1990a). *Mnemiopsis* biyokütlesindeki bu artış, *Aurelia* biyokütlesinin geçmiş 10 yılda sahip olduğu değerinin %5'ine düşmesiyle sonuçlanmıştır (Vinogradov vd., 1989; Shushkina ve Musayeva, 1990b; Shushkina ve Vinogradov, 1991). Mevcut tüm kanıtlar, *Mnemiopsis*'in, hamsinin yumurta, larva ve besinini tüketerek Karadeniz'de gerilemesinde önemli bir rolünün olduğunu göstermektedir.

Beroe ovata

Karadeniz'e değişik yollardan giren planktonik türlerin besin zincirini ciddi ölçülerde etkilediği bilinmektedir. Bekleneceği üzere, ortama yeni gelen türler mevcut türlerle rekabete girmiş ve genellikle onların yerini almıştır. Ancak, *Beroe ovata* türünün Karadeniz'e girmesiyle birlikte ekosistem üzerinde yapacağı değişiklikler kesin olarak bilinmemektedir.

Beroe ovata'nın vücudu kese şeklinde olup, erginleri beyaz veya pembe renklidir. Kozmopolit bir formdur. Sinop yarımadasında yapılan çalışmada *Beroe ovata* türünün en yüksek biyokütle değerleri Ocak ayında 54 g/m² ve Mart ayında ise 13 g/m² olarak belirlenmiştir (Su Ürünleri Fakültesi Temel Bilimleri Bölümü'nce yürütülen ve TÜBİTAK tarafından desteklenen bu çalışmaya ait veriler henüz yayımlanmamıştır). Aynı çalışma sonucunda *Beroe* türünün Mart ayında ortamda yoğun bir şekilde bulunduğu gözlenmiştir.

Aynı zamanda istasyon dışındaki alanlarda sahile yakın ve sığ alanlarda yoğunluğunun fazla olduğu saptanmıştır. Kıyı kesimlerinde miktarının en yüksek derecelerde olduğu aylar ise Nisan, Mayıs ve Haziran'dır.

Tentakülsüz ve uzunluğu yaklaşık 16 cm'e kadar çıkabilen *Beroe ovata*, diğer ktenoforlarla aynı şekilde, jelatinimsi makoplanktonla beslenebilir ve kendi büyüklüğündeki hayvanları yutabilir (Özel, 1998; Demirsoy, 1998). Kıyılardan elde edilen *Beroe ovata* türleri 19 Mayıs Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi'nde bulunan akvaryumlara *Mnemiopsis leidyi* türü ile birlikte koyulduğunda, *Beroe ovata*'nın diğer türü tükettiği gözlenmiştir. Ancak, bu tür hakkında hemen hemen hiç çalışma yürütülmemiştir.

İhtiyoplankton Çalışmaları

İhtiyoplankton konusundaki en eski çalışma 1885 yılında Cunningham tarafından gerçekleştirilmiş, balık yumurta ve larvaları tanımlanmaya başlanmıştır (Yüksek ve Gücü, 1994). Ancak, ihtiyoplankton çalışmaları 1800'lü yılların sonuna kadar hiç bir öneme sahip değilken, aşırı avcılığın stoklar üzerindeki yıpratıcı etkilerinin gündeme gelmesiyle önem kazanmıştır. O yıllarda trol ağlarının, taradığı alanlardaki balık yumurtalarına zarar verdiği düşünülmeye başlamıştır. Sars (1879) tarafından bu konuda önemli çalışmalar yürütülmüş, bu çalışmalar neticesinde pek çok türün pelajik yumurtaya sahip olduğu ve dolayısıyla, trol avcılığının balık yumurtalarına zarar vermediği belirlenmiştir.

Balık yumurta ve larvalarının tanımlanmasıyla ilgili ilk önemli eser Mintosh ve Masterman (1897) tarafından yayınlanmıştır. Bunu, Ehrenbaum (1905, 1909) tarafından hazırlanan daha kapsamlı bir çalışma izlemiştir.

Türkiye denizlerinde ise ihtiyoplankton çalışmaları Arım (Demir) tarafından 1952-1957 yılları arasında yürütülen "Marmara Denizi'ndeki Bazı Kemikli Balıkların Yumurta ve Larvalarının Morfolojileri ile Ekolojileri" konulu çalışma ile başlamıştır. Bu çalışma, Marmara ve Karadeniz'de belirli istasyonlarda gerçekleştirilmiş ve balıkçılık bakımından önemi olan beş türe ait yumurta ve larvalar, ontogenetik, morfolojik ve ekolojik yönden incelenmiştir (Arım, 1957). Bahsi geçen türler hamsi (*Engraulis encrasicolus*), sardalya (*Clupea pilcardus*), uskumru (*Scomber scomber*), istavrit (*Trachurus trachurus*) ve barbunya (*Mullus barbatus*)'dır. Yine Arım (Demir) tarafından yayımlanan araştırmalar ise aşağıda sıralanmaktadır:

- Marmara Derin Deniz Balıklarının Yumurta ve Larvaları, 1958;
- Marmara ve Karadeniz'de Bulunan İstavrit (*Trachurus trachurus* (L.)- Horse mackerel ve *Trachurus mediterraneus* (STRD)- Jack mackerel) Türlerinin Biyolojik, Ekolojik ve Ekonomik Özellikleri; ve
- Karadeniz, Marmara Denizi, Ege Denizi ve Akdeniz'de Örneklenen Hamsi Yumurtalarının Varyasyonu, 1959.

Aynı konu üzerinde çalışan Mater'in de ülkemizdeki ihtiyoplankton çalışmalarının gelişmesinde önemli katkıları olmuştur. Mater ilk olarak İzmir'de hamsi yumurtalarının dağılım ve mortalitesi konusunda çalışmıştır. Daha sonra ise, Cihangir ile birlikte, Karadeniz'in İstanbul Boğazı girişinde bulunan balık yumurta ve larvalarının dağılımını incelemiştir (Mater ve Cihangir, 1990). Bu çalışmada örneklenen yumurtaların %63,7'sini oluşturan 10 türe ait larva saptanmıştır. İkinci sırayı ise, %13,6 ile mezigit yumurtaları almıştır. Larva örneklerinin %30'unu hamsi, % 20'ini ise mezigit larvalarının oluşturduğu belirlenmiştir.

Güncel çalışmalardan Yüksek (1993), Marmara Denizi'nin kuzey bölgesinde Teleost balıkların pelajik yumurta ve larvalarının dağılımı ve bolluğunu incelemiştir. Bu çalışmada Marmara Denizi'nde soğuk aylarda, özellikle *S. sprattus* ve *G. mediterraneus* türlerinin yoğun olarak yumurta bıraktıkları, sıcak aylarda ise daha çok *D. anularis* ve *M. barbatus* gibi türlerin yumurtalarına rastlandığı belirlenmiştir.

Yüksek ve Mater (1993) Marmara Denizi'nin kuzey bölgesinde Teleost balıkların pelajik yumurta ve larvaları üzerine yürüttükleri çalışmada, 40 türün yumurta bırakma dönemleri, dağılımları, bolluğu ve mortalitelerini incelemiştir.

1940'lı yıllardan itibaren çeşitli ülkelerden bilim adamları da, Karadeniz'de ihtiyoplankton üzerine çeşitli çalışmalar gerçekleştirmişlerdir.

Slastenenko (1955-1956), "Karadeniz Havzası Balıkları" adlı eseri ile Karadeniz'de yaşayan balık türlerini tespit ederek, ekolojilerini belirlemiştir. Bu çalışmada ayrıca, balıkların yumurtlama özellikleri, yumurta tipleri ve yumurta ölçüleri hakkında önemli bilgiler de verilmiştir.

Dekhnik (1973) tarafından yapılmış olan ihtiyoplankton çalışmaları, Karadeniz'de yaşayan balıkların, yumurta ve larvalarının belirlenmesinde rehber niteliği taşıyan çalışmalardan biri olmuştur. Özellikle "Karadeniz İhtiyoplanktonu" adlı eserinde, yumurta ve larvaların çizimlerine de yer vermiş olup, bu çalışma araştırmacılar için son derece önemli bir kaynak niteliğindedir.

Niermann vd. (1994), tarafından 1991-1992 yılları arasında ve üreme sezonunda (Haziran-Temmuz) yürütülen çalışmanın amacı, Karadeniz'in tamamındaki yumurta ve larvaların dağılımını belirlemektir. Bu çalışmanın en önemli bulgulardan biri, hamsinin Karadeniz'deki yumurtlama alanlarının değişmekte olduğunun saptanmasıdır. Hamsinin Kuzeybatı Karadeniz'deki geleneksel yumurtlama alanlarını terk ederek Güneydoğu Karadeniz kıyılarını, yeni yumurtlama alanları olarak seçtiği belirlenmiştir. Ayrıca, hamsi yumurta ve larvalarının daha çok yüzeye yakın kesimlerde (0-3 m) dağılım gösterdiği, ancak 70 m'ye kadar yumurta ve larvalara rastlanabildiği ve ktenoforlardan *M. leidyi*'nin hamsi yumurta ve larvaları için önemli bir predatör olduğu da bu çalışma sonucunda anlaşılmıştır.

Mater ve Cihangir (1997) Güneybatı Karadeniz'de Türkiye'nin ekonomik bölgesi içinde kalan bölge dahilinde kalan 34 istasyonda gerçekleştirdikleri çalışmada, hamsi ve istavrit balıklarının yumurta bolluk ve dağılımı ortaya konmuştur. Üreme dönemlerinde (Temmuz 1992) yürütülen çalışmada, yumurtaların düzensiz bir dağılım içerisinde olduğu gözlenmiştir. Bu çalışma neticesinde ulaşılan sonuçlar, aşağıda sıralanmaktadır:

- Hamsi yumurtalarının sayısı, sahada metrekaresine başına ortalama 25,2 (SD 28,3)'dir.
- İstavrit yumurtalarının İstanbul Boğazı girişine doğru sayısı, sahada metrekaresine başına ortalama 3,5 (SD 6,79)'dir.
- Yumurtalar, boğaz girişine doğru yoğunlaşmakta olup, bu bölgedeki hamsi ve istavrit yumurtalarının metrekaresindeki sayısı sırasıyla 135 ve 3-14'dür.

Gordina vd. (1997) tarafından Temmuz 1992'de yumurtlama periyodu süresince Karadeniz'deki hamsi yumurtaları üzerine yaptıkları araştırmada, hamsi yumurtalarının uzunluk ölçümlerinin bölgesel farklılıklar gösterdiği saptanmıştır. Bu çalışmanın sonuçları ise aşağıda sunulmaktadır:

- Kuzey bölgesinde bulunan yumurtaların boyutları:
Uzun eksen : 1,18 mm (1,00-1,37 mm)
Kısa eksen : 0,74 mm (0,62-0,87 mm)
- Güney bölgesinde bulunan yumurtaların boyutları:
Uzun eksen : 1,11 mm (0,95-1,25 mm)
Kısa eksen : 0,66 mm (0,50-0,80 mm)
- Güney Karadeniz'de oluşan yumurtaların şekli oval olup, uzundur.
- Kuzey Karadeniz'de oluşan yumurtaların şekli oval olup, güneydekilerden daha büyüktür. Uzun yumurtalar, başlıca kıyısal bölgelerde bulunmaktadır.
- Hamsi yumurtalarının şekilleri ve boyutları sıcaklık ve tuzluluk ile ilişkili değildir. Yumurta boyutlarındaki değişiklikler, Marmara hamsisinin Karadeniz'e göç ettiğini göstermektedir.

Yakın zamanda Karadeniz'de meydana gelen değişiklikler, pelajik balıkların ekolojisinin de değişmesine neden olmuştur. Bu değişiklikler bilhassa, Karadeniz'de avlanan balıkların büyük bir kısmını oluşturan hamside (*Engraulis encrasicolus*) belirgindir. Denize, nehirler vasıtasıyla taşınan besin tuzlarının miktarının artmasına paralel olarak hamsinin Karadeniz'deki stoğu, dolayısıyla av miktarları, önceleri tüm Karadeniz için 500 bin tona ve Türkiye için 300 bin tona kadar tedricen yükselmiştir (Kıdeyş, 1994). Ancak, besin tuzlarının gittikçe artan miktarının ötrifikasyon derecelerine ulaşması, aşırı avcılık ve rekabet gücü yüksek olan ktenofor *Mnemiopsis leidyi*'nin ortaya çıkması ile birlikte hamsinin stok ve av miktarlarında 1980'li yılların sonunda ani bir düşüş meydana gelmiştir. Türkiye kıyılarında avlanan hamsi miktarı 50-60 bin tona düşmüş, diğer Karadeniz ülkelerinde de aynı durum gözlenmiştir. Son birkaç yıldır ekosistemde iyileşme belirtilerinin görünmesine paralel olarak Türkiye kıyılarında avlanan hamsi miktarı tekrar yükselmeye başlamıştır. Hamsi ve muhtemelen diğer pelajik balıklarda oluşan ekolojik değişimler sadece ergin balıklarda görülen bir durum olmakla kalmayıp, balığın erken yaşam evreleri de ciddi bir şekilde etkilenmiştir. Önceden asıl yumurtlama sahası olarak bilinen kuzeybatı kıta bölgesinde 1992 yazında çok az yumurta ve larva bulunmuş, buna karşılık geçmişte önemsiz bir yumurtlama alanı olan güneydoğu Karadeniz'de çok fazla yumurta ve larvaya rastlanmıştır (Niermann vd., 1994).

Yumurta dağılımı etkileyen faktörlerin başında sıcaklığın geldiği, konu üzerinde yürütülen çalışmalar neticesinde bilinmektedir. Hamsinin yumurtlamaya başlayabilmesi için deniz suyu sıcaklığın 20°C'nin üzerine çıkmasının gerekli olduğu belirlenmiştir (Deknik, 1954). Bu konu üzerinde yürütülen çalışmalar neticesinde, sıcaklığın mevsim normallerinin altında seyrettiği (<20°C) 1991 yılı Haziran ayında gerçekleştirilen çalışmada çok az sayıda yumurta bulunmuş ve larvaya rastlanmamıştır (Niermann vd., 1994). Ancak aynı araştırmacılar tarafından sıcaklığın 21°C ila 23°C arasında seyrettiği 1992 yılı Temmuz ayında yürütülen çalışmalarda çok miktarda yumurta ve larva gözlenmiştir. Ayrıca, batıya göre 1-2°C daha sıcak olan Doğu Karadeniz'de saptanan yumurta sayısı, o dönemde Karadeniz'in değişik kesimlerinde belirlenen yumurta sayılarından daha fazladır.

ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü tarafından 1991, 1992 ve 1993 yıllarında yürütülen araştırmalarda saptanan balık ve ihtiyoplankton türleri, Tablo IV-26'da sunulmaktadır (TÜBİTAK, YDABÇAG 446/G numaralı proje). Bugüne kadar yapılan bu çalışmalar neticesinde toplam 36 balık türünün yumurta ya da larvasına ihtiyoplankton örneklerinde rastlanmış olup, 1996'da 15 tür bulunmuştur.

Tablo IV-26: 1996 Yılında Örneklerde Rastlanan Balık Türlerinin 100 m²'deki Yumurta ve Larva Sayıları ve Yüzdeleri

No	Tür	Yumurta	%	Larva	%
1	<i>Arnoglossus kessleri</i>	0,2	<0,1	0,0	0,0
2	<i>Blennius pava</i>				
3	<i>Blennius tentacularis</i>				
4	<i>Blennidae sp.</i>				
5	<i>Boops boops</i>				
6	<i>Ctenolabrus rupestris</i>				
7	<i>Crenilabrus cinereus</i>				
8	<i>Diplodus annularis</i>	0,0	0,0	0,4	0,9
9	<i>Engraulis encrasicolus</i>	868,5	96,5	35,2	74,1
10	<i>Gaidropsarus mediterraneus</i>				
11	<i>Gobius niger</i> veya <i>Aphia minuta</i>				
12	<i>Gobius sp1.</i>	0,0	0,0	3,4	7,2
13	<i>Gobius sp2.</i>				
14	<i>Gobius sp3.</i>				
15	<i>Lepadogaster lepadogaster</i>				
16	<i>Merlangius merlangus</i>	10,3	1,2	1,9	4,1
17	<i>Mugil auratus</i>				
18	<i>Mugil cephalus</i>	0,4	<0,1	0,0	0,0
19	<i>Mugil soui</i>	0,2	<0,1	0,0	0,0
20	<i>Mugil sp.</i>	0,2	<0,1	0,0	0,0
21	<i>Mullus barbatus</i>	6,5	0,7	0,0	0,0
22	<i>Ophidium barbatum</i>				
23	<i>Platichthys flesus</i>				
24	<i>Pomatoschistus minutus</i>				
25	<i>Pomatomus saltatrix</i>	1,7	0,2	0,0	0,0
26	<i>Sarda sarda</i>	1,9	0,2	0,0	0,0
27	<i>Scomber scombrus</i>				
28	<i>Serranus scriba</i>	0,2	<0,1	0,0	0,0
29	<i>Solea lascaris</i>				
30	<i>Spicara smaris</i>	0,0	0,0	0,2	0,5
31	<i>Sprattus sprattus</i>				
32	<i>Sygnathus phlegon</i>	0,0	0,0	5,8	12,2
33	<i>Sygnathus rostellatus</i>				
34	<i>Sygnathus thyphe</i>				
35	<i>Trachurus trachurus</i>	15,4	1,7	0,2	0,5
36	<i>Uranoscopus scaber</i>				
100 m ² 'deki toplam sayı		905,5	100	47,1	100

Karadeniz'de Bulunan Balık Türleri

Türkiye denizlerinde yaşayan balık türleri hakkında günümüzde kesin bir sayı mevcut değildir. Bunun en önemli nedeni ise kıyılarımızda bulunan balık türlerinin ekonomik değerinin fazla olmayışı ve konu üzerinde yeterli çalışmaların yapılmamış olmasıdır. Slastenenko (1955-1956), 155'i denizde ve 34'ü Karadeniz'i besleyen büyük nehir ağızlarında olmak üzere Karadeniz'de toplam 189 türün yaşadığını rapor etmiştir. Bununla beraber, son yıllardaki aşırı avcılık ve kirlilikten dolayı bazı balık türlerinde azalmalar olmuştur. Buna mukabil, yeni türlerin bulunmasıyla bu sayıda artış olabilir. TÜBİTAK için hazırlanan "Türkiye Faunası Veri Tabanı Projesi"nde Karadeniz dahil tüm denizlerimizde şimdiye kadar bulunmuş olan bütün balık türleri hakkında detaylı bilgi verilmiştir (Türkiye Omurgalılar Tür Listesi, 1996). 19 Mayıs Üniversitesi Sinop Su Ürünleri Fakültesi Temel Bilimleri Bölümü tarafından Sinop yarımadasında bugüne kadar yapılan çalışmalarda rastlanan balık türleri Tablo IV-27'de verilmektedir.

Bu türlerden *Mugil soui* (kefal) Türkiye kıyılarında ilk defa bulunmuştur (TÜBİTAK, 1997).

Tablo IV-27: Sinop Yarımadası Littoral Sularında Bulunan Balık Türleri

Tür	Familiya
<i>Squalus acanthias</i> (LINNAEUS,1758)	Squalidae
<i>Raja clavata</i> (LINNAEUS,1758)	Rajidae
<i>Dasyatis pastinaca</i> (LINNAEUS,1758)	Dasyatidae
<i>Acipenser stellatus</i> (PALLAS, 1771)	Acipenseridae
<i>Acipenser nudiventris</i> (LOVETZKY,1828)	Acipenseridae
<i>Acipenser sturio</i> (LINNAEUS,1758)	Acipenseridae
<i>Acipenser guldenstaedti</i> (BRANDT, 1833)	Acipenseridae
<i>Huso huso</i> (LINNAEUS,1758)	Acipenseridae
<i>Alosa caspia bulgarica</i> (DRESNSKY, 1934)	Clupeidae
<i>Sprattus sprattus phalericus</i> (RISSO,1826)	Clupeidae
<i>Sprattus sprattus sprattus</i> (LINNAEUS,1758)	Clupeidae
<i>Engraulis encrasicolus ponticus</i> (LINNAEUS,1758)	Engraulidae
<i>Salmo trutta labrax</i> (PALLAS, 1811)	Salmonidae
<i>Anguilla anguilla</i> (LINNAEUS,1758)	Anguillidae
<i>Belone belone</i> (GÜNTHER,1866)	Belonidae
<i>Aphanius fasciatus</i> (CUVIER ET VALENCIENNES, 1821)	Cyprinodontidae
<i>Syngnathus acus</i> (LINNAEUS,1758)	Syngnathidae
<i>Hippocampus hippocampus</i> (LINNAEUS,1758)	Syngnathidae
<i>Gasterosteus aculeatus</i> (LINNAEUS,1758)	Gasterosteidae
<i>Merlangius merlangus euxinus</i> (NORDMANN,1840)	Gadidae
<i>Gaidropsarus mediterraneus</i> (LINNAEUS,1758)	Gadidae
<i>Serranus scriba</i> (LINNAEUS,1758)	Serranidae
<i>Dicentrarchus labrax</i> (LINNAEUS,1758)	Serranidae
<i>Pomatomus saltator</i> (LINNAEUS,1766)	Pomatomidae
<i>Trachurus trachurus</i> (LINNAEUS,1758)	Carangidae
<i>Trachurus mediterraneus</i> (STEINDACHNER,1868)	Carangidae
<i>Sciaena umbra</i> (LINNAEUS,1758)	Sciaenidae
<i>Umbrina cirrosa</i> (LINNAEUS,1758)	Sciaenidae
<i>Mullus barbatus ponticus</i> (ESSIPOV,1927)	Mullidae
<i>Mullus surmeletus</i> (LINNAEUS,1758)	Mullidae
<i>Diplodus annularis</i> (LINNAEUS,1758)	Sparidae
<i>Diplodus sargus</i> (LINNAEUS,1758)	Sparidae
<i>Spicara maena</i> (LINNAEUS,1758)	Centracanthidae
<i>Spicara smaris</i> (LINNAEUS,1758)	Centracanthidae
<i>Chromis chromis</i> (LINNAEUS,1758)	Pomacentridae
<i>Labrus bimaculatus</i> (LINNAEUS,1758)	Labridae
<i>Symphodus cinereus</i> (BONNATERRE,1788)	Labridae
<i>Trachinus araneus</i> (CUVIER,1829)	Trachinidae
<i>Trachinus draco</i> (LINNAEUS,1758)	Trachinidae
<i>Uranoscopus scaber</i> (LINNAEUS,1758)	Uranoscopidae
<i>Sarda sarda</i> (BLOCH,1793)	Scomberomoridae
<i>Gobius niger</i> (LINNAEUS,1758)	Gobiidae
<i>Gobius cobitis</i> (PALLAS,1811)	Gobiidae
<i>Mesogobius batrachocephalus</i> (PALLAS,1811)	Gobiidae
<i>Blennius ocellaris</i> (LINNAEUS,1758)	Blennidae
<i>Callionymus festivus</i> (VALENCIENNES,1837)	Callionymidae
<i>Mugil cephalus</i> (LINNAEUS,1758)	Mugilidae
<i>Mugil soui</i>	Mugilidae
<i>Liza aurata</i> (RISSO,1810)	Mugilidae
<i>Atherina boyeri</i> (RISSO,1810)	Atherinidae
<i>Atherina hepsetus</i> (LINNAEUS,1758)	Atherinidae
<i>Scorpaena scrofa</i> (LINNAEUS,1758)	Scorpaenidae
<i>Trigla lucerna</i> (LINNAEUS,1758)	Triglidae
<i>Psetta maxima maeotica</i> (PALLAS,1811)	Bothidae
<i>Platichthys flesus luscus</i> (PALLAS,1811)	Pleuronectidae
<i>Solea vulgaris</i> (QUENSEL,1806)	Soleidae

Karadeniz Makrofaunası ile İlgili Çalışmalar

Karadeniz'deki makrozoobentik canlıların sayısı yaklaşık 1.785 olup, bunların 266 tanesi litoral zonun acı sularından, 150 tanesi İstanbul Boğazı'ndan, geri kalanı ise Romanya kıyılarındandır (Mutlu, 1990).

Ayrıca 125 yumuşakça ve 261 kabuklu türünün Karadeniz'de mevcut olduğu bilinmektedir (Mutlu, 1990).

Mutlu (1990), 1988 Ağustos-Eylül ve 1989 Ocak aylarında Karadeniz'in Türkiye kıyılarında bulunan 20 istasyondan aldığı sediman örnekleriyle, mevcut bentik canlılar üzerinde bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada 40 kabuklu ve 37 yumuşakça türü rapor edilmiştir.

Türkiye Çevre Sorunları Vakfı tarafından yayımlanan "Türkiye'nin Biyolojik Zenginlikleri" (1990) adlı eserde, Türkiye de mevcut türlerin listesi verilmektedir.

1987 yılında Batı Karadeniz'in Akliman ve Hamsaroz Körfezi'nin (Sinop) üst-infralittoralinde bulunan omurgasızlar ile makroalgler üzerinde çalışmalar yürütülmüştür. Bahsedilen bölgede yapılan ilk çalışmalardan biri olma özelliğine sahip olan bu çalışmada 51 tür tespit edilmiştir. Bu türlerden 20'si alg, biri phanerogame, kalan 30 tür ise Cnidaria, Plathelminthes, Nemathelminthes, Annelida, Mollusca, ve Arthropoda filumlarına ait organizmalardır. Ayrıca yine Sinop kıyılarında omurgasızlar üzerine yürütülen çalışmalar da bulunmaktadır (Ateş, 1997; Sezgin, 1998; Bat vd., 1998, 1999). Decapod Crustaceans ve Amphipod Crustaceans detaylı olarak Sinop kıyılarında Ateş (1997) ve Sezgin (1998) tarafından incelenmiştir.

Ateş (1997) Karadeniz'in Gerze ve Hamsaroz kıyılarında yapmış olduğu çalışmasında *Eriphia verrucosa*, *Liocarcinus depurator*, *Xantho poressa*, *Pachygrapsus marmoratus*, *Carcinus aestuarii*, *Brachynotus sexdentatus*, *Palaemon adspersus*, *Palaemon elegans*, *Crangon crangon* (, *Pisidia longimana*, *Diogenes pugilator* ve *Upogebia pusilla* türlerini tespit etmiştir. *Liocarcinus depurator* ve *Brachynotus sexdentatus* türleri Karadeniz'in Türkiye kıyıları için yeni kayıttır (Ateş ve Sezgin, 1999; Ateş, 1999).

Sezgin (1998), Sinop yarımadasında yer alan toplam altı istasyondan supra, medio ve üst infralittoral zonları ile ilgi örneklemelerinde toplam 35 tür tespit etmiştir. Bu türlerden *Leptocheirus pilosus* (Zaddach, 1844), *Orchestia cavimana*, *Orchestia stephensi*, *Orchestia mediterranea*, *Hyale crassipes*, *Gammarellus angulosus*, *Atylus massiliensis* ve *Ampelisca pseudospinimana*, Karadeniz'in Türkiye kıyılarında ilk defa olarak kaydedilmiştir (Sezgin, 1998, 1999; Bat vd., 1999; Sezgin ve Bat, 1999).

Karadeniz Kirliliği

Karadeniz'de pestisitler, PCBler (poliklor bifenil), metaller ve radyasyon gibi kirleticiler tarafından yaratılan problemlerin gün geçtikçe büyümesine rağmen, bu kirleticilerin balıkçılık faaliyetlerinin gerilemesinde birinci derecede etkili olmadığını belirtmek gerekmektedir. Özellikle, Sinop yarımadası ve çevresinde yapılan kirlilik çalışmalarından elde edilen sonuçlar, oldukça memnun edicidir. 19 Mayıs Üniversitesi Sinop Su Ürünleri Fakültesi Temel Bilimleri Bölümü'nde yaklaşık 10 yıldır yürütülmekte olan kirlilik çalışmaları neticesinde bu yöre nin (balık, alg ve deniz suyu bakımından) temiz olduğu açıkça görülebilmektedir. Sinop yarımadası çevresinden alınan örneklerin incelenmesi sonucunda mevcut organizmalarda tespit edilen ağır metal (bakır, çinko, kadmiyum, kurşun, demir, mangan, nikel, vb.) düzeyleri, diğer çalışmalar ve uluslararası

kuruluşlarca belirlenen değerlerle karşılaştırılmıştır (MAFF, 1995; The Food Safety Regulations, 1992). Örneklenen türler aşağıdaki gibi sıralanabilir (Öztürk, 1991 ve 1994; Öztürk ve Öztürk, 1994; Öztürk vd., 1994a,b ve 1996a,b; Öztürk ve Bat, 1994; Bat vd., 1998, 1999):

- **Alg ve deniz çayırları:** Enteromorpha linza, Cystoseria barbata, Ulva lactuca, Cymodocea nodosa;
- **Omurgasızlar:** Patella coerulea, Idotea baltica, Eriphia verrucosa (küflü yengeç), Rapana venosa (salyangoz), Palaemon elegans (karides), Carcinus aestuarii (yengeç), Mytilus galloprovincialis (midye)
- **Balıklar:** Alosa bulgarica (tirsi), Trachurus trachurus (istavrit), Mullus barbatus (barbun), Merlangius merlangius euxinus (mezgit), Engraulis encrasicolus (hamsi), Belone belone (zargana), Pomatomus saltatrix (lüfer)

Kirlilikle ilgili olarak yürütülen çalışmalar neticesinde, Karadeniz'de bulunan ağır metal düzeylerinin, bu konu ile ilgili olan diğer çalışmalar ve uluslararası kuruluşlarca belirlenen değerlerden daha düşük olduğu görülmüştür.

IV.2.9 Termal ve Jeotermal Su Kaynakları (Bunların fiziksel ve kimyasal özellikleri, debileri, mevcut ve planlanan kullanımları)

İlde jeotermal kaynaklar ağırlıklı olarak Havza İlçesinde yer almaktadır. Yaklaşık 2000 yıldan beri kullanılan tarihi sağlık tesisleridir ve debisi 20 L/s'dir. Ladik Hamamayağı Kaplıcaları ise Ladik İlçe merkezinin 13 km kuzeyinde bulunmaktadır. Oldukça eski bir tarihe ve kullanıma sahip olan hamamayağı kaplıcalarının debisi fazla olmayıp su sıcaklığı 35°C'dir.

Proje alanında ve yakın çevresinde termal ve jeotermal su kaynakları bulunmamaktadır.

IV.2.10 Koruma Alanları (Milli Parklar, Tabiat Parkları, Sulak Alanlar, Tabiat Anıtları, Tabiatı Koruma Alanları, Biyogenetik Rezerv Alanları, Biyosfer Rezervleri, Doğal Sit ve Anıtlar, Arkeolojik, Tarihi, Kültürel Sitler, Özel Çevre Koruma Bölgeleri, Özel Koruma Alanları, Turizm Bölgeleri)

Proje sahası ve çalışma alanı Yeşilirmak Deltası içerisinde yer almaktadır. Öngörülen proje sahasının yaklaşık 15 km batısında Yeşilirmak Deltası Önemli Kuş Alanı (ÖKA) bulunmaktadır.

Bu alanın yanı sıra, Yeşilirmak Deltası ile ilgili Sulak Alanlar Komisyonu çalışmalarını tamamlamış olmakla birlikte, sınırlara ilişkin resmi açıklama henüz yapılmamıştır.

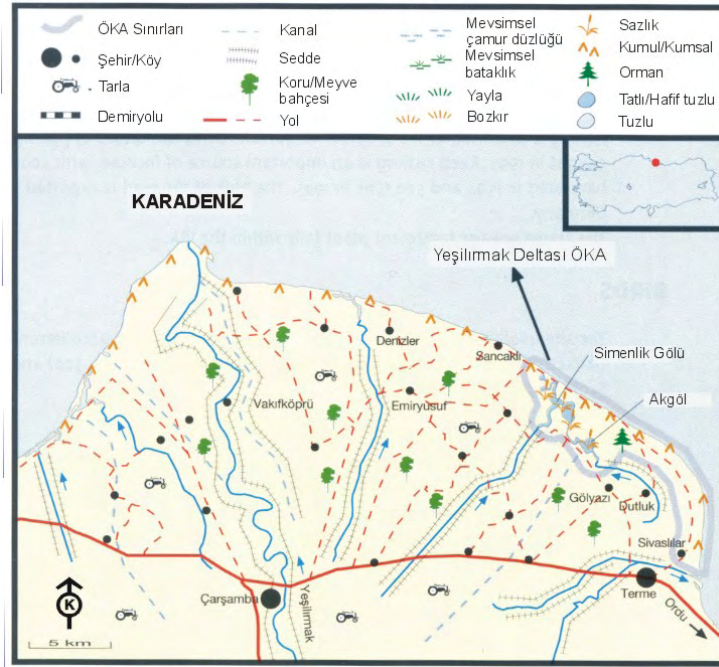
Kuşlar için önemli alanlar arasında yer alan bölge ile ilgili bilgi Samsun İl Çevre Durum Raporu ve Doğal Hayatı Koruma Derneği tarafından hazırlanan "Önemli Kuş Alanları" isimli yayından derlenmiştir.

Yeşilirmak Deltası

Genel Bilgi

Yeşilirmak Deltası Türkiye'nin Karadeniz kıyılarındaki en büyük deltalarındandır. Deltanın çok büyük bir bölümü kurutulmuş tarım alanına dönüştürülmüştür. Deltanın doğu bölümünde yer alan ve kısmen doğal özelliklerini koruyabilmiş Simenlik Gölü-Akgöl sulak alan kompleksi, kumul alanlar, bunların arkasında geniş bir ağaçlandırma sahası mevcuttur (bk. Şekil IV-27). Simenlik

Gölü-Akgöl'ün 1900 ha'lık yüzölçümünün 200 ha'ı açık su alanı, kalanı ise sazlık ve bataklıktır. Deltada tarımsal alanların açılmasıyla çok sayıda köy kurulmuş ve bu sahalarda fındık, çeltik üretimi artmıştır. Meşe, çam ve dişbudak koruları mevcuttur. Alanın daha sulak bölümlerinde kavaklıklar bulunur.



Kaynak: Doğa Koruma ve Av ve Yaban Hayatı Şube Müdürlüğü, 2005

Şekil IV-27: Yeşilirmak Deltası Önemli Kuş Alanı

Balaban, Gece Balıkçılı, Alaca Balıkçıl, Saz Delicesi, Uzunbacak ve Irmak Bülbülü büyük olasılıkla bölgede kuluçkaya yatıp, üreyen türlerdir. Delta; Yeşilbaş, Yağmurcun, Elmabaş, Pakta, Kalkuyruk gibi göçmen su kuşları içinde kış süresince çok önemlidir.

Simenlik Gölü-Akgöl'de balıkçılık yapılmaktadır. 1995 yılında 6 ton balık tutulmuştur. 1994'de 400 ton, 1995'de 500 ton kesilen saz da yöre için bir gelir kaynağıdır. Terme arıtma tesisi Özel Çevre Koruma Alanı sınırları içinde yer almaktadır.

Yeşilirmak Deltası içerisinde, 11/07/2003 tarihli 4915 sayılı Kara Avcılığı Kanunu gereğince; Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nün 21.08.2003 tarih ve B.18.0.DKMPG.0.03.04.265.00/61-1807 sayılı emirleri doğrultusunda, Yaban Hayatı Koruma Sahaları yöre insanı ve idareimiz arasında yaşanabilecek olumsuzlukları ortadan kaldırmak amacıyla, özel şahıs arazileri dışında bırakacak şekilde alanın sınırları hem Ramsar Alanı sınırlarına hem de doğal sınırlara uyularak kesin ve net hatlara oturtularak; toplam olarak 3306 ha genişliğindeki alan Yaban Hayatı Geliştirme Sahası olarak Bakanlık Makamına teklifte bulunulmuştur.

Kuşlar

Özel Çevre Koruma alanı üreyen alaca balıkçıl (30 çift) ile kışlayan Macar ördeği (maksimum 520) ve kadife ördek (maksimum 870) popülasyonlarıyla özel çevre koruma statüsü kazanmaktadır.

Üreyen diğer kuşlar arasında, gece balıkçılı (9 çift), küçük ak balıkçıl (30 çift) ve çeltikçi (7 çift) sayılabilir. Sığır balıkçılı sıkça gözlenmekte olup, deltada ürettiği tahmin edilmektedir. Kışın vasat sayılarda sokuşu (7750 yeşilbaş, 3000 çamurcun, 5400 elmabaş, patka ve 1600 kılıkuyruk dahil) bulunur. Sulak alandaki yoğun avcılık nedeniyle, bu kuşlar gündüz saatlerini denizde geçirmek zorunda kalıp, geceleri deltada beslenirler.

Koruma ve Sorunlar

- Simenlit Gölü – Akgöl sulak alan kompleksi ve çevresindeki 16.042 ha'lık alan 1975 yılından itibaren Yaban Hayatı Koruma Sahası statüsüne alınmıştır.
- 519 km uzunluğundaki Yeşilirmak üzerinde 1966 yılından beri barajlar kurulmuş ve nehrin aşağı havzası seddelenmiştir. Özel koruma alanını yakından ilgilendiren barajlar, Çarşamba'nın hemen güneyinde 1981 yılında tamamlanan Suat Uğurlu ve Hasan Uğurlu barajlarıdır (toplam su tutma kapasiteleri 1255 hm³, üretilen enerji 1490 GWsaat/yıl). 1968'de uygulanmaya başlayan projeye ise nehrin aşağı havzasında 67.000 ha'lık alanda taşkın kontrolü çalışmaları yapılmıştır. DSİ, 1970'de de Terme'nin güney ve doğusunda 16.000 ha alanın ıslahını tamamlamıştır. 1992-1996 yılları arasında ise 20.000 ha alanın drenajını geliştirmiştir. Bugünkü projeler deltada 82.700 ha'nın sulanmasını öngörmektedir. Yıllar boyunca binlerce hektar arazi, diğer resmi kurumlar ve bölge insanı tarafından kurutulmuştur. Tüm bunların ışığında, son 40 yıl içerisinde Yeşilirmak Deltası'nda yaklaşık 70.000 ha alanın tarım ve yerleşim amaçlı olarak "ıslah edildiği" görülmektedir. İçeri bölümlerde kalan tüm göller (başlıcaları Dipsiz ve Kuş gölleri) yok edilmiştir. Karaboğaz Deresi eskiden üzerinde iki ada bulunan Simenlik Gölü'ne akmaktayken yönü değiştirilmiş, bunun sonucunda gölün alanı küçülmüş, Simenlik Gölü ve Akgöl olarak ikiye ayrılmıştır.
- Kumulların stabilizasyonu amacıyla yapılan çam ağaçlandırması, doğal kumul bitki örtüsüne yönelik bir tehdit oluşturmaktadır. Özellikle bataklık alanlardaki söğüt (Salix) ve kızılbaş (Alnus) ağaçlandırması, bu hassas habitatların yok olmasına neden olacaktır.
- Simenlik Gölü-Akgöl'ün bütünüyle tarım alanlarından dönen tahliye kanallarıyla beslenmesi, gölde ötrofikasyona ve neredeyse tüm açık su alanlarının sazlarla kaplanmasına yol açmıştır. Elde fazla veri olmamakla birlikte, göllerin kirlenmesi yakalanan balık miktarının büyük ölçüde azalmasıyla sonuçlanmıştır.
- Ava kapalı olmasına karşın, bölge yıl boyunca çok yoğun avcılığa sahne olmaktadır.

IV.2.11 Orman Alanları (Orman alanı miktarları, bu alanlardaki ağaç türleri ve miktarları, kapladığı alan büyüklükleri, kapalılığı ve özellikleri, mevcut ve planlanan koruma ve/veya kullanım amaçları, proje alanı orman alanı değil ise proje ve ünitelerinin en yakın orman alanına mesafesi, 1/25.000 ölçekli meşcere haritası)

Proje alanının tamamı şahıs arazisi olup, bu arazide orman alanı bulunmamaktadır.

IV.2.12 Flora ve Fauna (Türler, endemik türler, yaban hayatı türleri ve biyotoplar, ulusal ve uluslararası mevzuatla koruma altına alınan türler; nadir ve nesli tehlikeye düşmüş türler ve bunların alandaki bulunuş yerleri, bunlar için belirlenen koruma kararları; av hayvanları ve bunların popülasyonu ile yaşama ortamları) proje alanındaki vejetasyon tiplerinin bir harita üzerinde gösterimi, proje faaliyetlerinden etkilenecek canlılar için alınacak koruma önlemleri (inşaat ve işletme aşamasında) arazide yapılacak flora çalışmasının vejetasyon döneminde gerçekleştirilmesi ve bu dönemin belirtilmesi

Flora

Karadeniz Bölgesi Euro-Siberian Bölgesi içerisinde yer almaktadır. Euro-Siberian Bölgesi, İzlanda'dan Kamçatka'ya kadar uzanan ve subarktik bölgenin güneyinde yer alan bir floristik bölgedir. Bu floristik bölgenin hakim vejetasyonu ormanlardır. Fakat bunun yanında iklim ve yer şartlarının hazırladığı durumlar uygun olarak veya insan etkisi altında oluşmuş başka formasyonlarda mevcuttur. Bu bölge başlıca şu bölümlere ayrılır:

1. Atlantik
2. Avrupa alanı
3. Kuzey Avrupa alanı
4. Orta Avrupa alanı
5. Kafkas alanı
6. Kolşik ve euksin alanı
7. Avrupa'nın yüksek dağ ve Alpin alanları
8. Sibirya alanı

Türlerin teşhisinde temel kaynak olarak "Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Davis, 1988)" kullanılmıştır. Bitkilerin Türkçe adları için Şinasi Akalın tarafından hazırlanan "Büyük Bitkiler Kılavuzu" ve Prof. Dr. Turhan Baytop tarafından hazırlanan "Türkçe Bitki Adları" adlı kaynaklardan faydalanılmıştır. Etki alanı ve çevresinde tür, alt tür ve varyete düzeyinde genel olarak tesbit edilen taksonlar Pteridophyta, Dicotyledones ve Monocotyledones gruplarına aittir. Taksonlar Avrupa-Sibirya (Euro-Siberian), Akdeniz (Mediterranean), Öksin (Euxine) ve İran-Turan (Irano-Turanien) flora elementine aittir. Ayrıca çok bölgeli taksonlarda bulunmaktadır. Çalışma alanı ve çevresi Avrupa-Sibirya flora bölgesinin Öksin provensinde yer almasına karşın, Akdeniz flora elementlerinin azımsanmayacak sayıda bulunması, bölgede Akdeniz benzeri iklim koşullarının bulunmasının bir sonucudur. Zira, Karadeniz Bölgesi'nde düşük seviyelerde Akdeniz yayıllı türleri görmek olasıdır. Bunlar özellikle Orta Karadeniz bölgesinde sıktır.

Metodoloji

Samsun İli sınırları içerisinde Doğal Gaz Kombine Çevrim Santralı Projesi kapsamında alanın floral yapısını ve florayı oluşturan bileşenlerin karşı karşıya buldukları riskler ve koruma statülerini belirleyebilmek amacıyla 2007-2008 yılları içerisinde tarafımızdan açık alan çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Açık alan çalışmaları sırasında alandan bitki örnekleri toplanmıştır. Toplanan bu yaş bitki örnekleri yöntemine uygun olarak kurutulmuştur. Kurutulan bitki örneklerinin tanımlanmasında "Flora of Turkey and East Aegean Islands" adlı kaynaktan yararlanılmıştır. Teşhis edilen bitkilerin listesi Ek-7'de verilmiştir.

Oluşturulan floristik listede alanda mevcut olduğu belirlenen bitkilerin sistematik konumları kontrollerde kolaylık sağlaması bakımından alfabetik olarak verilmiştir. Birinci sütunda familya, İkinci takson, üçüncü sütunda endemizm durumu, dördüncü sütunda biliniyor ise fitocoğrafik bölgesi, beşinci sütunda bitkinin Türkçe adı verilmiştir. Bitkilerin Türkçe adlarının

belirlenmesinde Şinasi Akalın tarafından hazırlanmış olan "Büyük Bitkiler Kılavuzu" ve Prof. Dr. Turhan Baytop tarafından hazırlanmış olan "Türkçe Bitki Adları" adlı kaynaklardan faydalanılmıştır.

Ek-7'de verilen tablonun altıncı ve son sütununda taksonun tehlike kategorisi verilmektedir. Bitkilerin tehlike kategorileri IUCN komisyonunun tespit ettiği kriterlere göre ve Ekim vd. tarafından hazırlanmış ve Türkiye Tabiatını Koruma Derneği tarafından yayımlanmış olan "Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı" adlı kaynaktan faydalanılmıştır.

Bitki türlerinin tehlike kategorilerinin tesbitinde kullanılan kısaltmalar ve açıklamaları:

EX: Tükenmiş	LC: Az tehdit altında
EW: Doğada tükenmiş	DD: Veri yetersiz
CR: Çok tehlikede	NT: Tehlike altına girmeye aday
EN: Tehlikede	
VU: Zarar görülebilir	
NE: Değerlendirilemeyen	

Habitat Sınıfları:

- 1- Orman
- 2- Maki
- 3- Frigana (Çoğu dikenli, alçak boylu ve yumak yastık oluşturan bitkiler)
- 4- Kültür alanları (Bağ, bahçe v.b.)
- 5- Kuru çayır
- 6- Nemli çayır, Bataklık ve Sulak Alan
- 7- Yol kenarı
- 8- Kayalık

Nisbi Bolluk Sınıfları:

- 1- Çok nadir
- 2- Nadir
- 3- Orta derecede bol
- 4- Bol
- 5- Çok bol

Endemizm:

- L- Lokal endemik
- B- Bölgesel endemik
- Y- Yaygın endemik

Floristik Analiz

Samsun Doğal Gaz Kombine Çevrim Santralı Proje sahasının floristik yapısı ile ilgili olarak yapılan inceleme sonucu proje alanında 36 familyaya ait 128 cins, 159 tür, 6 alttür ve 2 varyete tespit edilmiştir. Bu alandan tespit edilen bitkilerin fitocoğrafik bölgelere göre dağılımı ise şöyledir; Akdeniz elementi 9, Avr.-Sib. elementi 28, Ir.-Tur. elementi 1, ve Öksin elementi 11 eklindedir. 79 tür ise fitocoğrafik bölgesi bilinmeyen ya da birden fazla fitocoğrafik bölge elementidir. Bölgede tespit edilen bitki türlerinin 129'u da LC (Az tehdit altında) kategorisindedir. Proje inşaat sahasında endemik bitki türü bulunmamaktadır.

Koruma Önlemi

Samsun Doğal Gaz Kombine Çevrim Santralı Proje sahasında endemik ya da koruma altında olan bitki türü bulunmamaktadır. Bu nedenle bitki türlerinin korunmasına yönelik herhangi bir önlem alınmasına gerek yoktur.

Vejetasyon

Samsun İli sınırlarında kalan Doğal Gaz Kombine Çevrim Santralı sahası tarım arazisinden oluşmaktadır. Bitki türlerinin büyük bir kısmı tarım arazilerinin arasında kalan sürülmemiş ve ekilmemiş alanlardan tespit edilmiştir. Ayrıca alanın denize olan yakınlığı etkisiyle oluşan nemli alanlardan tespit edilmiştir.

Sonuç

Samsun Doğal Gaz Kombine Çevrim Santralı Projesi floristik listeleri değerlendirildiğinde; 03.03.1978'de Washington da imzalanan CITES (Nesli tehlikede olan hayvan ve bitki türlerinin uluslararası ticaretine ilişkin sözleşme) gereği koruma altına alınan ve ticareti yasaklanan bitki türlerinin hiçbiri alanda bulunmamaktadır. Ayrıca, 09.01.1984 tarihinde Türkiye'nin resmen taraf olarak onayladığı Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşam Ortamlarını Koruma Sözleşmesi (BERN) gereği koruma altında bulunan bitki türleri proje sahası içerisinde ve yakın çevrede bulunmadığı belirlenmiştir.

Fauna

Karasal fauna ile ilgili olarak gerçekleştirilen çalışmalar çerçevesinde proje alanı ile yakın çevrede varolan İkiyaşamlılar (Amfibia), Sürüngenler (Reptilia), Kuşlar (Aves) ve Memeliler (Mammalia) sınıflarına ait yabancı fauna türleri ve habitatlar incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Bu çalışma sırasında literatür kaynaklardan da yararlanılarak etki alanında bulunan veya bulunma olasılığı yüksek olan fauna türleri listelenmiştir. Türlerin yanına Türkiye'deki yayılışları, habitat özellikleri ve risk durumlarına ait bilgiler verilmiştir.

Kuş türlerinin korunmasına yönelik olarak uluslararası düzeyde kullanılan, Avrupa'daki birçok devlet tarafından imzalanmış ve Türkiye'nin de imza koyduğu Bern Sözleşmesi kriterlerinin en son güncellenmiş ve yürürlükte olan ek listelerinden yararlanılmıştır.

IUCN tarafından hazırlanmış olan Avrupa Kırmızı Listesi (ERL=European Red List)'nin 2006 yılı sürümüne ek olarak Kızıroğlu (1993) tarafından hazırlanmış "Türkiye Kuşları Kırmızı Listesi" (Species List in Red Data Book) de avifauna ile ilgili hazırlanan tabloda baz alınmıştır.

Ayrıca EVRDB (=European Vertebrate Red Data Book) Avrupa Omurgalı Türleri Kırmızı Liste kriterleri de bu değerlendirmede baz alınmıştır.

Bütün bunlara ilave olarak, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Merkez Av Komisyonu tarafından hazırlanan 2008-2009 yılı koruma listeleri de kontrol edilerek, alanda saptanan kuş türlerinin korunma durumları incelenmiştir.

Proje alanı ve yakın çevresinde var olduğu belirlenen kuş türlerinin koruma statülerinin belirlenmesi amacıyla öncelikle Bern Sözleşmesi kriterlerine göre bir değerlendirme gerçekleştirilmiştir. Koruma listelerine göre yörede belirlenmiş olan kuş türleri arasında;

- Bern Listesi Ek-II (Mutlak Koruma Altındaki Türler Listesi),
- Bern Listesi Ek-III (Koruma Altındaki Türler Listesi) dikkate alınmıştır.

Ayrıca, Avrupa Doğayı Koruma Birliği (IUCN) tarafından hazırlanmış ve güncellenmiş ERL listesine göre değerlendirme yapılarak "Tehlikeye Yakın" (=NT) kategorisinde" ve En Az Endişe Edilecek Kategoride" (LC) yer alan türler belirtilmiştir.

EVRDB'ne göre yapılan değerlendirme sonucu proje alanı ve yakın çevresinde var olduğu belirlenen kuş türlerinin gerek Bern Sözleşmesi Ek Listelerinde, gerekse de Merkez Av Komisyonu Koruma Listelerinde yer almaktadırlar.

Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Merkez Av Komisyonu listelerine göre yapılan değerlendirme sonuçlarına göre ise:

Ek-I "Koruma Altına Alınan Yaban Hayvanları" listesi

Ek-II "Koruma Altına alınan Av Hayvanları Listesi

Ek-III "Belli Edilen Sürelerde İzin Verilen Av Hayvanları Listesi" ni ifade etmektedir.

Proje alanı ve yakın çevresindeki alanlarda kaydedilen kuş türleri arasında endemik kuş türü tespit edilmemiştir.

Faaliyetin Karasal Fauna Üzerine Olası Etkileri ve Alınması Gereken Önlemler

Faaliyet alanı ve yakın çevresinde bulunan fauna elemanlarından Bern Sözleşmesi Ek Listelerinde (Ek-II ve Ek-III) yer alan türler ile ilgili olarak yapılması gerekenler Sözleşmenin ilgili maddelerinde belirtilmiştir. Sözleşmenin 6. maddesine göre Bern Sözleşmesine taraf olan tüm ülkeler, özellikle Ek Liste-II'ye giren tüm yabancı türlerin habitatlarını korumakla yükümlüdürler.

Bern Sözleşmesinin II. Bölümünde tüm taraf ülkelerin Ek-II ve Ek-III'e giren göçmen türler açısından önem taşıyan alanlara özel önem vermek zorunda oldukları vurgulanmaktadır.

Ayrıca,

- Her türlü kasıtlı yakalama ve alıkoyma ile kasıtlı öldürme şekilleri
- Bu türlere ait dinlenme ve üreme alanlarının bozulması veya tahrip edilmesi,
- Yabani fauna türlerinin özellikle üreme, beslenme, kışlama periyotlarında rahatsız edilmesi,
- Bu türlere ait yumurtalara zarar verilmesi, bu yumurtaların boş bile olsa toplanmaması gerekmektedir.
- Bu türlerin canlı veya cansız olarak elde bulundurulması ve iç ticareti yasaktır.

Proje alanında gerçekleştirilecek her türlü faaliyet esnasında, özellikle Bern Sözleşmesi ekleri Ek-II ve Ek-III'e giren yabancı hayvan türleriyle ilgili olarak yukarıda verilen önlemlere titizlikle uyulacaktır.

Sözleşmenin Ek-III'e giren yabancı fauna türleriyle ilgili düzenlemeler Madde 7'de belirtilmiştir. Bu maddeye göre tüm taraf ülkeler Ek-III'e giren yabancı fauna türlerinin korunmasına hizmet edecek özellikte, gerekli yasal ve idari önlemleri almak zorundadır. Bu önlemler Ek-III'te yer alan türlerle ilgili her türlü işletme faaliyetinin yabancı hayvan türlerinin popülasyonlarını tehlikeye düşürmeyecek şekilde düzenlenmesini şart koşmaktadır.

Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü Merkez Av Komisyonu kararları doğrultusunda hazırlanan 2007-2008 Av Dönemine ait koruma listelerinde bulunan türler için bu komisyon kararlarında belirtilen koruma tedbirlerine uyulacaktır.

Proje alanı ve civarında yer alan flora listesi Ek-7'de ve fauna listesi Ek-8'de sunulmaktadır.

Deniz Ekosistemi

Önerilen proje sahasının Karadeniz sahil kesimine yakın olması itibariyle, proje kapsamında Karadeniz'in genel ekolojisi hakkında bilgi derlenmiştir. Bu bağlamda yürütülmüş olan çalışmalardan elde edilen bulgular Kısım IV.2.8'de anlatılmıştır.

IV.2.13 Yakıt Kaynakları (Gazın hangi hattan alınacağı, proje sahasının doğal gaz boru hattına uzaklığı)

Proje kapsamında kullanılacak olan doğal gazın Boru Hatları ile Petrol Taşıma A.Ş. (BOTAŞ) tarafından işletilen Mavi Akım Doğal Gaz Boru Hattından temin edilmesi planlanmaktadır. Konuya ilişkin olarak BOTAŞ'a başvuru yapılarak, gaz alımı için en uygun lokasyon belirlenecektir.

Santralda kullanılacak doğal gaz miktarı her bir yakma türbini için $54,76 \times 10^3$ kg/saat'dir. Söz konusu gaz arzının karşılanabilmesi için 48" çapındaki Samsun-Ankara Doğal Gaz Ana İletim Hattı'ndan 12" çapında bir branşman alınması, bu noktadan santral tesisinin sınırlarına kadar 12" çapında bir boru hattı inşa edilmesi ve A tipi Basınç Düşürme ve Ölçüm İstasyonu kurulması planlanmaktadır. Sonuç olarak tesise verilen gazın basıncı 40 barg olacaktır.

IV.2.14 Peyzaj Değeri Yüksek Yerler ve Rekreasyon Alanları

Proje sahası yakınında peyzaj değeri yüksek yer veya rekreasyon alanı bulunmamaktadır.

IV.2.15 Devletin Yetkili Organlarının Hüküm ve Tasarrufu Altında Bulunan Araziler (Askeri Yasak Bölgeler, kamu kurum ve kuruluşlarına belirli amaçlarla tahsis edilmiş alanlar, 7/16349 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile sınırlandırılmış alanlar vb.)

Proje sahasının hemen kuzey sınırında Samsun-Trabzon karayolu yer almaktadır. Bunun yanı sıra, yolun güneyinde ise BOTAŞ tarafından halen yapım aşamasında bulunan Çarşamba-Ünye-Fatsa Doğal Gaz Boru Hattı (bk. Şekil II-4) mevcuttur.

IV.2.16 Bölgenin (Hava, su, toprak ve gürültü açısından) Mevcut Kirlilik Yükünün Belirlenmesi

Diğer illerle kıyaslama yapıldığında, Samsun ili çevre kirliliği açısından daha temiz bir kent sayılabilir. Çevre kirliliği nüfusun artması ve sanayileşmeyle başlamıştır.

Özellikle kış aylarında hava kirliliği kendini daha fazla hissettirmektedir. Bölge Hıfzısıhha Enstitüsünce ilde iki noktadan ölçümler yapılmakta, çıkan sonuçlar İl Çevre ve Orman Müdürlüğü'ne iletilmektedir. İlde hava kirliliği daha çok ısınma amacıyla kullanılan yakıtların özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca taşıtlardan kaynaklanan hava kirliliğinin tespiti ve önlenmesi amacıyla Çevre Koruma Vakfı tarafından alınan ve İl Çevre ve Orman Müdürlüğü ile işbirliği içinde yürütülen egzoz gazı ölçümleri yapılmaktadır.

Samsun içme suyunun Çakmak Barajı Samsun İçme Suyu Projesinin depolama tesisi olarak görev yapacak olan baraj, Çarşamba Ovasının güneyinde, Çarşamba İlçesinin 20 km güney batısında Abdal Irmağı üzerinde inşaa edilmiştir.

Önemli su kaynaklarından olan Kızılırmak ve Yeşilirmak'ta başta etrafındaki yerleşim birimlerinin atıkları olmak üzere tarımsal faaliyetlerle de büyük bir kirliliği bünyesinde taşımaktadır.

Samsun'un, kirlilik bakımından Karadeniz'e olan kıyısı, büyük ölçüde evsel atık suların kaynaklanmaktadır. Ayrıca sanayi tesislerinden kaynaklanan atıkların özelliklerini belirlemek ve deşarj standartlarını sağlamaları konusunda İl Çevre ve Orman Müdürlüğü çalışmaları yapmaktadır.

Samsun'da katı atıklar önemli bir çevre kirliliği oluşturmaktadır. Mevcut katı atık depolama yeri ekonomik ömrünü tamamlamak üzere olup, gerekli ıslah çalışmaları yapılmadığı takdirde ciddi çevre sorunlarına sebep olacaktır. Büyükşehir Belediyesi tarafından toplanan katı atıklar Yılanlıdere mevkiine dökülmektedir. Mevcut yerin bir su kaynağı olması daha önemli bir sorun teşkil etmektedir. İlçelerde ise katı atıklar geliş güzel yerlere dökülmekte, yer seçimi konusunda hiçbir ön araştırma çalışması yapılmadığı için önemli bir bölümü şu anda sorun oluşturmaktadır.

Samsun İlinde gürültü kirliliği henüz dikkatleri üzerine toplamakta, halkın bu konuya eğilimi arttığı gözlenmektedir.

Mevcut Hava Kalitesinin Belirlenmesi

Bölgedeki mevcut hava kalitesi, önerilen tesisin kurulmasından sonra yörede meydana gelmesi muhtemel kirlilik değerlerinin tespitinde önemli rol oynamaktadır. Bölgedeki hava kalitesinin değerlendirilmesinde kullanılabilir en pratik yol, mevcut izleme istasyonlarından temin edilecek uzun vadeli ölçüm değerlerinin 06.06.2008 tarih ve 26898 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği"nde (HKDYY) verilen "sınır değerler" ile karşılaştırılmasıdır. Ancak, önerilen tesisin kurulacağı Terme İlçesi ve yakınlarında, uzun süreli hava kalitesi değerlerinin temin edilebileceği bir izleme istasyonu bulunmadığından, yerel hava kalitesinin tespiti amacıyla, ÇED çalışması çerçevesinde, kısa süreli bir izleme programı gerçekleştirilmiştir.

Bölgedeki hava kalitesinin belirlenmesi amacıyla, 28.11.2008 – 15.12.2008 tarihleri arasında pasif örnekleme metodu difüzyon tüpü yöntemi ile saha çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma sırasında önerilen tesisin kurulacağı bölgedeki NO₂ seviyeleri ölçülmüştür.

Hava kalitesi izleme çalışmasının yapıldığı lokasyonlar, önerilen santral sahasının etki alanı sınırları dahilinde, mevcut ortam şartlarını en iyi temsil edecek şekilde seçilmiştir. Ölçüm noktalarının belirlenmesinde bölgenin hava akımının durgun olduğu noktalardan uzak durulmuş, hakim rüzgar yönü, baca gazı emisyonlarından kaynaklanacak emisyonlardan etkilenebilecek bölgeler dikkate alınmıştır. Söz konusu lokasyonlara ait koordinatlar Tablo IV-28'de ve Şekil IV-28'de gösterilmektedir.

Tablo IV-28: Hava Kalitesi Ölçüm Noktaları ve Koordinatları

No.	Ölçüm Başlangıcı	Ölçüm Bitişi	Ölçüm Lokasyonu	Koordinat
1	28.11.2008	15.12.2008	Göbü Köyü	X: 0347982 Y: 4554257
2	28.11.2008	15.12.2008	Dumantepe	X: 0342557 Y: 4552916
3	28.11.2008	15.12.2008	Koçuklu	X: 0341450 Y: 4557568
4	28.11.2008	15.12.2008	Gökçe ağaç	X: 0341264 Y: 4557646
5	28.11.2008	15.12.2008	Sakarlı	X: 0338315 Y: 4558566
6	28.11.2008	15.12.2008	Uzunardıç	X: 0336792 Y: 4559647



Şekil IV-28: Hava Kalitesi Ölçüm Noktaları

İzleme programı dahilinde NO₂ ölçümleri pasif örnekleme metodu difüzyon tüpü yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Bu tüpler belirlenen ölçüm noktalarına yerleştirilirken, pozisyonları tüplerin açık ucunda hava akımı engellenmeyecek şekilde ayarlanmıştır. Yerleştirme esnasında, ortamdaki NO₂ gazı konsantrasyonunun kuru NO₂ çökmesinden dolayı düşük çıkması nedeniyle, çökmenin yüksek miktarda olabileceği tahmin edilen bölgelerden uzak durulmuştur. Benzer şekilde, düşük hava akımı sonucu tüplerin açık ucunda biriken NO₂ gazları emilmiş havanın difüzyon mekanizmasını uzatmasından dolayı, hava akımının durgun olduğu bölgelerden de uzak durulmuştur.

Çalışmalar sırasında elektrik/telefon direkleri bağlantı yeri olarak kullanılmıştır.

Örnekleme tüpleri, soğurucunun yer aldığı renkli kapak üste gelecek şekilde düşey olarak PVC yapıstırıcı yardımıyla yüzeye tutturulmuştur (bk. Şekil IV-29). Örnekleme altta bulunan polietilen kapağın çıkarılmasıyla başlamaktadır. Bu kapaklar, örnekleme süresinin sonunda tekrar kullanılacağından bu süre zarfında muhafaza edilmektedir.



Şekil IV-29: Mevcut Hava Kirliliğinin Tespit İçin Kullanılan Difüzyon Tüpleri

Elde edilen ölçüm sonuçları Tablo IV-29'da verilmektedir.

Hava kalitesi ölçüm sonuçları HKDYY'de verilen sınır değerler ile karşılaştırıldığında bütün ölçüm noktalarında tespit edilmiş olan NO₂ konsantrasyonlarının 100 µg/m³ olan UVS ve 300 µg/m³ olan KVS değerlerin altında kaldığı tespit edilmiştir (ilgili rapor için bk. Ek-9).

Tablo IV-29: Hava Kalitesi Ölçüm Değerleri

Örnekleme Lokasyonu	NO ₂ Konsantrasyonu (µg/m ³)
No. 1 Göbü Köyü	6,6
No.2 Dumantepe	4,2
No. 3 Koçuklu	19,4
No. 4 Gökçe ağaç	8,5
No. 5 Sakarlı	31,8
No. 6 Uzunardıç	7,9

Mevcut Su Kalitesinin Belirlenmesi

Yeraltı sularının kirlenmesinin önemli nedenleri tarım ilaçları ve gübrelerinin bilinçsiz kullanılması, evsel atıkların doğrudan toprağa verilmesi ve kentsel ve endüstriyel atık / atık suların arıtılmadan çevreye verilmesidir. Katı, sıvı yada gaz atıkların çevreye verdikten sonra, iklim durumuna, toprağın yapısına ve zamana bağlı olarak yeraltı suyuna taşınması sonucunda da kirlilik oluşur.

Proje sahası ve çalışma alanında yer alan yüzey suyu kaynakları Akçay Deresi ve Karadeniz'dir. Yerleşim alanlarından Akçay Deresi'ne noktasal kirlilik deşarj edilmektedir.

Akçay Deresi

Yüzeydeki ve dipteki su tabakaları arasında su dolaşımının olmaması ise, dipteki tabakaya yüzeyde çözünen oksijenin taşınmasına da engeller. Bunun sonucu olarak da rezervuar koşullarına bağlı olarak dipteki tabakada düşük çözünmüş oksijen konsantrasyonları gözlenebilir. Ancak, yaz aylarında gözlenen bu oluşum (stratifikasyon), gerekli koşulların sağlandığı tüm durgun sularda gözlenebilmekte olup, göl ortamın doğal bir sonucudur.

Yüksek fosfor ve nitrojen seviyeleri durgun sularda Ötrofikasyona neden olan başlıca sebeplerdir. Genelde Ötrofikasyona neden olan ana parametre fosfordur. Baraj göllerindeki su kalitesinin korumak amacıyla rezervuar alanındaki bitki örtüsü su tutulmaya başlanılmasından önce temizlenmelidir. Hidroelektrik projelerin en büyük etkilerinden bir su ekosistemi üzerinedir. Baraj inşa edilmesiyle nehir habitatı göl ortamına dönüşmektedir. Baraj gölü altında kalan kara ekosistemi ile nehir ortamı içeren alanda bir göl ekosistemi oluşabilecektir. Akış halindeki suyun durgun göl ortamına çevrilmesiyle, ortaya çıkması muhtemel etkiler sucul faunanın makro göstergesi olan balık türleri açısından değerlendirildiğinde. Bu etkilerin balıkların yaşama ve üreme habitatlarıyla göl davranışları üzerinde olması söz konusudur. En büyük değişiklik nehirlerin baraj ile beraber kesintiye uğraması ve alışkın oldukları üreme ortamının değişmesi şeklinde olacağı tahmin edilmektedir. Akarsu ortamında yaşayan fauna türlerinin baraj gölünün oluşmasından sonra yerlerini durgun sularda yaşayan türlere bırakması söz konusu olabilir. Ordu ilindeki diğer dereler ve çaylar genel olarak temiz akarlar, Bunlar içinde Ordu-Ünye-Anasü-Nuribey Mahallerinde

Çamurlu ve Anasu derelerine civar evlerin kanalizasyonları akmaktadır. Ayrıca çöpler de bu derelere atılmaktadır. Bu nedenle söz konusu bu derelerde sağlığa zararlı bir ortam meydana gelmektedir.

Karadeniz

Karadeniz'in pH Değeri ve H₂S İçeriği

Karadeniz'in üst kısmındaki tabakalaşmaya bağlı olarak denizdeki oksijen miktarı, artan derinlikle birlikte, hızlı bir şekilde düşmektedir. 150-200 m'den sonra oksijensiz bir bölge gözlenmektedir. Bu kısmın altında ise deniz suyundaki sülfat konsantrasyonu azalmakta, bu nedenle de H₂S miktarı artmaktadır.

Deniz suyunun özellikleri: (i) 200 m'den derin kısımlarda oksijen bulunmamaktadır. Deniz tabanına yakın kısımlarda H₂S konsantrasyonu 11 mg/L'ye kadar çıkmaktadır. (ii) Su yüzeyinde pH konsantrasyonu yüksek olmakla birlikte derinlikle orantılı olarak değişmemekte, 6,4 ile 8,7 değerleri arasında kalmaktadır.

Karadeniz'e Deşarj

2006 yılında Samsun Çevre Yönetimi Şube Müdürlüğü tarafından yürütülen çalışmalara göre Karadeniz'de gözlenen kirliliğin başlıca nedenleri evsel sıvı atık, evsel katı atık, sanayi atıkları, zirai faaliyetler ve denizcilik faaliyetleridir. Karadeniz'e başlıca besin ve kirlilik deşarjları, denize dökülen nehirler vasıtasıyla gerçekleşmektedir. Nehirlerle taşınan besinler fitoplanktonlar tarafından kullanılmakta ve organik maddeye çevrilmektedir. Karadeniz'in verimlilik durumu, nehirler tarafından taşınan besin miktarına bağlıdır. Ancak son 30-35 yılda Karadeniz'e yapılan evsel ve endüstriyel kaynaklı deşarjlar nedeniyle ötrofikasyon önemli derecede artmıştır. Fitoplanktonların sayısı son on yılda azami miktarına ulaşmıştır. Ayrıca bazı toksik türlerin Karadeniz'e girmesiyle birlikte besin zincirinde kötü sonuçlar doğuran büyük değişiklikler yaşanmıştır (Çelikkale ve diğerleri, 1998).

Mevcut Toprak Kalitesinin Belirlenmesi

Samsun Doğal Gaz Kombine Çevrim Santralı Projesi için planlanan proje sahası halen tarım amaçlı kullanılmaktadır. Sahanın arazi kullanım kabiliyet sınıfı VIII olup, tarım için uygun bir arazi değildir. Bu bağlamda, mevcut durumda toprak kalitesinin düşük olduğu varsayılarak, ayrıca toprak kalitesinin belirlenmesine ihtiyaç duyulmamıştır.

Mevcut Gürültünün Belirlenmesi

Proje sahası civarında yürütülen gürültü çalışmaları Ek-11'deki Akustik Rapor içerisinde sunulmuştur.

IV.2.17 Diğer Özellikler

Proje kapsamında fiziksel ve biyolojik çevrenin özellikleri ve doğal kaynakların kullanımı hususunda yukarıdaki kısımlarda verilen bilgilerin dışında herhangi bir özellik bulunmamaktadır.

IV.3 Sosyo-Ekonomik Çevrenin Özellikleri

Bu bölümde, Samsun Doğal Gaz Kombine Çevrim Santralına ait proje sahası ve çevresinin sosyo-ekonomik durumu hakkında genel bilgiler verilmektedir. Rapor kapsamında Samsun ili ve Terme ilçesi incelenmiştir. Bölgenin sosyo-ekonomik durumu, söz konusu santralin yaratacağı etkileri tam olarak değerlendirebilmek için gerekli olan ayrıntı düzeyinde incelenmiştir.

IV.3.1 Ekonomik Özellikler (Yörenin ekonomik yapısını oluşturan başlıca sektörler, yöre ve ülke ekonomisi içindeki yeri ve önemi, diğer bilgiler)

Bölge ekonomisinde ağırlığı olan başlıca sektörler aşağıdaki bölümlerde detaylı olarak ele alınmaktadır.

Tarım

Samsun ilinin ekonomik yapısını oluşturan sektörlerin başında tarım sektörü gelmektedir. İlde ekonomik bakımdan yetiştirilen dört ana ürün buğday, mısır, çeltik, tütün ve fındıktır. İl tarımında önemli bir yere sahip olan Bafra ve Çarşamba ovaları toplam 122.410 ha'lık tarım alanına sahiptir. Sanayi bitkisi olarak ayçiçeği tarımı yapılmaktadır. Çayır mera ve yem bitkileri ekilişlerinde Tarım Bakanlığının uygulamakta olduğu yem bitkileri desteklemeleri doğrultusunda artışlar olmuştur ve devam etmektedir. İlimiz tarla ürünleri bakımından oldukça uygun bir potansiyele sahiptir. (Samsun Valiliği, 2006)

Bu ilde yer alan Çarşamba ovasının verimli toprakları, tarımın ekonomik yapıyı oluşturan sektörler içerisinde yüksek bir yüzdeye sahip olmasına neden olmuştur. Terme İlçesinde yetiştirilen ürünler; arpa, çeltik, fasulye, soya fasulyesi, nohut, şeker pancarı, ay çiçeği, şeftali, fındık ve elma olmak üzere çok çeşitlidir. İlçede verimli alanlarda sebzeçilik de yapılmaktadır. Özellikle; domates, biber, patlıcan, salatalık, taze fasulye vb. sebzeler yetiştirilerek, toptancı sebze halinde ihtiyaç duyulan illere sevk edilmek üzere pazarlanmaktadır (bk. Bölüm IV.2.5).

Hayvancılık

Samsun ili hayvancılık ve hayvansal üretimde de ülkenin potansiyeli yüksek illerinden biridir. İlin güney kesimindeki dağlık ve yayla özelliği gösteren kesimlerinde hayvancılık en önemli geçim kaynağıdır. Bu ilin 2006 yılı hayvan varlığı verileri Samsun İli ve Türkiye için karşılaştırmalı olarak Tablo IV-30'da verilmektedir. İlde yapılan arıcılık da bir diğer hayvancılık faaliyeti olarak sayılabilir (bk. Tablo IV-31). Samsun ilinde et, süt, tavuk eti vb. gibi hayvansal ürünler en önemli hayvansal üretimlerini oluşturmaktadır.

Tablo IV-30: Samsun İli ve Türkiye'nin Hayvan Varlığı

	Samsun	Türkiye	Payı (%)
A-Küçükbaş Hayvan	195.017	33.050.656	0,59
1-Koyun	184.153	26.616.912	0,69
2-Kıl Keçi	10.864	6.433.744	0,17
B-Büyükbaş Hayvan	297.144	10.971.880	2,71
1-Sığır	284.882	10.871.364	2,62
a-Kültür	31.696	2.771.818	1,14
b-Melez	141.407	4.694.197	3,01
c-Yerli	111.779	3.405.349	3,28
2-Manda	12.262	100.516	12,20

Kaynak: Samsun Tarım İl Müdürlüğü

Tablo IV-31: Samsun İli 2006 Yılı için Arıcılık Durumu

Arıcılık Durumu	2006 yılı
Kovan sayısı (adet)	82.988
Bal üretimi (kg)	1.261
Balmumu (kg)	105

Kaynak: Samsun Tarım İl Müdürlüğü

Ormancılık

Samsun il topraklarının %41'i ormanlarla kaplıdır. İl genelinde kavakçılık ve kavak fidanı yetiştiriciliği son zamanlarda gelişme gösteren ekonomik faaliyetlerden biridir.

Balıkçılık

Karadeniz'de uzanan sahili, Kızılırmak ve Yeşılırmak gibi iki büyük akarsuyu ve bu akarsular üzerinde kurulmuş dört büyük baraj gölü ve diğer doğal gölleri ile Samsun ili, su ürünleri açısından büyük bir potansiyel taşımaktadır. Deniz ürünleri bakımından da önemli imkanlar sunan ilde her türlü balık avlandığı gibi, diğer deniz ürünleri de ekonomik olarak kullanılmaktadır. Terme İlçesi ve bağlı köylerde kanallarda, göllerde ve denizde ticari amaçlı balıkçılık faaliyetleri yapılmaktadır.

Sanayi

Samsun ili Doğu Karadeniz Bölgesi'nin en büyük metropol kentidir. Kentin nüfus yoğunluğu sebebiyle ticari ve sınai yaşantısı canlıdır. Kentin yerleşim ve üretim alanları yatırımı diğer Karadeniz illerine göre daha müsaittir. Kent stratejik önemi nedeniyle de bölgedeki diğer illere göre avantaj ve üstünlük sağlar.

Karadeniz havzasına açılan ilk deniz kapısı ve İç ve Orta Anadolu'ya açılan ilk kara kapısı olması özelliği de bölgenin ticari yapısında önem arz eder. Bölgede istihdam, nüfus yığılması sebebiyle gitgide zorlaşmaktadır. Bölgedeki kamu yatırımlarının da kısa sürede özelleştirilmesi bölge insanının ve müteşebbislerine uygun ve rantabl yatırımlara yönlendirilmesi açısından önem arz etmektedir. Bölge küçük ve orta boy işletmelerin yönlendirilmesi ve tesis edilmesi açısından çok uygundur.

Karadeniz sahil şeridinin orta bölümünde yer alan Samsun ili 9579 km²'lik yüzölçümü ile sahil şeridimizin en büyük yüzölçümüne sahip şehirlerimizden biridir. İlin özellikleri nedeni ile Cumhuriyet tarihinden bu yana ilde büyük sanayi işletmelerimizin bulunmasına rağmen ilde tarıma dayalı bir ekonomi ön plana çıkması sonucu kent halen bir endüstri kenti haline gelememiş, büyük sanayi tesislerde bölgedeki küçük işletmelerin gelişiminde gerekli ivmeyi yaratamamıştır.

Kentin özellikle İç Anadolu'dan Karadeniz'e açılan ilk kapı olması sebebi ile kentin ticari hayatı sürekli canlı olmuştur. Özellikle; tarım ürünleri ve ziraata dayalı üretimin yapılması istihdamın sürekli bu alanda yoğunlaşma çabası istihdamı tesisi etmede gerekli potansiyeli gösterememiştir.

Özellikle 1980 yılından sonra kentte daralan istihdamın çözümü için gelişen endüstri çağına uygun olarak gerek kent civarında gerekse ilçelerinde küçük sanayi siteleri oluşmuş, istihdam yavaş yavaş emek yoğun olan küçük işletmelere doğru yönelmeye başlamıştır. Samsun ve yöresinde üretilen ürünlerin en önemlileri çimento, gübre, bakır, yapay jüt, oto yedek parçası, muhtelif boyutlarda pompa, mobilya ve tekstil, konfeksiyon ve tıbbi aletlerdir.

Büyük ve orta ölçekli işletmelerin yanı sıra küçük ölçekli işletmelerinde emek yoğun üretim yapan, kalorifer kazanı, plastik PVC tesisleri, zirai alet ve makineleri, bakır mamulleri, inşaat demirleri, plastik poşet, muhtelif şekerleme, reçel ve sanayi tipi mutfak eşyası ve buzdolabı üretimi yapan küçük tesisler de mevcuttur.

Ticaret kenti olan Samsun, ülkemizin her yerinde olduğu gibi sanayileşmeye kamu yatırımları ile başlamıştır. Şehirde kamuya ait beş adet sanayi tesisi bulunmaktadır. Bu sanayi tesisleri, Karadeniz Bakır işletmeleri A.Ş., Samsun Gübre Sanayi A.Ş. (TÜGSAŞ), Balıca Sigara Fabrikası ve Çarşamba Şeker Fabrikası ve Tekel Yaprak Tütün İşleme Fabrikası'dır (Samsun İl Çevre Durum Raporu, 2006).

Madencilik

Samsun merkez ilçede bilinen metalik maden, endüstriyel hammadde veya birincil enerji kaynağı bulunmamaktadır. İl genelinde ancak Havza ve Vezirköprü'de linyit kömürü, Havza ve Ladik'te kaplıca suyu, Bafra ve Çarşamba'da da maden suyu bulunmaktadır. Terme ilçesi madencilik ekonomiyi oluşturan sektörler içerisinde önemli bir yer tutmamaktadır.

Ticaret

Karadeniz kıyısındaki en büyük limanın ve limana ulaşan demiryolu ağının Samsun ilinde bulunması, Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi'ni İç Anadolu'ya ve yurdun diğer bölgelerine bağlayan karayolunun bu ilden kıyıya inmesi, ilin ticaret sektöründe gelişmesinde etkili olmuştur.

Turizm

Samsun ilinde turizm fazla gelişmiş durumda değildir. Mevcut kaynakların (termal, sağlık, ticaret, kıyı ve deniz turizmi) yeterli derecede kullanılmaması ve yatırım eksikliği ilin turizmde geri kalmasına neden olmaktadır. Samsun il merkezinde beş büyük otel bulunmaktadır.

İş Gücü

DİE'ye ait 2000 verilerine göre Samsun İlinde 12 ve daha yukarı yaştaki nüfus içinde işgücüne katılma oranı %59 olup, cinsiyete göre önemli farklılık göstermektedir. İşgücüne katılma oranı erkek nüfus için %71, kadın nüfus için %48'dir. Erkek nüfusun işgücüne katılma oranı köyde %83 iken, il merkezinde %61, ilçe merkezlerinde %58'dir. İşgücüne katılma oranı kadın nüfus için yerleşim yerine göre çok büyük farklılık göstermektedir. Köydeki her 100 kadından 84'ü işgücünde iken, bu oran il merkezinde %18, ilçe merkezlerinde ise %13'tür.

IV.3.2 Nüfus (Yöredeki kentsel ve kırsal nüfus, nüfus hareketleri: göçler, nüfus artış oranları, diğer bilgiler)

İdari Bölünme

Samsun ilinin 2007 genel nüfus sayımı sonuçlarına göre, toplam nüfusu 1.228.959 olup, 15 ilçesi bulunmaktadır. Bunlardan Terme ilçesi projeden en fazla etkilenmesi beklenen yerleşimdir. Terme ilçesinin 2007 nüfus sayımı sonuçlarına göre toplam nüfusu 74.833 olup, bu nüfusun 28.411'i şehirde ve 46.422'si köyde yaşamaktadır (www.tuik.gov.tr).

Kentsel ve Kırsal Nüfus

2000 ve 2007 nüfus sayımı sonuçlarına kentsel ve kırsal nüfus oranları Tablo IV-32'de sunulmuştur. Buna göre, Terme İlçesi'nde kırsal bölgeleride yaşayan nüfus oranı kentsel nüfus oranına kıyasla daha yüksek olup, bu oran 2007 yılında düşüş göstermiştir.

Tablo IV-32: Kentsel ve Kırsal Nüfuslar

Yıl	Bölge	Toplam Nüfus	Kentsel (%)	Kırsal (%)
2000	Samsun İli	1.209.137	53	47
	Terme İlçesi	82.608	30	70
	Türkiye	67.803.927	65	35
2007	Samsun İli	1.228.959	59	41
	Terme İlçesi	74.833	38	62
	Türkiye	70.586.256	70	30

Kaynak: Devlet İstatistik Enstitüsü

Nüfus Büyüklüğü ve Nüfus Artış Hızı

Samsun İli ve Terme ilçesinin 2007 yılındaki nüfusu sırasıyla 1.228.959 ve 74.833'tür. Şehir ve köyde yaşayan nüfusa ait değerler Tablo IV-33'de verilmektedir.

Tablo IV-33: Samsun İli ve Terme İlçesine ait Şehir ve Köy Nüfusları ile Yıllık Nüfus Artış Hızı

Bölge	2000 yılı Nüfusu			2007 yılı Nüfusu		
	Toplam	Şehir	Köy	Toplam	Şehir	Köy
Samsun İli	1.209.137	635.254	573.883	1.228.959	725.111	503.848
Terme İlçesi	82.608	25.052	57.556	74.833	28.411	46.422
Türkiye	67.803.927	44.006.274	23.797.653	70.586.256	49.747.859	20.838.397

2000 nüfus sayımına göre, Samsun ili ve Terme ilçesinin nüfus yoğunlukları Tablo IV-34'de verilmektedir. Buna göre, Samsun ili ve Terme ilçesi için hesaplanan nüfus yoğunlukları sırasıyla, 133 kişi/km² ve 189 kişi/km² olup, bu değerler 88 kişi/km² olan Türkiye ortalamasının üzerindedir (DİE, 2000).

Tablo IV-34: Bölgedeki Nüfus Yoğunlukları (2000 Yılı)

Bölge	Nüfus	Alan (km ²)	Nüfus Yoğunluğu (kişi/km ²)
Samsun İli	1.209.137	9.083	133
Terme İlçesi	82.608	436	189
Türkiye	67.803.927	769.604	88

Kaynak: Devlet İstatistik Enstitüsü

IV.3.3 Yöredeki Sosyal Altyapı Hizmetleri (Eğitim, sağlık, bölgede mevcut endemik hastalıklar, kültür hizmetleri ve bu hizmetlerden yararlanılma durumu)**Eğitim**

Samsun ilinde bütün eğitim kurumları bulunmaktadır. İldeki 19 Mayıs Üniversitesi, bölgede yer alan Karadeniz Üniversitesi'nden sonra kurulmuştur. İlde 1084 ilköğretim okulu, 7 özel ilköğretim okulu, 58 genel lise, 8 özel lise, 50 mesleki ve teknik lise ve 9 özel eğitim okulu bulunmaktadır (Samsun Valiliği, 2006).

2000 nüfus sayımına göre, Samsun ilinin okuryazarlık oranı yaklaşık %86 olup, Türkiye ortalamasına (%87) çok yakındır. Terme ilçesinin okuryazarlık oranı ise %89,3 olup, bu değer Türkiye ve Samsun ortalamalarının üzerindedir. Bahsi geçen il ve ilçedeki okur yazarların son öğrenim kurumuna göre dağılımları Tablo IV-35'de verilmektedir.

Tablo IV-35: Samsun İli için Okuryazarlık ve Bitirilen Son Öğretim Kurumuna Göre Nüfus Dağılımları

Okuryazarlık Durumu	Terme İlçesi	Samsun İli	Türkiye
Okuma yazma bilmeyen	1.827	147.540	7.589.657
Okuma yazma bilen	15.629	922.313	52.259.381
Okuma yazma durumu bilinmeyen	-	6	10.205
Bir öğrenim kurumundan mezun olmayan	3.900	257.158	12.886.331
İlkokul mezunu	6.484	419.894	22.166.827
İlköğretim	707	27.489	1.719.479
Ortaokul mezunu	1.218	56.174	4.161.798
Ortaokul dengi meslek okul mezunu	34	1.611	146.232
Lise mezunu	1.791	85.935	6.096.662
Lise dengi meslek okul mezunu	693	30.140	1.916.845
Yüksekokul ve fakülte mezunu	802	43.859	3.151.964
Mezuniyeti bilinmeyen	-	53	13.243

Kaynak: Devlet İstatistik Enstitüsü, 2000

Sağlık

Samsun ilinde 2004 yılı itibariyle kaydedilen sağlık kurumu ve yatak sayısı sırasıyla 19 ve 4057'dir (bk. Tablo IV-36). Samsun İl Sağlık Müdürlüğü 2006 yılı kayıtlarına göre, hizmet veren sağlık personelinin listesi ise Tablo IV-37'de verilmektedir.

Terme İlçesi sınırlarında bulunan mevcut durumda 1 adet hastane ve 10 adet sağlık ocağı bulunmaktadır.

Tablo IV-36: İllerdeki Hastane ve Yatak Sayısı

İl	Kurum	Hastane Sayısı	Yatak Sayısı
Samsun	Kamu Hastanesi	17	3.956
	Özel Hastane	2	101

Kaynak: Devlet İstatistik Enstitüsü, 2004

Tablo IV-37: Sağlık Personeli Sayısı

Sağlık Personeli	Samsun İli
Uzman Hekim	484
Pratisyen Hekim	566
Diş Hekimi	86
Eczacı	14
Sağlık Teknisyeni*	1040
Hemşire	1333
Ebe	833
Diğer	1765

* Sağlık Teknisyeni : Sağlık Memuru, Röntgen, Laboratuar, Anestezi, Ortopedi, Diş, Odiyometri, Çevre Sağlığı, İlk Acil Yrd. teknisyenleri dahildir.

Kaynak: Samsun İl Sağlık Müdürlüğü, 2006

IV.3.4 Proje Alanı ve Yakın Çevresindeki Kentsel ve Kırsal Arazi Kullanımları

Proje sahası, Samsun İl merkezinin yaklaşık 76 km doğusunda ve Terme ilçe merkezinin yaklaşık 18 km doğusunda yer almaktadır. Sahaya en yakın yerleşim birimi alanın hemen batısındaki Akçay ve Hocaoğlu mahalleleridir. Proje alanının çevresindeki araziler incelenmiş olup, tarım toprağı niteliğinde olmayan ve tarımsal amaçlı kullanılamayacak alanlar Şekil IV-23'de gösterilmiştir. Proje alanına yakın herhangi bir toplu konut alanı bulunmamaktadır.

IV.3.5 Gelir ve İşsizlik (Bölgede gelirin iş kollarına dağılımı, iş kolları itibariyle kişi başına düşen maksimum, minimum ve ortalama gelir)

Tanım olarak iktisaden faal olan nüfus, 12 yaşından büyük olan nüfusun, çalışan veya iş ile ilgisi devam eden ya da işsiz olup iş arayan kesime oranıdır. Projenin kapsadığı il ve ilçelerde iktisaden faal olan kadın ve erkek nüfus dağılımları Tablo IV-38'de verilmektedir. Tablodan da görülebileceği gibi, Samsun ilinde, ekonomik açıdan aktif olan erkek nüfusu Türkiye ortalamasına yaklaşık iken kadın nüfusu Türkiye ortalamasının üzerindedir. Ek olarak, projenin kapsadığı Samsun ili ve Terme ilçesindeki iktisaden aktif olmayan nüfusun (12-65+) dağılımı da Tablo IV-39'da verilmektedir. Tablodan da görüleceği üzere, söz konusu yerleşim yerlerindeki iktisaden aktif olmayan nüfus içerisindeki erkek öğrenci yüzdeleri ülke ortalamasından daha yüksektir.

2000 nüfus sayımı sonuçlarına göre, Samsun ili genelinde istihdam edilmiş ve işsiz nüfus sırasıyla, 505.115 ve 35.900 olup, işgücü nüfusunun işgücünde olmayan nüfusa oranı 1,4'dür. Benzer şekilde, 2000 nüfus sayımı sonuçlarına göre, Terme ilçe merkezinde istihdam edilmiş ve işsiz nüfus sırasıyla, 5382 ve 1371 olup, işgücü nüfusunun işgücünde olmayan nüfusa oranı 0,6'dır.

Tablo IV-38: İktisaden Faal Olan Nüfus (12 yaş ve yukarı)

Nüfus Bilgileri		Samsun İli	Terme İlçesi
Toplam	E	438.850	9.205
	K	482.257	9.637
İstidam	E	287.321	4.658
	K	217.794	724
İşsiz	E	22.158	940
	K	13.742	431
İşgücünde Olmayan	E	129.364	3.607
	K	250.717	8.482
Bilinmeyen	E	7	-
	K	4	-

Kaynak: Devlet İstatistik Enstitüsü, 2000

Tablo IV-39: İktisaden Faal Olmayan Nüfus ve Dağılımı (%)

Bölge	Emekli		Ev Kadını	Öğrenci		Diğer	
	Erkek	Kadın		Erkek	Kadın	Erkek	Kadın
Samsun İli	28,75	6,12	63,80	54,68	25,05	16,57	5,02
Terme İlçesi	30,36	2,28	78,76	45,13	15,19	3,77	0,01
Türkiye	28,94	4,21	73,39	51,40	19,38	19,65	3,02

Kaynak: Devlet İstatistik Enstitüsü, 2000

IV.3.6 Diğer Özellikler

Bu bölümde eklenecek herhangi bir husus bulunmamaktadır.

V. PROJENİN BÖLÜM IV'DE TANIMLANAN ALAN ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ VE ALINACAK ÖNLEMLER

(Bu bölümde projenin fiziksel ve biyolojik çevre üzerine etkileri, bu etkileri önlemek, en aza indirmek ve iyileştirmek için alınacak yasal, idari ve teknik önlemler V.1 ve V.2 başlıkları için ayrı ayrı ve ayrıntılı şekilde açıklanır.)

Bu bölümde; Samsun Doğal Gaz Kombine Çevrim Santralı Projesi'nin fiziksel ve biyolojik çevre üzerine etkileri, bu etkileri önlemek, en aza indirmek ve iyileştirmek için alınacak yasal, idari ve teknik önlemler Kısım V.1 (inşaat ve tesis aşaması) ile Kısım V.2 (işletme aşaması) başlıkları için ayrı ayrı açıklanmıştır. Kısım V.3'te ise projenin sosyo-ekonomik çevre üzerine etkileri sunulmaktadır.

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

Önerilen projenin ilk aşamalarında arazi hazırlığı çalışmalarını takiben inşaat montaj çalışmalarının yaklaşık 14 ay sürmesi planlanmaktadır. Bu esnada istihdam edilecek personel sayısı yaklaşık 900 kişi olarak öngörülmektedir. Proje kapsamında arazinin hazırlanması, inşaat ve tesis aşamasında oluşması muhtemel çevresel etkiler ve bu etkiler kapsamında alınması düşünülen önlemler T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı'nca belirlenen ÇED formatı çerçevesince bu bölümde yer almaktadır.

Santralin inşaat işleri kapsamında, temeller, ana ve yardımcı binalar, ince işlerin yapımı, ısıtma, havalandırma ve sıhhi tesisatların montajı ile nihai saha tanzimi çalışmaları gerçekleştirilecektir. Saha tanzimi esnasında göz önünde bulundurulacak hususlar aşağıda verilmiştir:

- Enerji blokları ve şalt sahası yapısal dolgu ile 1 m yükseltilecektir.
- Tesisin diğer kısımları ise gelenekse dolgu yöntemi ile 1 m yükseltilecektir.
- Su alma yapısı yaklaşık 12 m derinliğinde kazılacaktır.
- Denize soğutma suyu alma ve deşarj hatları inşa edilecektir.
- Merkezi noktalara su, elektrik ve telefon hattı sağlanacaktır.
- İç yollar tamamen drene edilecek olup, mümkün olduğunca sert satırlı olacaktır.
- İyi bir aydınlatma altyapısı, kontrolü kolay olacak şekilde düzenlenmiş çevre tel örgüsü ve uygun kontrol noktaları sağlanacaktır.
- Yangın sistemi ve yeterli irtibat yolları yapılacaktır.
- İdari birimler düzenlenecektir.

Tel örgü dışına, ana giriş kapısı yakınına bir hizmet binası yapılarak, görevli olmayanların saha içerisine girişleri kontrol altında tutulacaktır.

V.1.1 Arazinin Hazırlanması ve Ünitelerin İnşası için Yapılacak İşler Kapsamında (ulaşım altyapısı dahil) Nerelerde ve Ne Kadar Alanda Hafriyat Yapılacağı, Hafriyat Artığı Toprak, Taş, Kum vb. Maddelerin Nerelere, Nasıl Taşınacakları veya Hangi Amaçlar için Kullanılacakları; Kullanılacak Malzemeler, Araçlar ve Makineler, Kıрма, Öğütme, Taşıma, Depolama gibi Toz Yayıcı Mekanik İşlemler, Tozun Yayılmasına Karşı Alınacak Önlemler

Karada Yürütülecek Çalışmalar

Santral alanında saha hazırlığı çalışmalarına başlanmadan önce, santral alanıyla ilgili 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu hükümleri gereği tarımsal etüt raporu alınacaktır.

Öngörülen proje alanının zemin yapısı gereğince, enerji blokları ve şalt sahası kazık temellerin üzerine oturtularak 1 m yükseltilecektir. Bu amaçla, her biri 24 m uzunluğunda olan 1800 adet kazık kullanılacaktır. Benzer şekilde, tesisin diğer ünitelerinin bulunduğu alan ise geleneksel dolgu metodu kullanılarak 1 m yükseltilecektir. Dolgu işlemleri esnasında gerekli olabilecek malzeme Samsun ili sınırları içerisindeki malzeme ocaklarından temin edilecektir. Bu bağlamda, santral alanı için herhangi bir hafriyat çalışması yapılmayacaktır.

Proje kapsamında yer alan soğutma suyu alma yapısı için denize yakın kesimde yaklaşık 12 m derinliğe inilerek inşaat çalışmaları yapılacaktır. Bu sırada oluşacak hafriyat miktarı yaklaşık 300.000 m³ olarak tahmin edilmektedir. Konvansiyonel iş makineleri ile gerçekleştirilecek olan bu kazı çalışmalarının tamamı satın alınan araziler içinde kalacaktır. Hafriyat işlemlerinde patlayıcı madde kullanılmayacaktır. Bu konuya ilişkin ayrıntılar Kısım V.1.2'de verilmektedir. İnşaat faaliyetlerinde kullanılacak kum, inşaat demiri ve profil çeliği ve çimentodan oluşan inşaat malzemesi bölgeden temin edilecek ve tesis sahasına nakledilecektir. Yemek, ulaşım, konaklama hizmetleri ve iş gücü gibi ihtiyaçların da civar yerleşim bölgelerinden temin edilmesi planmaktadır.

Sahada yürütülecek olan çeşitli inşaat faaliyetlerinde mümkün olduğunca hafriyat atıklarının yeniden kullanılması düşünülmektedir (ör. saha düzenleme dolgusu, temel dolgusu, vb.). Dolgu malzemesi olarak, çıkan hafriyat malzemesinin uygunluğuna bakılacaktır. İhtiyaç fazlası hafriyat malzemesi ise 18.03.2004 tarih ve 25406 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği" hükümleri doğrultusunda Terme Belediyesi'nin göstereceği alanda bertaraf edilecektir.

İnşaat çalışmaları başlamadan önce, bitkisel toprak sıyrılarak, sahada kullanılmayan bir alanda ve diğer hafriyat malzemelerinden ayrı bir yerde depolanacaktır. Bu depolama esnasında toprak yığınlarının üzeri naylon örtüler ile örtülecek ve tabanları sudan uzak tutulacak şekilde kaplanacaktır. Böylelikle yağışlara bağlı toprak kaybı önlenebilecektir. İnşaat aşaması sonunda mineral açıdan zengin olan bu toprak peyzaj amaçlı kullanılacaktır.

İnşaat aşamasında çalışacak iş makinelerinin kullanacağı yakıttan kaynaklı azot oksitler (NO_x), karbon monoksit (CO), kükürt dioksit (SO₂), hidrokarbonlar (HC) ve partikül madde (PM) emisyonları olacaktır. Ancak, bu iş makinelerinden kaynaklanan emisyonların miktarları, sayılarının fazla olmaması nedeniyle, ETKHKKY'de verilen sınır değerlerin oldukça altında kalacaktır. Egzoz emisyonlarının en az seviyede kalması amacıyla, araçların gereksiz yere çalışmaları önlenecek, kaliteli yakıt kullanımı sağlanacak, araçların periyodik bakımları düzenli olarak yapılacak, gerekli bakım, yağ değişimi vb. zamanında yaptırılacaktır. Ayrıca egzoz emisyon kontrolleri düzenli olarak yaptırılacaktır. Dolayısı ile bu kaynaklardan oluşabilecek olumsuz bir etki beklenmemektedir.

İnşaat Aşamasında Kullanılacak Ekipmanlar

Proje kapsamında inşaat faaliyetleri esnasında kullanılacak ekipmanlara ilişkin detaylı bilgi Tablo V-1'de sunulmaktadır.

Tablo V-1: İnşaat Aşamasında Kullanılacak Ekipmanlar

Tanım	Miktar
Ekskavatör	1
Damperli Kamyon	5
Su tankeri	1
Kazıcı Yükleyici	1
Zemin Sıkıştırıcı	2
Mini Çift Silindir	2
Çimento Kamyonu	1
Mikser Kamyon	1
Mobil Çimento Pompası	1
Mobil Vinç - Saha	1
Vibro Beam	3
Vibratör Dönüştürücü Set (2 C + 3 V)	5
İnşaat Demiri Kesme Makinası	2
İnşaat Demiri Bükme Makinası	2
Power Floater	1
Mobil Vinç - Saha 50-60 ton	6
Mobil Vinç - Saha 100 ton	2
Mobil Vinç - Saha 150 ton	1
Mobil Vinç - Saha 250 ton	1
Mobil Vinç - Saha 600 ton	1
Mobil Vinç - Saha 30 ton	2
Manlift	6
Soba	5
Projektör	5
Hava Kompresörü	2
Jeneratör - Saha	1
Jeneratör - Ofisler ve Saha Tesisleri	1
Jeneratör - Geçici Tesisler	1
Mobil Vinç - Ana Atölye	1
Boom Truck	2
Düz Treyler	2
Çiftlik Traktörü / Treyler	1
Forklift	2
Pikup	8
Arabalar - Lojistik	1
Arabalar - Yöneticiler ve Mühendisler	20
Minibüs	5
Ambulans	1

Deniz Kesiminde Yapılacak Çalışmalar

Proje kapsamında soğutma suyu alma ve deşarj yapılarının inşaat çalışmaları Karadeniz içinde yürütülecektir. Bu kapsamda yapılacak faaliyetler aşağıda verilmiştir:

- Şantiye kurulumu ile işe başlanılacaktır.
- Ön imalat ve kurulum sahası inşaatı yapılacaktır.
- Temin edilmiş malzemeler iş programı sıralamasına göre depolanacaktır.
- Yataklama ve tıkama tabakası malzemesi ve koruma tabakası kırma taş ve boyutlu kaya malzemeler temin edilerek kullanım sırasına göre depolanacaktır.
- Ön inşaat gözetim ve ölçüleme işlemi yapılacaktır.

- Deniz vasıtalarının yükleme alanı oluşturulacaktır.
- Güvenli sabit çapa palamar şamandıra sistemi oluşturulacaktır.
- Boru kara kısmının planlanj çakımı yapılacaktır. Planlanj içi hafriyatı karada kapma kepçeli paletli ekskavatör, denizde duba üstüne monte edilmiş uzun bumbalı kapma kepçeli ekskavatör ile yapılacaktır. Taranılan malzeme karada bataklık halindeki zeminin iş için çalışılabilir hale gelmesi için ıslahında kullanılacaktır. Zemin ıslahı ile kara yapıları ile deniz kıyısı arasında makinelerin çalışabilmesi sağlanacaktır.
- Denizdeki kanal hafriyatları "cutter suction hopper dredger" kırıcılı kesicili kendinden hareketli emiş ile çalışan tarama makinesi ile ve duba üstüne monte edilmiş uzun bumbalı kapma kepçeli ekskavatör ile ve emiş pompaları ile yapılacaktır. Proje kotları esas alınarak kanal hafriyatı yapılacak zeminin doğal şev oluşturması sağlanacak ve proje boyunca kanal hendeğinin düzeltilmeleri yapılacaktır.
- Hendek zemini istenilen eğim ile düzeltilecek ve zenim örtülmesi hesaplanmış boyutlanmış yataklama malzemesi ile yapılacaktır.
- Boru döşemesi öncesi hendek ve yataklama bakımı ve temizliği gerçekleştirilecektir.
- Boru montajı karadan denize doğru ve kısa parçalar halinde yapılacaktır.
- Önceden hazırlanmış kısa boru parçaları deniz dibine indirilecek ve montajları yapılacaktır.
- Pompa odası manifold bağlantısı basınç kaplinli gerçekleştirilecektir.
- Montaj toleransları sürekli ölçümlendirilerek gerekli düzeltmeler teknik detaylara göre sağlanacaktır.
- Sualtı boru hattı çalışmaları safhalar halinde video filmleri ile dokümente edilecektir.
- Sulama pipo yapısı temel kazıkları kazık çakım dubası ile çakılacaktır. Pipo yapısı Samsun Limanı'nda oluşturulacak kuru kızak içerisinde inşa edilecektir. Pipo yapısı denizden yerine taşınacaktır. Pipo yapısı kazıklı temel sistemi üzerine sualtına indirilecek bağlantı beton enjeksiyon işlemi sualtında gerçekleştirilecektir. Gerekli pipo yapısı yardımcı elemanlarının montajı sualtında yapılacaktır.
- Kara bağlantıları yapılacak, önceden imal edilmiş boru dönüş ünitelerinin montajı yapılacaktır.
- Boru mufları her boru seksiyonunun bir başına karada yapılarak denize verilecektir.
- Boru parçalarının bağlantı eklerinde basınçlı muflar kullanılacaktır.
- Deniz boru hattı ve kıyı pompa yapısı hatlarının döşemesi servis men holleri dahil yapılacaktır.
- Dağıtım difüzör montajı yükseltici, ayırıcı, uç elemanları gibi bütün system bağlantı donanımları ile birlikte gerçekleştirilecektir.
- Difüzörün boru hattına montajı çelik mufla yapılacaktır. Dirsekler ve bağlantı donanımları tek tek monte edilecektir.
- Hendek kazısı ile kanal kenarına kazı malzemesinin birikmemesi sağlanacaktır.
- Uygun olan doğal kazı malzemesi kanal yan ve üst geri dolgusunda kullanılacaktır.
- Difüzör koruma donanımları montajı yapılacaktır.
- Boru hattının işletme hidrostatik basınç testleri yapılacaktır.
- Bütün ulusal/uluslararası işyeri ve işçi çalışma güvenliği standartları uygulanacaktır.
- Kalite kontrol denetimleri süreçlendirilecek ve dokümantasyonu yapılacaktır.

Çalışmalar esnasında işçi sağlığı ve güvenliği için güvenli çalışma ortamının oluşturulmasında ihtiyaç duyulan bütün önlemler alınacaktır. Seyir-sefer güvenliği için denizdeki çalışma alanının tamamı işaret şamandıraları ile donatılacaktır. Dalış çalışmaları sırasında

çalışma bölgesi işaretlenecek ve trafiğe kapatılacaktır. Uluslararası dalış güvenlik standartları uygulanacaktır. Her balıkadamın dalış derinlik süre ve deko zamanları log kayıtları tutulacaktır. Dalışlar nargile sistemli görüşme imkanı dalış takımları ile yapılacaktır. Balıkadam pozisyonları dalış şamandıraları ile görünür tutulacak ve sahadaki bütün deniz vasıtalarına gerekli bilgilerin iletimi sağlanacaktır. Dalış teknesinde dalış amiri dışında acil müdahale için tam teçhizatlı balıkadam bekletilecektir. Sualtı operasyonları kötü hava yoğun trafik kötü görüş gibi nedenlerle emniyetli dalış şartları oluşmadığı zamanlarda sadece insansız teçhizatlar ile devam edecektir. Emniyet kuralları aynı standartta bütün işlerde uygulanacaktır.

Denizde bulanıklığın minimize edilmesi kapsamında, kazı malzemesi yine denizde bulunan kazı malzemesi gemisine aktarılacaktır. Böylelikle, kazı malzemesinin akıntı ile dağılması asgari seviyede tutulacaktır.

Karadaki Hafriyat Çalışmalarında Oluşacak Toz Miktarı

Karadaki hafriyat çalışmaları sadece su alma ve deşarj yapılarının bulunduğu kısımda gerçekleştirilecek olup, oluşacak hafriyat malzemesi yaklaşık 300.000 m³ olarak tahmin edilmektedir. Bu çalışmalar esnasında hazırlık ve inşaat aşamalarında yapılacak olan hafriyat çalışmaları sırasında toz oluşumu meydana gelecektir. Toz çıkışları alüvyonal zeminlerde daha fazla ve pekişmiş zeminlerde ise daha az olmaktadır. Oluşacak tozlanmanın asgari düzeyde tutulması amacıyla, özellikle sıcak ve yağışsız havalarda araçların kullandığı güzergah sürekli nemlendirilecek, hafriyat taşıyan araçların üzerleri örtülecektir. Tüm çalışmalar 22.07.2006 tarih ve 26236 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Endüstri Tesislerinden Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği (ETKHKKY)" ile 06.06.2008 tarih ve 26898 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği (HKDYY)" hükümlerine uygun olarak yürütülecektir.

Arazinin hazırlanması ve ünitelerin inşaatı aşamasında oluşacak toz sahanın çevresi ile sınırlı kalacaktır. Toz emisyonlarının etkilerini azaltmak amacıyla, çalışma sahası nemli tutulacaktır. Çalışma alanının Karadeniz Bölgesi'nde yer alması sebebiyle, bölgenin sürekli nemli olması bu konuda bir avantaj sağlayacaktır. Böylelikle, toz emisyonlarından meydana gelebilecek etki oldukça düşük seviyelerde olacaktır. Ortaya çıkacak emisyonlarının hesaplanması amacıyla, Tablo V-2'de verilen emisyon faktörleri kullanılmıştır.

Tablo V-2: Toz Hesaplamaları Emisyon Faktörleri

Faaliyet	Emisyon Faktörü
Patlatma	0,080 kg/ton
Sökme	0,025 kg/ton
Yükleme	0,010 kg/ton
Nakliye (gidiş-dönüş toplam mesafesi)	0,7 kg/km-araç
Boşaltma	0,010 kg/ton
Depolama	5,8 kg toz/ ha gün

Kaynak: www.cedgm.gov.tr

Hafriyat işlemlerinden kaynaklı oluşacak emisyonların hesaplanma işleminde aşağıda sunulan verilerin kabulü yapılmıştır:

	= 300.000 m ³ /12 ay
Hafriyat miktarı	= 833 m ³ /gün
Hafriyat Alan	= 19.872 m ²
Depolanacak alan	= 200 m ²
Hafriyat süresi	= 7 ay
Kullanılacak araç sayısı	= 5 adet
Günlük çalışma süresi	= 20 saat
Hafriyatın taşınma mesafesi	= 100 m

Sahanın jeolojik yapısının değerlendirilmesi sonucunda patlayıcı madde kullanımına gerek olmadığı görülmüştür. Kazı işlemlerinde gerçekleştirilecek faaliyetler hafriyatın çıkarılması (sökme), yüklenmesi, nakliyesi, boşaltma ve depolamasıdır. Toprak yoğunluğu = 1,8 g/cm³ olarak alınmıştır.

$$\text{Hafriyat miktarı} = 1,8 \text{ g/cm}^3 \times 833 \text{ m}^3/\text{gün} \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{cm}^3 \times 10^6 \text{ g/ton} = 1500 \text{ ton/gün}$$

$$\text{Sökme işlemi aşamasında oluşan toz miktarı} = 0,025 \text{ kg/ton} \times 1500 \text{ ton/gün} \times (1 \text{ gün} / 20 \text{ saat})$$

$$\text{Sökme işlemi aşamasında oluşan toz miktarı} = 1,9 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Yükleme işlemi aşamasında oluşan toz miktarı} = 0,01 \text{ kg/ton} \times 1500 \text{ ton/gün} \times (1 \text{ gün} / 20 \text{ saat})$$

$$\text{Yükleme işlemi aşamasında oluşan toz miktarı} = 0,8 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Boşaltma işlemi aşamasında oluşan toz miktarı} = 0,01 \text{ kg/ton} \times 1500 \text{ ton/gün} \times (1 \text{ gün} / 20 \text{ saat})$$

$$\text{Boşaltma işlemi aşamasında oluşan toz miktarı} = 0,8 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Depolama işlemi aşamasında oluşan toz miktarı} = 5,8 \text{ kg/ha-gün} \times 100 \text{ m}^2 / (10.000 \text{ ha} / 1 \text{ m}^2) / 24 \text{ saat/gün} = 0,002 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Hafriyatın taşınması aşamasında oluşan toz miktarı} = 0,7 \text{ kg/km-araç} \times 5 \text{ araç/gün} \times 2 \text{ km} / 16 \text{ saat/gün} = 0,4 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Toplam toz emisyonu (Sökme+Yükleme)} = 1,9 \text{ kg/saat} + 0,8 \text{ kg/saat} = 2,7 \text{ kg/saat}$$

$$\text{Toplam toz emisyonu (Boşaltma+Depolama)} = 0,8 \text{ kg/saat} + 0,002 \text{ kg/saat} = 0,8 \text{ kg/saat}$$

Su alma ve deşarj yapılar için sahasının hazırlanması aşamasında "Sökme+Yükleme" ve "Boşaltma+Depolama" işlemleri kapsamında oluşan toz emisyonları toplam 3,5 kg/saat olmaktadır. Bölgenin sürekli nemli olması ve aynı zamanda özellikle kurak dönemlerde çalışmaların yürütüleceği alanlarda nemlendirme yapılacağı dikkate alındığında, toz emisyonlarında yaklaşık %70 azalma olacağı kabul edilmiştir. Böylelikle, hafriyat çalışmalarına bağlı olarak oluşması tahmin

edilen toz emisyonu yaklaşık 1,1 kg/saat olup, bu değer ETKHKY Ek-2 Tablo 2.1'de belirtilen 1,5 kg/saat sınır değerinin altında kalmaktadır.

Hafriyatın taşınması aşamasında oluşan toz miktarı 0,4 kg/saat ETKHKY Ek-2 Tablo 2.1'de belirtilen 1,5 kg/saat değerinin altında kalmaktadır. Bu sebeple hafriyatın taşınması aşaması kapsamında modelleme çalışması gerçekleştirilmesine gerek görülmemiştir.

V.1.2 Arazinin Hazırlanması Sırasında ve Ayrıca Ünitelerin İnşasında Kullanılacak Maddelerden Parlayıcı, Patlayıcı, Tehlikeli ve Toksik olanların Taşınımları, Depolanmaları, Hangi İşlem için Nasıl Kullanılacakları, Bu İşler için Kullanılacak Alet ve Makineler

Arazinin hazırlanması ve ünitelerin inşası sırasında herhangi bir patlatma yapılmayacaktır.

İş makinalarının dizel yakıt (yaklaşık 10.000 L) ve benzini (yaklaşık 2000 L), kaynak işlerinde kullanılacak oksijen, azot ve argon gibi yakıt ve kimyasallar, ilgili kuruluşlardan şantiye teslimi şeklinde satın alınacak olup, satıcı kuruluşların ilgili yasal zorunluluklara uymaları için gerekli özen gösterilecektir. Ayrıca, söz konusu yakıt ve kimyasal maddelerin depolanması ve kullanımı sırasında iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili mevzuat çerçevesinde azami dikkat ve çaba sarfedilecektir. Bu amaçla kişisel koruyucu malzeme kullanımının sağlanması ve emniyetli nakil araçlarının temini sağlanacaktır.

V.1.3 Zemin Emniyetinin Sağlanması için Yapılacak İşlemler (taşıma gücü, emniyet gerilmesi, oturma hesapları)

T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'na bağlı Afet İşleri Genel Müdürlüğü Deprem Araştırma Dairesi tarafından 1996 yılında yayınlanan Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası'na göre önerilen proje sahası 4. Derece Deprem Bölgesi içinde kalmaktadır. Bu bağlamda depremsellik açısından bir problem beklenmemektedir.

Santralın kurulacağı saha düz bir arazi olduğu için herhangi bir kayma olayı öngörülmemektedir. Öngörülen proje alanının zemin yapısı gereğince, enerji blokları ve şalt sahası kazık temellerin üzerine oturtularak 1 m yükseltilecektir. Bu amaçla, her biri 24 m uzunluğunda olan 1800 adet kazık kullanılacaktır. Benzer şekilde, tesisin diğer ünitelerinin bulunduğu alan ise geleneksel dolgu metodu kullanılarak 1 m yükseltilecektir. Dolgu işlemleri esnasında gerekli olabilecek malzeme Samsun ili sınırları içerisindeki malzeme ocaklarından temin edilecektir. Bu bağlamda, santral alanı için herhangi bir hafriyat çalışması yapılmayacaktır.

İnşaat süresince ve daha sonra gelebilecek yağmur ve sel suları için gerekli çevre drenajları yapılacaktır. Drenaj sistemlerinin tasarımı esnasında Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü tarafından Ünye Meteoroloji İstasyonu'ndan kaydedilen standart zamanlarda gözlenen en yüksek yağış değerlerinden yararlanılacaktır (bk. Ek-5).

Faaliyet alanı içerisine işyeri, sosyal ve idari bina gibi temelli yapıların yapılması düşünüldüğü halde bu alanlar için, 19.08.2008 tarih ve 10337 sayılı Afet İşleri Genel Müdürlüğü'nün genelgesinde belirtilen kıstaslara göre plana esas jeolojik-jeoteknik ve mikrobölgeleme raporu hazırlatılarak ilgili makama onaylatılacaktır.

V.1.4 Taşkın Önleme ve Drenaj ile İlgili İşlemlerin Nerelerde ve Nasıl Yapılacağı

Proje alanı Akarçay Deresi taşkın sahasında yer almaktadır. Tesis sahasına düşecek olan yağmur suları saha içi drenaj ile kontrol edilip, sahadan uzaklaştırılacaktır. Santral sahası etrafında oluşturulacak olan kuşaklama kanalları vasıtasıyla yağmur sularının toplanması sağlanacaktır. Drenaj sistemlerinin tasarımı esnasında Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü tarafından Ünye Meteoroloji İstasyonu'ndan kaydedilen standart zamanlarda gözlenen en yüksek yağış değerlerinden yararlanılacaktır (bk. Ek-5). Bu kapsamda, proje alanında yapılacak tüm taşkın ve drenaj önlemleri için DSİ'nin ilgili Bölge Müdürlüğü'nün onayı alınacaktır. Ek olarak, çalışmalar sırasın da 09.09.2006 tarih ve 26284 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Dere Yatakları ve Taşkınlar ile İlgili (2006/27) Sayılı Başbakanlık Genelgesi'nin ilgili hükümlerine uyulacaktır.

V.1.5 Proje Kapsamındaki Su Temini Sistemi ve Planı, Kullanılacak Su Miktarı, Özellikleri, Nereden ve Nasıl Temin Edileceği, Ortaya Çıkan Atıksuyun Miktar ve Özellikleri, Nasıl Arıtılacağı ve Nereye Deşarj Edileceği

İnşaat aşamasında, şantiyede evsel kullanım, beton sulama, toz önleme ve yangınla mücadele amacıyla su kullanılacaktır.

Projenin inşaat aşamasında oluşacak su ihtiyacı bölgede mevcut durumda açılmış ve kullanılmakta olan yeraltı suyu kuyularından sağlanacaktır. Bu esnada, yeni kuyuların açılacak olması halinde 167 sayılı Kanun gereği DSİ ilgili Bölge Müdürlüğü Jeoteknik Hizmetler ve YAS Şube Müdürlüğü'nden izin alınacaktır. Proje kapsamında gerekli olacak içme suyu ise taşıma yoluyla sağlanacaktır.

Çalışanlar için gerekli olacak içme ve kullanma suyu miktarının hesaplanması esnasında, bir kişinin günlük ihtiyaç duyacağı su miktarı 150 L/gün olarak alınmıştır. Böylelikle, personelin ihtiyaç duyacağı günlük su miktarı yaklaşık 135 m³ olacaktır (900 kişi x 150 L/kişi = 135.000 L).

Arazi hazırlık ve inşaat aşamasında ayrıca oluşacak tozlanmayı minimuma indirmek için yapılacak sulamalarda günlük yaklaşık 10 m³ su kullanılacağı kabul edilmiş olup, bu suyun bölgede mevcut durumda açılmış ve kullanılmakta olan yeraltı suyu kuyularından sağlanması planlanmaktadır.

Arazi hazırlık ve inşaat aşamasında oluşacak atıksu; çalışacak personelin içme ve kullanma amacıyla ihtiyaç duyacağı su olan 135 m³/gün'lük suyun %100'ünün atıksu oluşacağı varsayımıyla 135 m³/gün olacaktır. Bu atıksuların, sahaya kurulacak paket atıksu arıtma tesis(ler)inde arıtıldıktan sonra 31.12.2004 tarih ve 25687 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği (SKKY) hükümlerine göre en yakın alıcı ortama deşarj edilmesi öngörülmektedir. Arıtma sonrasında suyun sulama amaçlı kullanılması halinde, 07.01.1991 tarih ve 2078 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Teknik Usuller Tebliği Bölüm 7 "Arıtılmış Atıksuların Sulamada Kullanılması" başlığı altında belirtilen hususlara uyulacaktır. Bu esnada, deşarj için gerekli izinler alınacaktır. Alanda kullanılacak paket atıksu arıtma tesisine ilişkin genel bilgi Ek-12'de sunulmuştur. Yapılacak arıtma tesisi için 2005/5 sayılı Atıksu Arıtma Tesisleri Proje Onay Genelgesi kapsamında proje onayı alınacaktır.

İnşaat sahasında oluşabilecek yağlı atıksular ise bir drenaj kanalı vasıtasıyla toplanacak ve yağ tutucudan geçirildikten sonra paket atıksu arıtma tesis(ler)ine alınacaktır. Tutulan yağlar ise

alandaki oluşabilecek diğer atık yağlar ile birlikte ayrı bir alanda depolanacak ve 30.07.2008 tarih ve 26952 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği” hükümleri doğrultusunda lisanslı geri kazanım veya bertaraf tesislerine verilerek bertaraf edilecektir. Ek olarak, bu kapsamda, 26.11.2005 tarih ve 26005 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Tehlikeli Maddelerin Su ve Çevresinde Neden Olduğu Kirliliğin Kontrolü Yönetmeliği” hükümlerine uyulacaktır.

V.1.6 Proje Kapsamındaki Deniz Ortamında Yapılacak Çalışmaların Deniz Flora ve Faunası Üzerine Etkileri ve Alınacak Önlemler (özellikle soğutma suyu alma ve deşarj yapılarının (su isale hattı) inşaat çalışmalarından kaynaklanacak etkiler)

Proje kapsamında deniz ortamında yürütülecek faaliyetler, santralın soğutma suyunun temini amacıyla Karadeniz’e dönecek su alma ve deşarj hatlarıdır. Deniz ortamında yürütülecek inşaat faaliyetlerinin yaratabileceği bulanıklığın minimize edilmesi amacıyla, boru hattı kanalı açılması sırasında ortaya çıkacak kazı malzemesinin aynı anda kazı malzemesi gemisine aktarılması planlanmaktadır. Böylelikle, kazı malzemesinin akıntı ile dağılması asgari seviyede tutulacaktır.

Ek olarak, alandaki akıntıların oldukça düşük hızda ve sediman yapısının da daha çok silt ve kumdan oluştuğu dikkate alındığında, sedimanın geniş alana yayılmadan bulunduğu alanda çökeceği öngörülmektedir. Bunun yanı sıra, inşaat faaliyetlerinin yaklaşık bir ay sürecince kazı ve yaklaşık bir ay süresince montaj çalışmalarından ibaret olacağı ve proje alanı ve yakın çevresindeki deniz ortamının deniz florası ve faunası yönünden zengin olmadığı düşünüldüğünde, deniz ortamında yaratılacak geçici faaliyetler deniz florası ve faunası üzerinde önemli ve kalıcı bir olumsuz etki oluşturmayacaktır.

V.1.7 Arazinin Hazırlanmasından Ünitelerin Faaliyete Açılmasına Dek Sürdürülecek İşler Sonucu Meydana Gelecek Katı Atıkların Cins ve Miktarları, Bu Atıkların Nerelere Taşınacakları veya Hangi Amaçlar için Kullanılacakları (atıkların niteliği, ömürleri konusunda detaylı bilgi verilmesi, ÇED Yönetmeliği kapsamında alınan izinlerin rapor ekinde yer alması)

Önerilen projenin inşaat faaliyetlerine bağlı olarak (hafriyat çalışmaları vb.) oluşacak katı atıklar Bölüm V.1’de incelenmiştir. Bunun yanı sıra, personelin günlük ihtiyaçlarından kaynaklanan evsel nitelikli katı atıklar, evsel nitelikli katı atıklar, atık yağlar, ambalaj atıkları gibi atıkların oluşumu da söz konusu olacaktır. Santralın inşaat çalışmalarında personelden kaynaklı evsel katı atık miktarı 1,34 kg/kişi.gün (*kaynak: www.cedgm.gov.tr*) olarak kabul edilirse, inşaat çalışmaları sırasında çalışacak 900 personelden oluşacak olan günlük katı atık miktarı 1206 kg (900 kişi x 1,34 kg/kişi.gün) olacaktır.

05.04.2005 tarih ve 25777 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği” hükümlerine göre toplanacak proje kaynaklı katı atıklar, Terme Belediyesi’nin uygun gördüğü katı atık depolama sahasında bertaraf edilecektir. Projenin inşaat aşamasında oluşacak ambalaj atıkları ise (kağıt, karton, metal, cam, lastik, kauçuk, tekstil, plastik vb.) diğer atıklardan ayrı olarak toplanacak, görünüş, koku, toz, sızdırma ve benzer faktörler yönünden çevreyi kirletmeyecek şekilde kapalı özel araçlarla taşınacak, ayrı lokasyonlarda depolanacak ve 24.06.2007 tarihli ve 26562 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği” hükümleri doğrultusunda lisanslı kuruluşlara verilerek bertaraf edilmesi sağlanacaktır.

Öngörülen projenin inşaat aşamasında oluşacak hafriyat atıkları 18.03.2004 tarih ve 25406 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği" hükümleri doğrultusunda Terme Belediyesi'nin göstereceği alanda bertaraf edilecektir. Bitkisel toprak ise peyzaj amaçlı olarak kullanılacaktır.

İnşaat aşamasında oluşacak olan atık yağlar, bitkisel atık yağlar ve atık pil ve akümülatörler sırasıyla, 30.07.2008 tarih ve 26952 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği" ve 31.08.2004 tarih ve 25569 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği" hükümleri doğrultusunda bertaraf edilecektir.

Proje kapsamında arazinin hazırlanması sırasında kullanılacak makinelerin bakımları, yakıt ikmalleri ve yağ değişimleri; kurulacak şantiye/şantiyelerde oluşturulacak makine parkının ilgili biriminde veya ruhsatlı izinli benzin istasyonlarında yapılacaktır.

Bu işlemlerin şantiye/şantiyelerde yapılması durumunda araçların bakımından oluşacak; atık maddeler, atık yağlar ve benzeri petrol ürünleri kesinlikle alanda açıkta bırakılmayacaktır. Bunlardan değerlendirilebilir atıklar sınıfına giren (akü, makine parçaları, metal aksamlar vb.) atıklar bu tür malzeme alıcılarına satılacaktır. Proje kapsamında oluşacak atık yağlar sızdırmaz tanklarda depolanarak lisanslı bertaraf tesislerine intikali sağlanacaktır.

V.1.8 Arazinin Hazırlanmasından Başlayarak Ünitelerin Açılmasına Dek Yapılacak İşler Nedeni ile Meydana Gelecek Vibrasyon ve Gürültünün Kaynakları ve Seviyesi, Kümülatif Değerler

İnşaat aşamasında, ağır iş makinelerinin kullanımı ve inşaat faaliyetleri, gürültü ve vibrasyon oluşumuna sebep olacaktır. Santralin test edilmesi ve çalışması sırasında da, haftada birkaç gün, birkaç dakika süren yüksek ses seviyeleri beklenmektedir. Bu gürültüye neden olan işlemler içinde boruların yıkanması işlemi ve kazan güvenlik vana testleri vardır.

Projenin inşaat aşamasında oluşacak gürültü lokal ve geçici olup, inşaat bitiminde sona erecektir. Bu aşama süresince, çalışanların ve gürültü etkileşim alanında bulunan kişilerin sağlığını koruyabilmek amacıyla, 07.03.2008 tarih ve 26809 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği (2002/49/EC)" ile 25311 sayılı ve 09.12.2003 tarih ve 25311 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği" hükümlerine uyulacaktır. Buna göre işçilerin gürültüden etkilenmemeleri sağlamak için başlık, kulaklık veya kulak tıkaçları gibi uygun kişisel koruyucu malzemeler verilecektir. Ayrıca, kullanılacak olan araçların bakımları düzenli olarak yaptırılarak oluşabilecek gürültü düzeyinin daha da düşük olması sağlanacaktır.

Öngörülen santralde kullanılacak olan makineler göz önünde bulundurulduğunda, vibrasyonun etkisinin inşaat sahasının dışına taşması beklenmemektedir.

Oluşacağı tahmin edilen gürültü seviyesi 07.03.2008 tarih ve 26809 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği (2002/49/EC)"nde verilen hesaplamalarına göre yapılacak (bk. Tablo V-3), proje özelinde hazırlanacak olan "Akustik Rapor" ise Rapor Ek-11'de sunulmaktadır.

Tablo V-3: Şantiye Alanı için Çevresel Gürültü Sınır Değerleri

Faaliyet türü (yapım, yıkım ve onarım)	Lgündüz (dBA)
Bina	70
Yol	75
Diğer kaynaklar	70

V.1.9 Arazinin Hazırlanması ve İnşaat Alanı için Gerekli Arazinin Temini Amacıyla Elden Çıkarılacak Tarım Alanlarının Büyüklüğü, Bunların Arazi Kullanım Kabiliyetleri ve Tarım Ürün Türleri

Yaklaşık 50 ha büyüklüğündeki alanın mülkiyeti proje sahibine aittir (bk. Ek-1). Proje faaliyetlerine başlamadan önce 19.07.2005 tarih ve 25880 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu ve 13.06.2003 tarih ve 25137 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Tarım Arazilerinin Korunması ve Kullanılmasına Dair Yönetmelik gereğince, ÇED sürecini takiben, tarımsal etüt çalışmaları gerçekleştirilecek olup, çalışma sonucuna göre, gerekmesi halinde, tarım dışı amaçlı kullanılmak üzere, Toprak Koruma Kurulu’na başvuru yapılacaktır.

T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından hazırlanmış olan toprak haritalarına göre, proje alanı IV ve VIII. sınıf arazi kullanım kabiliyetine sahiptir (bk. Şekil IV-21).

V.1.10 Arazinin Hazırlanması ve İnşaat Alanı için Gerekli Arazinin Temini Amacıyla Kesilecek Ağaçların Tür ve Sayıları, Ortadan Kaldırılacak Tabii Bitki Türleri ve Ne Kadar Alanda Bu İşlerin Yapılacağı

Sahada doğal bir orman vejetasyonu bulunmaması itibarıyla, ağaç kesimi sadece münferit kesimlerle sınırlı olacaktır (bk. Şekil II-6 - Şekil II-8). Saha hazırlama çalışmaları küçük çapta bir hafriyat çalışmasından ibaret olacak olup, alandaki türlerin Türkiye geneline yayıldığı için, değerli veya nadir ekosistem bileşenlerinin yok olması söz konusu değildir.

V.1.11 Arazinin Hazırlanmasından Başlayarak Ünitelerin Faaliyete Açılmasına Dek Yapılacak İşlerde Kullanılacak Yakıtların Türleri, Tüketim Miktarları, Oluşabilecek Emisyonlar

İnşaat aşaması süresince temel olarak ekskavatör, dozer, mikser vb. ağır iş makinalarının kullanımı için yakıt gerekli olacaktır. Yakıt kullanımı genel olarak dizel türü olacak olup, küçük iş makinalarında benzin kullanımı söz konusu olabilecektir. Benzin tüketiminin dizel tüketimine oranla daha az olması beklenmektedir.

Çalışma prensipleri itibarıyla farklı olan dizel motorlar, benzinli motorlara kıyasla daha az miktarda karbonmonoksit (CO) ve hidrokarbonlar (HC), ancak daha fazla miktarda azot oksit (NO_x) ve partikül madde (PM) yaymaktadır. Dizel motorlu araçlar genellikle egzoz ve karter kaçakları gibi kaynaklardan kirletici yaymaktadır. Kapalı enjeksiyon sistemlerinin kullanımı ve dizel yakıtın düşük seviyelerdeki uçuculuğu buharlaşma kayıplarını önlemektedir. Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Kurumu (USEPA) emisyon faktörlerine göre, iyi bakım görmüş ve dizel yakıt kullanan her ağır iş makinası 0 ila 30 km/saat hızla kullanılması halinde 8,61 g/dk CO; 1,38 g/dk HC ve 6,27 g/dk NO_x yayacağı tahmin edilmektedir.

Elektrikle çalışan iş makineleri göz önüne alınmamak kaydıyla; greyder, ekskavatör, dozer ve mobil vinçten kaynaklanabilecek günlük kirlenici emisyonları belirlenmiştir. Hesaplamalarda, her türden bir adet makinenin aynı anda işlediği ve tüm makinelerin günde 8 saat devamlı olarak çalıştığı kabul edilmiştir. USEPA emisyon faktörlerine göre hesaplanan CO, HC ve NO_x emisyonları Tablo V-4'de verilmektedir.

İnşaat aşamasında kullanılan makinalardan kaynaklanacak emisyonlar geçici olacaktır. Ayrıca, oluşması beklenen toplam emisyon miktarı herhangi bir otoyoldan kaynaklanabilecek emisyon miktarının oldukça altında olup, hava kalitesi üzerinde önemli etkiler yaratabilecek boyutta değildir. Bu nedenle, inşaat aşaması için herhangi bir hava kalitesinde ölçüm ve izleme programı öngörülmemektedir.

Tablo V-4: İş Makinalarından Kaynaklanan Günlük Kirlenici (CO, HC ve NO_x) Emisyonları

Parametre	Emisyon faktörü (g/dakika)	Süre (saat/gün)	Günlük emisyon (kg/gün)
HC	1,38	8	2,7
NO _x	6,27	8	12,0
CO	8,61	8	16,5

V.1.12 İnşaat Esnasında Kırma, Öğütme, Taşıma ve Depolama gibi Toz .Yayıcı İşlemler, Kümülatif Değerler

İnşaat faaliyetleri esnasında, toprak sıyırması, kazı işlemleri, asfaltlanmamış yollarda yapılan taşıma ve araçlardan dökülebilecek inşaat malzemesi gibi çeşitli kaynaklardan toz yayılımı muhtemeldir. Toz yayılımı ile ilgili olası etkilerin azaltılması ve toz emisyonlarının en az seviyeye indirilmesi için, ilgili alanların yakın çevresi düzenli olarak sulanacaktır. Ayrıca, sahada hafriyat taşıyacak tüm nakliye araçlarının üzerleri örtülecektir. İnşaatte kullanılacak çimento, pnömatik silobaslarla taşınacak ve şantiyedeki silolarla kapalı devre olarak transfer edilecektir. Asfaltlanmamış yollarda araçların hızları 30 km/saat ile sınırlandırılacaktır. Ayrıca, yağışlı günlerde kamyonların ana yollara tekerleklerindeki çamuru taşımamalarına da dikkat edilecektir. Böylelikle, inşaat faaliyetleri sırasında ortaya çıkacak tozun çevre üzerindeki etkisi kabul edilebilir seviyelerde kalacaktır. Proje kapsamında hafriyat işlemleri ve hafriyatın taşınması çalışmaları sırasında gerçekleşecektir. Toz oluşumuna sebep olacak işlemler kapsamında oluşacak olan toz miktarı Bölüm V.1.1'de hesaplanmış ve bu değerler ETKHKKY Ek-2 Tablo 2.1'de belirtilen 1,5 kg/saat sınır değeri ile karşılaştırılmıştır. Buna göre, hafriyat çalışmalarından oluşacak toz emisyonlarının sınır değerleri sağlayacağı öngörülmektedir.

V.1.13 Arazinin Hazırlanmasından Başlayarak Ünitelerin Faaliyete Açılmasına Dek Yerine Getirilecek İşlerde Çalışacak Personelin ve Bu Personele Bağlı Nüfusun Konut ve Diğer Teknik/Sosyal Altyapı İhtiyaçlarının Nereelerde ve Nasıl Temin Edileceği

Proje kapsamında yaklaşık 14 aylık inşaat montaj işleri süreceği olan inşaat aşamasında maksimum 900 kişi çalışacaktır. İnşaat işçilerinin büyük kısmının yöreden temin edileceği tahmin edilmekte olup, bu personel civar yerleşim alanlarından servis ile günlük olarak taşınacaktır. Bölge dışından gelecek işçiler için ise prefabrik yatakhaneler inşa edilecektir.

V.1.14 Proje ve Yakın Çevresinde Yeraltı ve Yerüstünde Bulunan Kültür ve Tabiat Varlıklarına (geleneksel kentsel dokuya, arkeolojik kalıntılara, korunması gerekli doğal değerlere) Materyal Üzerindeki Etkilerinin Şiddeti ve Yayılım Etkisinin Belirlenmesi

Proje alanında yer alan kültür ve tabiat varlıklarının araştırılması amacıyla gerçekleştirilen literatür çalışması sonrasında, projeden etkilenebilecek herhangi bir kültür ve tabiat varlığı tespit edilmemiştir. Yapılacak saha çalışmaları sırasında herhangi bir arkeolojik kalıntıya rastlanması durumunda, ilgili kuruluşa bilgi verilecek olup, ilgili kuruluş gözetiminde çalışmalara devam edilecektir.

Proje kapsamında sahada yapılacak olan çalışmalarda herhangi bir kültür varlığına rastlanması halinde, uygulamalar durdurularak ilgili Müze Müdürlüğü'ne haber verilecektir.

V.1.15 Arazinin Hazırlanmasından Başlayarak Ünitelerin Faaliyete Açılmasına Dek Sürdürülecek İşlerden, İnsan Sağlığı ve Çevre için Riskli ve Tehlikeli Olanlar

Samsun Doğal Gaz Kombine Çevrim Santralı Projesi inşaat faaliyetleri kapsamında, insan sağlığı ve emniyetine yönelik olarak meydana gelebilecek riskler, bu tür inşaat işlerinde karşılaşılabilecek muhtemel kazalarla ilgilidir. Bu bağlamda, inşaat faaliyetlerini yürütecek yüklenici firma, sahanın tüm çalışanlar için emniyetli bir hale gelmesi ve kazı, yapı iskelesi ile ağır iş makinelerinin (vinçler vb.) güvenliğinin sağlanması için bilgi ve tecrübenin yanı sıra, tüm dünyada kabul görmüş güvenlik kurallarından da yararlanacaktır. Çalışanların kişisel koruyucu malzemeleri kullanmaları (baret,gözlük, eldiven, kemer vb.) sağlanacaktır.

Projenin inşaat aşamasında tehlikeli kimyasalların kullanımı asgari düzeyde olacağından, bu maddelerin taşınması, depolanması ve kullanılması esnasında herhangi bir risk olmayacaktır. Ayrıca, potansiyel çevre kirliliği risklerini en aza indirmek için gerekli koruma önlemleri yüklenici firma tarafından alınacaktır. Proje kapsamında gerçekleştirilecek olan tüm faaliyetler 09.12.2003 tarih ve 25311 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren İş Sağlığı ve İş Güvenliği Yönetmeliği'nin ilgili hükümlerine uygun olarak gerçekleştirilecektir.

V.1.16 Proje Kapsamında Yapılacak Bütün Tesis İçi ve Tesis Dışı Taşımaların Trafik Yükünün ve Etkilerinin Değerlendirilmesi

Projenin inşaat döneminde makine, ekipman, personel ve malzeme gibi proje alanına taşınacak yüklerden kaynaklanır. İnşaat faaliyetleri, bölgesel taşıma ağı üzerinde küçük çaplı bir ilave yük oluşmasına neden olacaktır. Nakliye esnasında Samsun-Trabzon karayolu kullanılacağından, bu yolun hali hazırda oldukça yüklü olmasından ve inşaat faaliyetlerinin geçici olmasından dolayı, inşaat çalışmalarının Samsun-Trabzon yolu üzerinde önemli bir olumsuz etki yaratması beklenmemektedir.

Bunun yanı sıra, santral sahası içindeki ulaşım yolları yaklaşık 1,2 km uzunluğunda ve yolun her iki tarafında ikişer metrelik bantlar da dahil olmak üzere 8,5 m genişliğinde olacaktır. Yollar 200 mm çakıl taşı üzerine serilmiş olan sıkıştırılmış jeogrid malzemeden oluşacaktır. Bunun üzerine, 150 mm kalınlığında iki katmanlı asfalt dökülecektir. Karayollarında yapılacak çalışmalar Karayolları Genel Müdürlüğü'nün il teşkilatı ile koordineli olarak yürütülecek olup, müdahaleler için gerekli izinler alınacaktır.

V.1.17 Proje Alanında Peyzaj Öğeleri Yaratmak veya Diğer Amaçlarla Yapılacak Saha Düzenlemelerinin (ağaçlandırmalar, yeşil alan düzenlemeleri vb.) Ne Kadar Alanda Nasıl Yapılacağı, Bunun için Seçilecek Bitki ve Ağaç Türleri vb.

Peyzaj çalışmasının amacı, hem proje alanının görsel perdelenmesini sağlamak, hem de işletme için güzel bir çevre yaratmaktır. Bu bağlamda, hafriyat çalışmaları sırasında yüzeyden sıyrılan bitkisel toprağın, inşaat alanının uygun bir bölümünde depolanarak inşaat faaliyetlerinin tamamlanmasına yakın bir peyzaj projesi kapsamında gerekli görülen yerlere yayılmak suretiyle kullanılması planlanmaktadır. Bitkisel toprak humus bakımından zengin, mikroorganizma faaliyetleri yönünden aktif, bitkilerin yetişmesine uygun, yüzeyden itibaren 5-40 cm derinliğinde yüzeysel toprak tabakalarıdır. Yüzeyden kazılan bitkisel toprak, düzgün şekiller halinde depolanacaktır.

Bitkisel toprak depolarının üzeri erozyona, kurumaya, yabancı ot sarmasına karşı koruması ve toprağın canlılığının sürdürülebilmesi için inorganik (polietilen vb. materyal) veya organik (çim, otsu bitki ekimi vb.) materyal ile kapatılacaktır. Bitkisel toprak içinde boyutu 5 cm'yi geçen taş, çakıl, kum, kireç, akaryakıt sızıntısı, başka yağlar veya yağlı maddeler, katran vb. moloz ve pislikler bulunmamalıdır.

İnşaat aşamasının bitmesinden sonra, doğal vejetasyon ve peyzaj göz önünde bulundurularak, santral sahasına uygun olarak çoğunluğu ağaç ve yerli bitkiler olmak üzere bitki ekimi yapılacaktır. Peyzaj detayları üzerinde, santral işleme açıldıktan sonra çalışmaya başlanacaktır.

V.1.18 Diğer Faaliyetler

Bu bölümde incelenecek herhangi bir konu bulunmamaktadır.

V.2 Projenin İşletme Aşamasındaki Faaliyetler, Fiziksel ve Biyolojik Çevre Üzerine Etkileri ve Alınacak Önlemler

Aralık 2010 tarihinde işletmeye alınması planlanan santralın proje ömrü 30 yıldır. İşletme aşamasında istihdam edilecek personel sayısı yaklaşık 80 kişi olarak öngörülmektedir. Proje kapsamında işletme aşamasında oluşması muhtemel çevresel etkiler ve bu etkiler kapsamında alınması düşünülen önlemler T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı'nca belirlenen ÇED formatı çerçevesince bu bölümde yer almaktadır.

V.2.1 Proje kapsamındaki tüm ünitelerin özellikleri, hangi faaliyetlerin hangi ünitelerde gerçekleştirileceği, kapasiteleri, her bir ünitenin ayrıntılı proses akım şeması, temel proses parametreleri, prosesin açıklaması, faaliyet üniteleri dışındaki diğer ünitelerde sunulacak hizmetler, kullanılacak makinelerin, araçların, aletlerin ve teçhizatın özellikleri

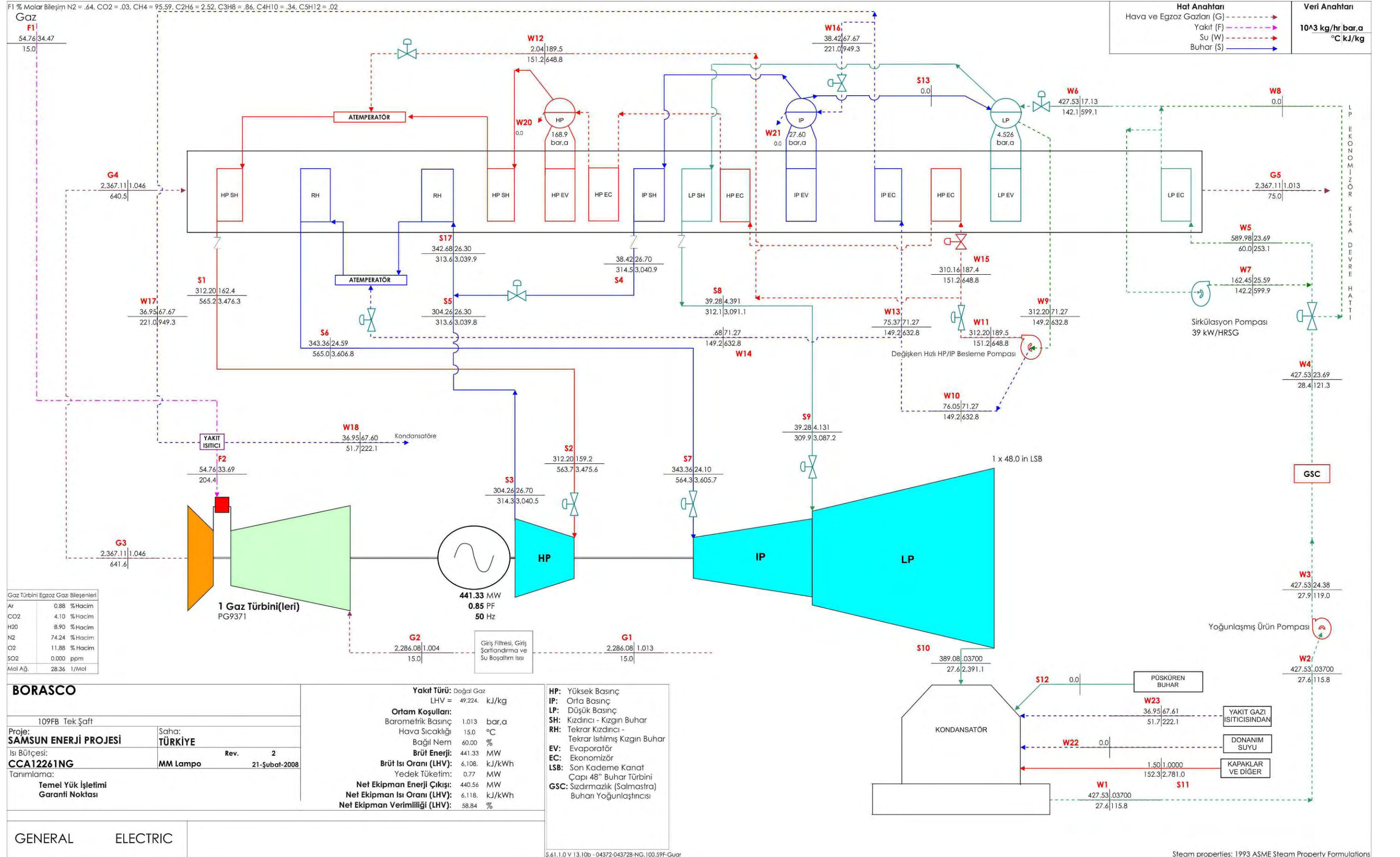
Kombine çevrim gaz türbini enerji santralı yüksek verimliliğe sahip bir elektrik üretimi şeklidir. Bu verimlilik esas olarak bir adet gaz ve bir adet buhar türbininin kombinasyonu sayesinde elde edilmektedir. Bu süreç, iki gaz türbininde düşük NO_x teknolojisinin kullanılmasıyla doğal gazın yakılmasını içermektedir. Bu Buhar Türbini (BT) ve Gaz Türbini (GT), tek şaft konfigürasyonunda, yani tek ve ortak şafta bağlı olarak, çalışacak şekilde tasarlanmıştır. Her iki türbinin bağlı olduğu bu tek ve ortak şaft jeneratörü sürmektedir. Jeneratör, BT ve GT arasında yer almaktadır.

Gaz türbinleri sadece doğal gaz yakma amacıyla tasarlanmıştır. Filtreden geçirilen dışarıdan gelen hava, her türbinin kompresör bölümünde sıkıştırılmakta, doğal gaz ile karıştığı yanma ünitesine yönlendirilmekte ve burada ateşlenmektedir. Yakıtın yanmasıyla oluşan sıcak gazlar, türbin bölümü içerisinde genişmekte ve bu da türbin şaftının dönmesini sağlamaktadır. Türbin tarafından üretilen rotasyonel mekanik enerji, jeneratörün şaftını tahrik etmekte ve sonuç olarak kullanılabilir elektrik enerjisi üretilmektedir. Yanma süreci tarafından üretilen sıcak gazlar, daha sonra gaz türbinlerinden çıkmakta ve bağlantılı borular vasıtasıyla ayrı ayrı ilgili atık ısı kazanına yönlendirilmektedir.

Atık ısı kazanı ilave ateşleme olmayan, üç basınç kademeli, tekrar ısıtma üniteleri olup, buhar türbini için buhar üretmek amacıyla, gaz türbininden kaynaklanan yanma gazlarında bulunan atık enerjiden yararlanmaktadır. Her atık ısı kazanı, yüksek basınç (YB), orta basınç (OB), düşük basınç (DB) ve tekrar kızdırıcı (TI) bölmelerine sahiptir. Besi suyu, atık ısı kazanının YB, OB ve DB bölümlerindeki boru demetlerinden pompalanmaktadır. Besi suyu borular içerisinde geçerken yakma türbinindeki egzoz gazlarından ısı enerjisini absorbe etmekte ve buhara dönüştürmektedir. Ayrıca, buhar çevriminden gelen soğuk yeniden ısıtılmış buhar da her bir atık ısı kazanının tekrar kızdırıcı bölümünde yeniden ısıtılmaktadır. Her gaz türbininden kaynaklanan egzoz gazları, kendi ısı geri kazanımlı buhar jeneratöründen geçtikten sonra bacalar vasıtasıyla atmosfere salınmaktadır.

Ana buhar, her ısı geri kazanımlı buhar jeneratöründen kaynaklanan buharı, buhar türbinine taşımaktadır ve burada türbin içerisinde genişlemektedir. Bu da türbin ve jeneratör şaftlarının dönmesini ve sonuç olarak kullanılabilir elektrik enerjisi üretilmesini sağlamaktadır. Gaz türbini ve buhar türbininden çıkan elektrik enerjisi, tek bir şaft vasıtasıyla ortak jeneratöre bağlanmaktadır ve daha sonra jeneratör voltajının 380 kV'a yükseltilmesi amacıyla trafolarla verilmektedir. Daha sonra ise elektrik, ulusal şebekeye iletilmek üzere şalt sahasına verilmektedir.

Sisteme ait proses akım şeması Şekil V-1'de verilmektedir.



Şekil V-1: Proses Akım Şeması

Tek Şaft (Single Shaft) Gaz Türbin – Buhar Türbin Jeneratörü

Önerilen santralda, bir bloktaki gaz türbini, General Electric (GE) dizaynı ve üretimi, model tanımlaması PG9371 olan gaz türbinidir.

General Electric'in gaz türbini teknolojisi, günümüz uygulamalarında ihtiyaç duyulan en düşük emisyonları karşılamak üzere geliştirilmiştir. Filmle kaplanmış ve çarpma esasına dayanan soğutmalı özel dizayn yanma odaları, yüksek ateşleme sıcaklıklarında dünya çapındaki çevresel gereksinimleri karşılayarak güvenilirliği yüksek çalışma sağlayabilmektedir. GE, günümüzde ihtiyaç duyulan emisyon gereksinimlerin için dünya çapında kuru düşük NO_x, Seyreltici Enjeksiyonu ve SCR (Seçici Katalik Azaltım) sistemlerinde en deneyimli üreticidir.

Gaz Türbini aynı şaft üzerinde dört ana kısımdan oluşmaktadır:

1. Hava Kompresörü,
2. Yanma Odaları,
3. Türbin,
4. Jeneratör (Buhar Turbini ile ortak- aynı şaftta).

Filtrelerden geçirilen hava kompresörde sıkıştırılarak basıncı yükseltilir ve bu sıkıştırma sonucu sıcaklığı artar. Sıcak ve basınçlandırılmış hava yanma odalarında beslenen doğal gazı yakmakta kullanılır. Yanma sonucu oluşan sıcak gaz karışımı (1375-1400°C) 3 kademeli bir türbin içinden geçerek rotorunu dakikada 3000 devirde (50 Hz) döndürür. Bu dönme hareketini sağlayan mekanik enerji 18 kademeli kompresör ve türbin ile aynı şaft üzerinde bulunan jeneratörde elektrik enerjisine çevrilir.

Gaz Türbini kısmına bağlı diğer ekipman ve sistemler ise hava alış sistemi (filtrasyon ve ayırıştırma istasyonu, basınç kontrol bloğu, kontrol sistemi, vb.) ile egzoz sistemi (egzoz bacası ve kompensatörler) olacaktır.

Atık Isı Kazanı (AIK)

Önerilen projede ilave ateşleme ve yakıt gerektirmeyen iki adet üç basınç kademeli Atık Isı Kazanı (AIK) bulunacaktır. AIK'nın ana bölümleri arasında, kondensat ön ısıtıcısı; yüksek basınç (YB), orta basınç (OB) ve alçak basınç (AB) ekonomizörleri; YB, OB ve AB evaporatörleri; kızdırıcı ve tekrar kızdırıcı bölümleri sayılabilir.

Gaz türbinlerinden yüksek sıcaklıkta çıkan yanma atığı gazlar üç farklı basınç seviyesinde buhar üretmek üzere Atık Isı Kazanının (AIK) içlerindeki ısı eşanjörlerinden geçirilir. Yüksek basınç seviyesinde buhar sıcaklığı 560°C sıcaklığa kadar ulaşır.

Buhar Türbini (BT)

Atık Isı Kazanından (AIK) gelen üç basınç kademesindeki (160 - 25 - 5 bar) kızgın buhar şaftlarından birbirleri ile bağlanmış olan yüksek, orta ve düşük basınç türbinlerine yönlendirilir. Kızgın buhar, buhar türbininin kanatları arasından geçerken genleşerek ısı enerjisi dönme hareketine çevirir. Dönme hareketindeki bu mekanik enerji de aynı şaft üzerindeki buhar türbin jeneratöründe elektrik enerjisine çevrilir. Düşük basınç buhar türbini çıkışında enerjisi alınmış durumdaki "çürük" buhar, su soğutmalı bir kondenserde yoğunlaştırılarak tekrar buharlaştırılmak üzere kondensat suyu halinde kazana gönderilerek çevrimin devam etmesi sağlanır.

Yoğuşturucudan geçerken ısınan soğutma suyu, tek geçişli deniz suyu ile soğutma sisteminde çevrimlenir.

Buhar türbin ünitesine bağlı ekipman ve sistemler arasında, kontrol ve yağlama sisteme (tank ve pompalar için); drenaj sistemi (gland buharı kondenseri vb.) ile Yüksek Basınç, Orta Basınç ve Alçak Basınç buharı by-pass sistemleri bulunacaktır.

Buhar türbinine bağlı olarak su-buhar çevrimi içinde yer alan ekipman ve sistemler ise kondenser, kondensat pompası, buhar enjektörü, su enjektörü, soğutma kulesi, sirkülasyon suyu pompası ile su türbin grupları, transfer pompası, depolama tankları, elektrik, enstrümantasyon ve ana soğutma kontrol sistemi, besleme suyu pompaları, degazör ve besleme suyu tankıdır.

Tek Geçişli (Once-through) Deniz Suyu Soğutma Sistemi

Tek geçişli soğutma suyu sistemi, ana kondenserlerden, kapalı soğutma suyu ısı eşanjörlerinden ve kondenser vakum pompalarından ısı almak amacıyla sisteme soğutma suyu sağlayacaktır. Tek geçişli soğutma suyu pompaları, giriş yapısından emiş sağlayacak ve soğuk suyu kondensere, kapalı soğutma suyu ısı eşanjörlerine ve vakum pompalarına soğuk su verecektir.

Isınan su, iletim boruları vasıtasıyla yerçekimi ile Karadeniz'e deşarj olmadan önce deşarj suyu dinlendirme ünitesine verilecektir. Deşarj suyu dinlendirme ünitesinden deşarj süreci, sürekli olarak klorür ve pH açısından izlenecektir. Ölçülen parametrelerin standart seviyenin üzerine çıkması durumunda kontrol odasında alarm devreye girecektir.

Tek geçişli soğutma suyu sisteminde yer alan kimyasal dozlama sistemi kapsamında, mikrobiyolojik bozulmayı kontrol etmek amacıyla gerekli olduğu üzere sodyum hipoklorür, tek geçişli soğutma suyu sistemine verilecektir. Klorlanma oranı, dağıtımlı kontrol sisteminde ayarlanacak ve süresi bir kronometre ile kontrol edilecektir.

Detaylı mühendislik çalışmalarıyla gerçekleştirilmekte olan sisteme ilişkin detaylı bilgi Ek-6'da sunulmuştur. Öngörülen soğutma suyu debisi 59.203 m³/saat'dir.

Kondensat ve Besleme Suyu Sistemleri

Her enerji ünitesi için kondensat sistemi, kondenserden havalandırılmış suyu atık ısı kazanının düşük basınçlı ekonomizer bölümlerine iletmektedir. Her atık ısı kazanı için besleme suyu sistemi, Alçak Basınçtan emiş gerçekleştirecek ve kendi YB ve OB ekonomizör bölümlerine besleme suyu sağlayacaktır. Her besleme suyu sistemi ayrıca kendi atık ısı kazanlarının YB ve tekrar kızdırıcı kesimlerine de su sağlayacaktır.

Sistem tasarımları, atık ısı kazanı blöfü için ilave gereklilikler de dahil olmak üzere, maksimum hesaplanan atık ısı kazanı yükü için ısı bütçesini temel almaktadır.

Kondensat ve Kazan Besleme Suyu Arıtma

Kimyasal besleme sistemleri, kondensat ve YB ve OB tamburlarına aşağıdaki kimyasal enjeksiyonlarının yapılmasını içermektedir:

- Bir adet pH ayarlama kimyasalı, her bir ünitenin kondensat koşullandırma ünitesi sisteminin aşağı akış yönündeki kondensat hattına verilecektir.

- Bir adet oksijen temizleyici kimyasalı, her bir ünitenin kondensat koşullandırma ünitesi sisteminin aşağı akış yönündeki kondensat hattına verilecektir.
- Bir adet fosfat solüsyonu her atık ısı kazanının YB ve OB tamburlarına verilecektir.

- pH Kimyasal Besleme

Kondensat pH, amonyum hidroksit solüsyonu ile ayarlanacaktır. Yaygın pH kimyasal besleme ünitesi, 0,95 m³'lük bir adet kimyasal besleme tankı ve üç adet %100 kapasiteli ölçüm pompalarını içerecektir. Kimyasallar tedarik edildikleri şekilde beslenecektir.

- Oksijen Temizleyici Kimyasal Besleme

Organik bir oksijen temizleyici sistem, kondensat ve besleme suyu sistemlerinde oksijen konsantrasyonunun kontrol edilmesinde yardımcı olarak kullanılacaktır. Oksijen temizleyici kimyasal besleme ünitesi, 0,95 m³'lük bir adet kimyasal besleme tankı ve üç adet %100 kapasiteli ölçüm pompalarını içerecektir. Kimyasallar tedarik edildikleri şekilde beslenecektir.

- Atık Isı Kazanı Tamburu Kimyasal Besleme

Fosfat devamlı ve aralıksız arıtma programının işletilmesi için gerekli olan kapsamda tambur suyunun pH ve fosfat konsantrasyonunu kontrol etmek amacıyla her bir atık ısı kazanının YB ve OB tamburlarına fosfat solüsyonu verilecektir.

Kondensat Koşullandırma Ünitesi

Kondensat koşullandırma sistemi, döngünün saflığını ve etkinliğini sağlamak amacıyla korozyon taşınımını ve kondensata sızıntıyı engellemek için her üniteye devreye sokulacaktır. Kondensat koşullandırma sistemleri, harici rejenerasyon ile derin yataklı, karışık yataklı, iyon değişimi rezin türü olacaktır. Koşullandırma rejenerasyon sistemi, her iki ünite tarafından paylaşılacaktır. Her bir kondensat koşullandırma ünitesi, iki adet %100 kapasiteli, derin yataklı, karışık rezin yatağı kondensat koşullandırma hizmet boruları ve de %100 kapasiteli geri döngü pompaları içermektedir.

Rejenerasyon atıkları, kondensat koşullandırma alanı haznesi vasıtasıyla kimyasal atıksu nötralizasyon tankına ve son olarak da deşarj suyu dinlendirme ünitesi vasıtasıyla Karadeniz'e deşarj edilecektir.

Kapalı Soğutma Suyu Sistemi

Kapalı soğutma suyu sistemleri her bir enerji ünitesi için ayrı ayrı olacaktır. Her sistem, iki adet %100 kapasiteli kapalı soğutma suyu pompası, üç adet %50 kapasiteli ısı eşanjöleri, üç adet %50 kapasiteli süzgeç ile otomatik dolun kapasitesine ve ayrı bir kimyasal besleme tankına sahip bir adet genişleme tankına sahip olacaktır. Kapalı soğutma suyu sistemleri, ısı alıcı olarak tek geçişli soğutma suyu kullanacaktır.

Kapalı soğutma suyu sistemleri, aşağıda verilen tesis kullanıcılarına temiz, paslandırmayan su sağlayacaktır:

- Buhar türbini/Gaz türbini jeneratörleri
- Besleme suyu pompası madeni yağı ve kapağı soğutucuları
- Örnek soğutucuları
- Hava kompresörü soğutucuları

Su Hazırlama ve Arıtma Ünitesi

Su hazırlama ve arıtma sistemi içinde ham su ve besleme sistemi ve demineralizasyon ünitesi yer alacaktır.

Demineralizasyon Sistemi

Demineralizasyon sistemi, buhar döngüsünün gerçekleşmesi için demineralize su üretecektir. Demineralizasyon sistemi, çoklu ortam filtreleri, katyon, anyon ve karışık yatak iyon değiştiricileri içerecektir. Çıkan su, demineralize su depolama tankına yönlendirilecektir. Demineralizasyon sistemi, iki adet %100 kapasiteli ünite olarak tesis edilecektir. Her bir ünite tesis için gerekli olan demineralize suyunu %100 olarak üretme kapasitesine sahip olacaktır. Bir ünite rejenerasyonda olabilirken, bir diğeri işletimde olacaktır. Sistem tasarımı, her iki ünitenin de oranlı kapasiteleri ile eş zamanlı olarak çalışmasını mümkün kılmaktadır. Demineralizasyon sistemi, buhar döngüsü için aşağıdaki özellikleri karşılayan suyu üretecektir:

Özgül geçirgenlik, $\mu\text{S}/\text{cm}$ @ 25°C	<0,10
Toplam silis, $\mu\text{g}/\text{L}$ (SiO_2 olarak)	<10
Sodyum, $\mu\text{g}/\text{L}$	<10
Sülfat, $\mu\text{g}/\text{L}$	<3
Klorür, $\mu\text{g}/\text{L}$	<3
Toplam organik karbon, $\mu\text{g}/\text{L}$	<200

İki adet %100 kapasiteli çoklu ortam filtreleri, sudaki askıda katı maddeleri uzaklaştırmak amacıyla kullanılacaktır. Demineralize su tesise ait işlenmemiş su/yangın suyu tankından sağlanacaktır. İki adet %100 kapasiteli asil iyon değiştirici ünite (katyon ve anyon iyon değiştirici kanallar içeren) bulunacaktır. Demineralize suyun nihai olarak koşullandırılması amacıyla iki adet %100 kapasiteli karışık yatak iyon değiştiricileri bulunacaktır. Karışık yatak kanalları, tek bir kanal içerisinde katyon ve anyon rezinlerini birleştirecektir. Katyon, anyon ve karışık yatak değiştiricileri, sülfürik asit ve sodyum hidroksit ile iyileştirilecektir. Rejenerasyon atık suları kimyasal atık nötralizasyon sistemine aktarılacaktır. Bu nötralizasyon sistemi, kondensat koşullandırma ünitesi ve demineralizasyon sistemi tarafından paylaşılacaktır.

Karışık yataktan çıkan su 1000 m³lük demineralize su depolama tankına iletilecektir. İki adet %100 kapasiteli demineralize su iletim pompası bulunacaktır. İletim pompaları, demineralize suları demineralize su depolama tankından atık su kazanına, yardımcı kazana ve diğer çeşitli tesis demineralize su kullanıcılarına dağıtacaktır.

Atıksu Arıtma Sistemi

Yüzey drenleri, ekipman sahası dren haznelerinde toplanacak ve yağlı atıksu seperatöründe arıtılacaktır. Arıtılmış atık su, ya mevcut kanallara ya da sonunda Karadeniz'e deşarj edilmek üzere deşarj suyu dinlendirme ünitesine aktarılacaktır.

Demineralizasyon ve kondensat koşullandırma sistemlerinden kaynaklanan rejenerasyon atık suları, ortak kimyasal atık su nötralizasyon tankında nötralizasyon işlemine tabi tutulacak ve de ya mevcut kanala ya da deşarj suyu dinlendirme ünitesine deşarj edilecektir.

Septik pis su, borularla yer çekimi vasıtasıyla toplanacak ve irtifa istasyonları tarafından sahada yer alan paket atık su arıtma sistemine aktrılacaktır. Bu süreçten kaynaklanan atıksu ya mevcut kanala ya da sonunda Karadeniz'e deşarj edilmek üzere deşarj suyu dinlendirme ünitesine

deşarj edilecektir. Soğutulan atık ısı kazanı blöfü ve yardımcı kazandan kaynaklanan atık su, ya mevcut kanala ya da bertaraf içindeşarj suyu dinlendirme ünitesinedeşarj edilecektir. Gaz türbini yıkama suları ortak bir haznede toplanacak ve bir tankere boşalmak üzere tutulacaktır.

İçme ve Kullanma Suyu Sistemi

İçme ve kullanma suyu, proje sahasının güney ucunda yer alan şehir su şebekesi hattından branşman ile alınacaktır ve cazibesıyla işlenmemiş su/yangın suyu depolama tankına iletilecektir. İçme ve kullanma suyu, acil duş/göz yıkama istasyonlarına su sağlamak amacıyla uygun lokasyonlara yerleştirilecek branşman bağlantıları ile tesis içerisinde dolaşacaktır. Bağımsız acil duş/göz yıkama istasyonları, enerji ünitesi binalarının dışındaki lokasyonlarda kullanılabilir. Tuvalet ve mutfak tesisleri kontrol binasında ve idari binada bulunacaktır.

Şalt ve Elektrik Sistemleri

Öngörülen projenin ürettiği elektrik enerjisi jeneratörler ve yükseltici trafolar vasıtasıyla santral dahilindeki 380 kV açık şalt sahası üzerinden ve 380 kV enerji nakil hatları vasıtasıyla enterkonnekte şebekeye emniyetli, güvenilir ve emreamadeliği yüksek bir şekilde iletilecektir. Tüm elektrik sistemleri, transformatörler, şalt sahasını ve sistemlerinin projelendirilmesi, ekipmanlarının seçimi, montajı, testleri, devreye alınması ve işletilmesi TSE, TEİAŞ standartları, ilgili yönetmelikler, IEC, VDE gibi ulusal ve uluslararası norm ve standartlara uygun bir şekilde gerçekleştirilecektir.

Santralın çevrim bloğunun santral dahilindeki 380 kV şalt başlangıç noktası olmak üzere 380 kV, yaklaşık 13 km, 3C 954 MCM enerji nakil hattı ile Samsun TES (San-Sal) ve 380 kV yaklaşık 128 km, 3C 954 MCM enerji nakil hattı ile Kayabaşı-II TM'ye bağlanması planlanmaktadır.

Kontrol ve Kumanda Sistemleri

Önerilen projede lokal kontrol ve monitör sistemleri için gereken tüm ölçüm ekipmanı ile merkezi bir kontrol sistemi bulunacaktır. Merkezi kontrol sistemi kapsamında, merkezi bir kontrol odası, bilgi işlem odası ve elektronik kumanda odası bulunacaktır. Kontrol sistemi kapsamında, otomasyon sistemleri, işletme ve monitör sistemi, planlama ve konfigürasyon sistemleri, veri iletim-değişim sistemi ile enformasyon sistemi bulunacaktır.

Ayrıca tesiste, gaz türbin ünitesi, buhar türbin ünitesi, atık ısı kazanı, su-buhar çevrimi, soğutma suyu sistemi ve diğer monitör sistemleri ile su tasfiye tesisi için ayrı kontrol sistemleri bulunacaktır. Bunların dışında, baca emisyonlarının izlenmesi için sürekli çalışan bir monitör sistemi (Continous Emission Monitoring System – CEMS) de bulunacaktır.

Yardımcı Sistem ve Ekipmanlar

Önerilen santralda, yardımcı sistem ve ekipmanlar olarak servis havası sistemleri, servis gazı sistemi, yangın söndürme sistemi, ısıtma sistemleri, havalandırma sistemi, klima sistemi, yardımcı buhar sistemi, telekomünikasyon ekipmanları, dizel yakıtlı acil durum jeneratör ünitesi, yardımcı kazan, vinçler ve mekanik atölye teçhizatları bulunacaktır.

Servis havası sistemleri vasıtasıyla önerilen santralın çevrim bloğu ve tüm yardımcı tesisleri, hava sistemi ile beslenecektir. Sistemde hava kompresörleri, soğutucular, ayırıştırıcılar, hava kurutucular, filtreler, tank ve diğer mekanik teçhizatlar bulunacaktır.

Servis gazı sisteminde CO₂ ve hidrojen gazı taksim boruları ve şişe rafları bulunacaktır. Hidrojen, jeneratör soğutma sistemleri için gerekli iken, CO₂ ise bakım için hidrojenin soğutma sisteminden temizlenmesi amacıyla kullanılacaktır. Gaz türbinlerinin yangından korunması için gerekli olan CO₂ bu amaçla tesis edilen AB dağıtım sisteminden sağlanacaktır.

Yangın söndürme sisteminde, yangın alarm sistemi (otomatik dedektörler, alarm cihazları, kontrol ve iletişim sistemleri), yangın söndürme suyu merkezi (işlenmemiş su havuzu yakınına konuşlandırılacak pompalar), dahili ve harici boru ringi ve hidrant sistemi, mobil tip yangın söndürücüler ile otomatik yangın söndürme sistemlerinin (trafo ve elektronik ekipmanlarda) yanı sıra köpüklü su, karbondioksit (CO₂) ve bunlara benzer çeşitli yangın söndürücüler bulunacaktır.

Isıtma sistemi, buhar-sıcak su ısı eşanjörleri ile beslenecektir. Isı eşanjörlerine gereken buhar, yardımcı buhar sisteminden alınacaktır. Sistemde sıcak su sirkülasyon pompaları, genleşme tankı ve benzeri ekipmanlar bulunacaktır.

Havalandırma sistemi, havalandırma gereği olan tüm binaların ihtiyacını karşılayacaktır. Gerekli olan hava, bina dışına yerleştirilecek olan hava besleme ünitelerinden alınacaktır. Önerilen santralde laboratuvar, ana kontrol odası, elektronik pano odası ve diğer kontrol odaları ile idare binasındaki bazı odalar için klima sistemi bulunacaktır.

Normal tesis işletimi sırasında yardımcı buhar sistemi, atık ısı kazanı buhar sisteminden branşman vasıtasıyla aşırı ısıtılmış buhar alacaktır. Bu buharın, her bir ünite için gerekli olduğu üzere basıncı düşürülecek ve hafifletilecektir.

Tesis için sadece doğal gaz yakıtlı ve açık havada tesis edilmeye uygun olan tek yardımcı kazan bulundurulacaktır. Yardımcı kazan, bir baca, besleme suyu pompası, havasızlaştırıcı/ gazsızlaştırıcı ve yardımcı donanıma sahip olacaktır ve tesisin işletmeye alınması sırasında türbin soğutma buharı için yaklaşık 40.000 kg/saat'lik doymuş buhar üretecektir. Kazanın işletme basınç ve sıcaklık koşulları 10 barg olarak tahmin edilmektedir. Bu yardımcı kazanda üretilen yardımcı buhar aşağıdaki hizmetler/ekipmanlar için kullanılacaktır:

- Buhar türbini salmastrası
- AB buhar türbini için soğutma buharı
- Atık ısı kazanı püskürtme buharı
- 5°C altındaki ortam koşulları sırasında gaz türbini buz önleme sistemi için ısı kaynağı

Tesiste telekomünikasyon ekipmanları olarak telefon, interkom, hoparlör ve benzeri sistemler yer alacaktır.

Acil durum jeneratör ünitesi, olağan dışı acil ihtiyaçları karşılamak için bir dizel yakıtlı jeneratör ünitesinden oluşacaktır.

Soğutma suyu pompa binası, makina atölyesi ve su arıtma binasında birer adet gezer vinç bulunacaktır. Makina atölyesinde, santral ekipmanlarının bakım ve onarım işleri için gerekli tüm makina, alet ve cihazlar bulunacaktır.

V.2.2 Proje Ünitelerinde Üretilen Mal ve/veya Hizmetler, Nihai ve Yan Ürünlerin Üretim Miktarları, Nerelere, Ne Kadar ve Nasıl Pazarlanacakları, Üretilen Hizmetlerin Nerelere, Nasıl ve Ne Kadar Nüfusa ve/veya Alana Sunulacağı

Kurulacak enerji santralında üretilen nihai ürün elektrik enerjisi olup, bir yılda yaklaşık 7796 GWh elektrik üreteceği öngörülmektedir. Üretilen toplam elektrik enerjisinin yaklaşık %2'si iç tüketim amacıyla kullanılacak olup, 380 kV'luk bölümü iletim hatları ile ulusal şebekeye bağlanacaktır. Santralın çevrim bloğunun santral dahilindeki 380 kV şalt başlangıç noktası olmak üzere 380 kV, yaklaşık 13 km, 3C 954 MCM enerji nakil hattı ile Samsun TES (San-Sal) ve 380 kV yaklaşık 128 km, 3C 954 MCM enerji nakil hattı ile Kayabaşı-II TM'ye bağlanması planlanmaktadır (bk. Ek-1). Ulusal enterkonnekte enerji sistemine aktarılacak olan elektrik enerjisi, enterkonnekte enerji iletim sistemleri ile istenen herhangi bir noktaya taşınabilecektir.

Enerji iletim hattı bu rapor kapsamında değerlendirilmemiş olup, enerji iletim hattı için daha sonra 17.07.2008 tarih ve 26939 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren ÇED Yönetmeliği kapsamında gerekli prosedür uygulanacaktır.

Türkiye'de sanayi ve meskenlerin birlikte değerlendirilmesi halinde kişi başına yıllık elektrik enerjisi tüketiminin her geçen gün arttığı düşünüldüğünde, kurulacak enerji santralının üreteceği elektrik enerjisi Türkiye'nin yıllık elektrik enerjisi ihtiyacını karşılamakta önemli rol oynayacaktır.

V.2.3 Proje için Gerekli Hammadde, Yardımcı Madde Miktarı, Nereden ve Nasıl Sağlanacağı, Taşınmaları, Depolanmaları, Taşınma ve Depolanması Sırasındaki Etkileri, Yakıtın Elementel Analizi, Isıl Değeri

Projede kullanılacak asıl hammadde doğal gaz olup, enerji santralında kullanılacak doğal gaz miktarı her bir yakma türbini için $54,76 \times 10^3$ kg/saat'dir. Doğal gazın BOTAŞ'ın Mavi Akım Doğal Gaz Boru Hattı'ndan temin edilmesi planlanmaktadır. Söz konusu gaz arzının karşılanabilmesi için 48" çapındaki Samsun-Ankara Doğal Gaz Ana İletim Hattı'ndan bir branşman alınması, bu noktadan santral tesisinin sınırlarına kadar yaklaşık 12" çapında bir boru hattı inşa edilmesi ve A tipi Basınç Düşürme ve Ölçüm İstasyonu kurulması planlanmaktadır. Sonuç olarak tesise verilen gazın basıncı 40 barg olacaktır.

Tesise verilecek gazın basıncı 40 barg olmasına karşın, santralda kullanılacak gaz basıncı 34,47 bar olması planlandığından A tipi Basınç Düşürme ve Ölçüm İstasyonu'nda gaz basıncı düşürülecektir. Söz konusu hat gerekli koruma sistemleriyle teçhiz edilecek olup, gaz hattının ünitelerin devrede olmadıkları zamanlarda basınç ihtiva etmemesi için gerekli önlemler alınacaktır. Ayrıca, herhangi bir arıza durumunda, gaz akışını kesmek için acil kapama vanaları bulunacaktır. Bu nedenle, tesisten çevreye herhangi bir olumsuz etki yapabilecek miktarda bir gazın yayılması mümkün görülmemektedir. Santralda depolama yapılamayacağı için bununla ilgili bir patlama riski de bulunmamaktadır.

Doğal gaz %97,5 oranında metan (CH₄) ve %2,5 oranında etan (C₂H₆), l-bütan (C₄H₁₀), N-bütan (C₄H₁₀), l-pentan (C₅H₁₂), N-pentan (C₅H₁₀), heksan (C₆H₁₄), heptan (C₇H₁₆), nitrojen (N₂) ve karbondioksit (CO₂) gibi gazlardan oluşmaktadır.

Ayrıca, acil durumlarda jeneratör ve araçlarda kullanılmak üzere 2 No'lu dizel bulunacaktır.

Santralin işletme aşamasında yaklaşık 80 kişi çalışacaktır. Proje sahasında ulaşım temel olarak özel araçlarla ve servis araçlarıyla gerçekleştirilecektir.

V.2.4 Proje Ünitelerinde Kullanılacak Suyun Hangi Prosesler İçin Ne Miktarlarda Kullanılacağı, Nereden, Nasıl Temin Edileceği, Suya Uygulanacak Ön İşlemler (Arıtma Birimleri İle Katma-Besleme Suyu Olarak Katılacağı Birimleri Kapsayan), Su Hazırlama Ana Akım Şeması

Projede su kullanacak ana proses aşaması yalnızca buhar üretimi işletimidir. Enerji santrali için tek geçişli soğutma sistemi kullanılacak ve sistemde örnekleme kayıpları yaklaşık 7,8 m³/saat olacaktır. Santralde soğutma suyu ihtiyacı yaklaşık 59.203 m³/saat olarak öngörülmektedir. Proje kapsamında öngörülen su kullanım proses şeması miktarları ile birlikte Şekil V-2'de verilmiştir.

Bunun yanında kullanım suyu olarak, projenin işletme aşamasında çalışacak personel sayısının yaklaşık 80 kişi olacağı varsayımıyla, gerekli olacak günlük su miktarı yaklaşık 12 m³ olacaktır (80 kişi × 150 L/kişi = 12.000 L). Bu suyun bölgede mevcut durumda açılmış ve kullanılmakta olan yeraltı suyu kuyularından sağlanması planlanmaktadır. İçme suyu ihtiyacının ,se taşınarak tesise getirilmesi öngörülmüştür.

İşletme aşamasında oluşacak evsel nitelikli atıksu; personelin kullanacağı içme ve kullanma suyunun %100'ünün atıksuya döneceği varsayımıyla 12 m³/gün'dür.

Bu atıksular arıtma ünitesini takiben, diğer proses atıksuları ile birlikte SKKY hükümlerine göre denize deşarj edilecektir.

Santralde kullanılacak olan besleme suyu ve kazan suyu kalitesi aşağıda verilmiştir.

Besleme suyu kalitesi

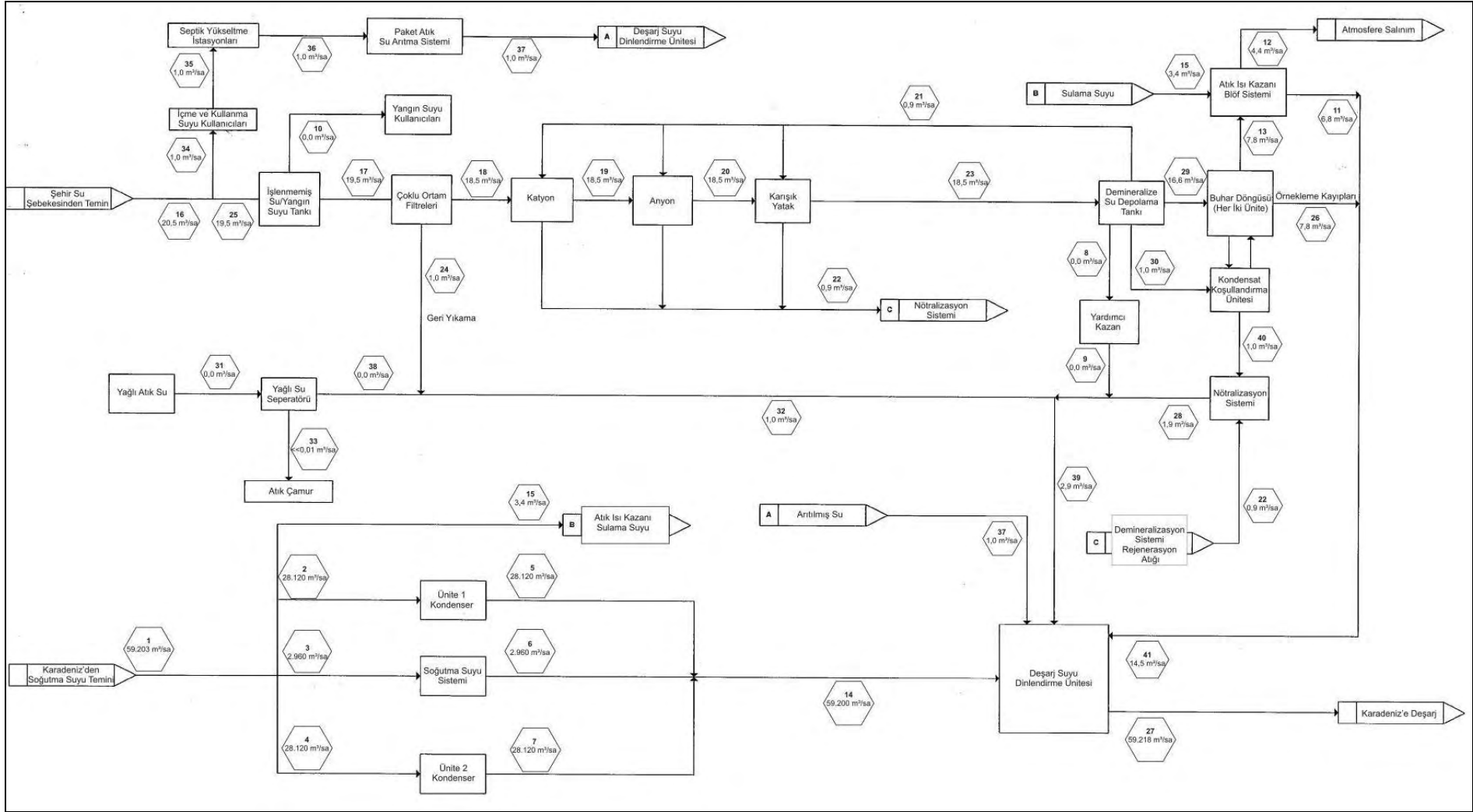
Besleme suyu kalitesi aşağıda verildiği gibi olacaktır.

- pH > 9
- Oksijen, O₂ < 0.02 mg/kg
- Sertlik -
- Toplam demir Fe < 0.02 mg/kg
- Bakır, Cu < 0.003 mg/kg
- Yağ < 0.3 mg/kg

Kazan suyu kalitesi

Kazan suyu kalitesi aşağıda verildiği şekilde olacaktır.

- pH 9 - 10.5
- Silica, SiO₂ < 1.8 meq/kg
- P alkalinite < 0.3 mg/kg
- İletkenlik (25°C) < 30 mS/m
- Fosfat, PO₄ 2 to 6 mg/kg
-



Şekil V-2: Proje Kapsamında Su Kullanım Şeması

Su Bütçesi Akım Debisi Tablosu			
	Su Bütçesi Durum Tanımı	Temel Yük	
	Yakıt	Gaz	
	Yükleme	%100	
	Kuru Termometre Sıcaklığı, °C	15	
	Nisbi Nem, %	%60	
	Yaş Termometre Sıcaklığı, °C	10,8	
Akım No.	Akım Tanımı	Debi (m³/saat)	Notlar
1	Deniz Suyu Temini	59.203	
2	Ünite 1 Kondensere Soğutma Suyu Temini	28.120	
3	Soğutma Suyu Sistemine Soğutma Suyu Temini	2.960	Not 7
4	Ünite 1 Kondensere Soğutma Suyu Temini	28.120	
5	Ünite 1 Kondenserden Soğutma Suyunun Dönüşü	28.120	
6	Soğutma Suyu Sisteminden Soğutma Suyunun Dönüşü	2.960	
7	Ünite 2 Kondenserden Soğutma Suyunun Dönüşü	28.120	
8	Yardımcı Kazana Demineralize Su Temini	0	Not 5
9	Yardımcı Kazanın Akaçlanması/Blöfü	0	Not 5
10	Yangın Suyu Kullanıcıları	0	Not 5
11	Su ile Soğutulan Atık Isı Kazanı Blöfü	6,8	Not 10
12	Atık Isı Kazanı Blöfünün Havalandırılması	4,4	
13	Atık Isı Kazanı Blöfü	7,8	Not 9
14	Deşarj Suyu Dinlendirme Ünitesine Soğutma Suyunun Dönüşü	59.200	
15	Atık Isı Kazanı Sulama Suyu	3,4	
16	Şehir Su Şebekesinden Temin	20,5	
17	Çoklu Ortam Filtrelerine Şehir Su Şebekesinden Su Temini	19,5	
18	Çoklu Ortam Filtrelerinden Çıkan Su	18,5	
19	Katyon IX'den Çıkan Su	18,5	
20	Anyon IX'den Çıkan Su	18,5	
21	Demineralize Rejenerasyon Sistemine Demineralize Edilmiş Su Temini	0,9	
22	Demineralize Rejenerasyon Atık Su	0,9	
23	Karışık Yatak IX'den Çıkan Su	18,5	
24	Çoklu Ortam Filtrelerinden Geri Yıkama	1,0	Not 11
25	İşlenmemiş Su/Yangın Suyu Tankına Şehir Su Şebekesinden Su Temini	19,5	
26	Örnekleme Kayıpları	7,8	Not 8
27	Karadeniz'e Deşarj	59.218	
28	Nötralize Rejenerasyon Atık Su	1,9	
29	Buhar Döngüsüne Demineralize Su Verilmesi	16,6	
30	Filtre Rejenerasyon Sistemine Demineralize Su Verilmesi	1,0	
31	Yağlı Atık Su	0,0	Not 5

Akım No.	Akım Tanımı	Debi (m ³ /saat)	Notlar
32	Yağlı Su Seperatörü Atık Suyu ve Geri Yıkamanın Filtreden Geçirilmesi	1,0	
33	Yağlı Su Seperatörü Çamurunun Saha Dışında Bertarafı	<<0,01	
34	İçme Suyu Dağılımı	1,0	Not 4
35	Atık Su Toplama	1,0	
36	Paket Arıtma Sistemine Atık Su	1,0	
37	Deşarj Suyu Dinlendirme Ünitesine Arıtılmış Atık Su	1,0	
38	Yağlı Su Seperatörü Atık Suyu	0,0	
39	Deşarj Suyu Dinlendirme Ünitesine Kombine Santral Atık Suyu	2,9	
40	Kondensat Koşullandırma Ünitesinden Rejenerasyon Atık Suyu	1,0	Not 5
41	Kombine Atık Isı Kazanı Atık Suyu	14,5	

NOTLAR:

1. Su debileri, Sayfa 1'de gösterilen tesis konfigürasyonu için belli süreç koşullarını temel almıştır ve aksi belirtilmediği takdirde birimi m³/saat'tir.
2. Tasarım, Samsun'da bulunacak ve 880 MW nominal üretim yapacak iki adet 1x1 kombine çevrim enerji tasarımını esas almıştır.
3. 21.2.2008 tarihli ve CCA12261NG Rev.2 sayılı GE ısı bütçesi temel alınmıştır.
4. İçme suyu kullanımı 1,0 m³/saat olarak tahmin edilmiştir.
5. Normalde akış yoktur.
6. Katyon-anyon ünitelerinin rejenerasyonu günde bir kere ve karışık yatağın rejenerasyonu haftada bir kere olarak tahmin edilmiştir.
7. Soğutma suyu sistemindeki soğutma suyu debisi toplam soğutma suyu akışının %5'i olarak tahmin edilmiştir.
8. Örnekleme ve çeşitli sistem kayıpları, ünite başına %1 yüksek basınç kondensatörü egzoz akışı olarak alınmıştır.
9. Atık ısı kazanının blöf, ünite başına %1 kondensatör egzoz akışı olarak alınmıştır.
10. Atık ısı kazanı için sulama suyu sıcaklığı 20°C, atık ısı kazanının blöf tankının atık su sıcaklığı 100°C ve su ile soğutulan atık ısı kazanının blöfünün sıcaklığı ise 60°C olarak tahmin edilmiştir.
11. Çoklu ortam filtrelerinin geri yıkaması, sisteme doğru akışın %5'i olarak alınmıştır.
12. Kondensat koşullandırma ünitesinin rejenerasyonu haftada bir kere olarak tahmin edilmiştir.

Şekil V-3: Su Kullanım Şeması Lejandı

V.2.5 Projenin Tüm Ünitelerinden Kaynaklanacak Atıksuların Miktarları, Fiziksel, Kimyasal ve Bakteriyolojik Özellikleri, Atıksu Arıtma Tesislerinde Bertaraf Edilecek Parametreler ve Hangi İşlemlerle Ne Oranda Bertaraf Edileceği, Arıtma İşlemleri Sonrası Atıksuyun Ne Miktarlarda Hangi Alıcı Ortamlara Nasıl Verileceği

Önerilen santralda su, elektrik üretiminden evsel tüketime kadar değişen çeşitli amaçlar için kullanılacaktır. İdari bina, bahçe sulama ve yangın söndürme suyu gibi evsel su ihtiyaçlarının Terme şehrinin su şebekesinden sağlanması planlanmakta olup bu miktar 20,5 m³/saat olarak öngörülmektedir. Karadeniz'den alınarak proses suyu olarak kullanılacak miktar ise 59.203 m³/saat olarak tahmin edilmektedir. Buna göre santralın maksimum su ihtiyacının 59.223,5 m³/saat olması öngörülmektedir. Tesis su kullanımının şematik gösterimi Şekil V-2'de verilmektedir.

Şehir şebekesinden alınacak olan su kullanıcıların hizmetine sunulacak ve bu kullanım sonrası oluşan atıksu paket atıksu arıtma tesinde arıtıldıktan sonra arıtılan sular bir deşarj suyu dinlendirme ünitesinde toplanacaktır. Şebeke suyunun bir kısmı ise işlenmemiş su veya yangın suyu tankı adı verilen tankta toplanacak ve yangın olması halinde bu su kullanılacaktır. Tanktaki suyun bir kısmı ise anyon ve katyon tutuculardan ve karışık yataktan geçirildikten sonra demineralize su tankında toplanacak, kondensat koşullandırma ünitesinde kullanılacak ve ayrıca buhar döngüsüne girecektir. Ayrıca gerekmesi halinde yardımcı kazan için de kullanılacaktır.

Denizden alınacak su ise soğutma suyu amacıyla kullanılarak kondenserlerden geçirilecek ve deşarj suyu dinlendirme ünitesinde toplanacaktır.

Deşarj suyu dinlendirme ünitesinde toplanan sular daha sonra denize deşarj edilecektir.

Demineralize Su

Önerilen santralda, kondensat koşullandırma ünitesinde kullanılmak ve de buhar döngüsüne girmek üzere, demineralize su gerekecektir. Söz konusu demineralize su ayrıca gerekmesi halinde yardımcı kazana da verilecektir. Santralın demineralize su ihtiyacını karşılamak üzere tesis edilecek demineralizasyon tesisine yaklaşık 18,5 m³/saat su gelecektir.

Demineralizasyon ünitesinde, H₂SO₄ ve NaOH depolama tankları ile boşaltma pompaları, nötralizasyon havuzu ve atıksu pompaları yer alacaktır. Söz konusu üniteye iki hat bulunacak ve her hatta bir adet zayıf katyon değiştirici kolon, bir kuvvetli katyon değiştirici kolon, bir zayıf anyon değiştirici kolon, bir kuvvetli anyon değiştirici kolon ile bir de karışık yataklı kolon bulunacaktır. Ayrıca iki hat için ortak kullanılan bir degazör, iki adet (biri yedek) degazör hava üfleyicisi, iki adet (biri yedek) degazör pompası bulunacaktır.

Kuvvetli katyon değiştirici kolonların çıkış hattına pNa-metre, kuvvetli anyon değiştirici kolonların çıkış hattına iletkenlik ölçer ve karışık yataklı kolonun çıkış hattına da silis ölçer ve iletkenlik ölçer yerleştirilecektir. İyon değiştirici kolonların rejenerasyonu için %50 NaOH ve 66°<Bé H₂SO₄ kullanılacaktır. H₂SO₄ ve NaOH sistemleri ayrı odalarda bulunacak, H₂SO₄ ve NaOH depolama tanklarının drenajı nötralizasyon sistemine bağlanacaktır.

Demineralizasyon ünitesinin rejenerasyon atıkları (0,9 m³/saat) toplanarak nötralizasyon sisteminde işleme tabi tutulacaktır. Nötralizasyon, ayarlanabilir zaman röleleri ve pH-metre vasıtasıyla otomatik olarak yapılacaktır. Yeterli miktardaki sirkülasyondan sonra pH-metreden alınacak sonuca göre asit veya baz ilavesi yapılacaktır. Daha sonra, nötralizasyon sisteminden çıkan 1,9 m³/saat su, deşarj suyu dinlendirme ünitesinde toplanacaktır.

Demineralizasyon ünitesinden çıkan su (18,5 m³/saat), demineralize su depolama tankında toplanacak ve bir transfer pompası ile sisteme (16,6 m³/saat) ve kondensat koşullandırma ünitesi (1,0 m³/saat) verilecektir. Bu suyun 0,9 m³/saat'lik kısmı rejenerasyon suyu olarak demineralizasyon ünitesine geri gönderilecektir. Rejenerasyon sisteminden çıkan sudaki parametreler SKKY Tablo 20.7'deki değerleri sağlayacaktır (bk. Tablo V-5).

Tablo V-5: Demineralizasyon ve Rejenerasyon Atıksuların Alıcı Ortama Deşarjında Öngörülen Atıksu Standartları (SKKY Tablo 20.7)

Parametre	Deşarj Limitleri	
	2 Saatlik Kompozit Numune	24 Saatlik Kompozit Numune
Klorür (mg/L)	2000	1500
Sülfat (mg/L)	3000	2500
Demir	10	-
Balık Biyodeneyi (ZSF)	10	-
pH	6-9	6-9

Atıksular

Önerilen Samsun Doğal Gaz Kombine Çevrim Santrali'nda yağış suyu ve atıksular için ayrı sistemler tesis edilmesi öngörülmüştür. Santralin su döngüsü Şekil V-2'de verilmiş ve çeşitli ünitelerinden kaynaklanacak atıksuların yaklaşık debileri Tablo V-6'da belirtilmiştir.

Tablo V-6: Tesisten Kaynaklanacak Atıksu Miktarları

Kaynak	Debi (m ³ /saat)
Soğutma Suyu	59.200
Atık Isı Kazanı Blöfü	6,8
Demineralizasyon sistemi rejenerasyon atıksuları	0,9
Örnekleme kayıpları	7,8
Çoklu ortam filtreleri geri yıkama suları	1,0
Yağlı su seperatöründen çıkan sular	Aralıklı
Yardımcı kazan	Aralıklı

Santraldan toplam 59.218 m³/saat atıksu oluşacaktır. Bu miktarın bir kısmını evsel nitelikli atıksular oluşturacaktır. Bu atıksular arıtma tesisinden geçirilecek ve SKKY Tablo 21.1'deki (bk. Tablo V-7) sınır değerleri sağlayacaktır. Daha sonra bu atıksular santral genel drenaj sistemine verilecek ve SKKY Tablo 9.3 ve Tablo 9.6'da (bk. Tablo V-8 ve Tablo V-9) belirtilen deşarj limitleri ile Su Ürünleri Yönetmeliği Ek-6'ya uygun olarak arıtılıp, bir atıksu boru hattı ile Karadeniz'e deşarj edilecektir. Denize deşarj sırasında SKKY Tablo 23'de (bk. Tablo V-10) belirtilen değerler sağlanacaktır. Ayrıca, tesisten 1 m³/saat evsel atıksu kaynaklanacak olup, atıksu arıtma sisteminden sonra denize deşarj edilecektir. Alıcı ortama her türlü atıksu deşarj izni için mahalli çevre kurulunun uygun görüşü doğrultusunda mahallin en büyük mülki amirinden gerekli izinler alınacaktır. Ek olarak, yapılacak arıtma tesisi için 2005/5 sayılı Atıksu Arıtma Tesisleri Proje Onay Genelgesi kapsamında proje onayı alınacaktır.

Tablo V-7: Evel Nitelikli Atıksu Deşarj Standartları (SKKY Tablo 21.1)

Parametre	Deşarj Limitleri	
	2 Saatlik Kompozit Numune	24 Saatlik Kompozit Numune
BOİ (mg/L)	50	45
KOİ (mg/L)	180	120
AKM (mg/L)	70	45
pH	6-9	6-9

Tablo V-8: Genel Drenaj Sistemi Deşarj Standartları (SKKY Tablo 9.3)

Parametre	Deşarj Limitleri	
	2 Saatlik Kompozit Numune	24 Saatlik Kompozit Numune
KOİ (mg/L)	60	30
AKM (mg/L)	150	100
Yağ ve Gres (mg/L)	20	10
Toplam Fosfor (mg/L)	8	-
Toplam Siyanür (mg/L)	-	0,5
Sıcaklık (°C)	-	35
pH	6-9	6-9

Tablo V-9: Soğutma Suyu ve Benzerleri (SKKY Tablo 9.6)

Parametre	Deşarj Limitleri	
	2 Saatlik Kompozit Numune	24 Saatlik Kompozit Numune
Yağ ve Gres (mg/L)	20	10
AKM (mg/L)	150	100
Sıcaklık (°C)	35	30
pH	6-9	6-9

Tablo V-10: Derin Deniz Deşarjına İzin Verilebilecek Atıksuların Özellikleri (SKKY Tablo 23)

Parametre	Düşünceler
Sıcaklık	Deniz ortamının seyreltme kapasitesi ne olursa olsun, denize deşarj edilecek suların sıcaklığı 35°C yi aşamaz. Sıcak su deşarjları difüzörün fiziksel olarak sağladığı birinci seyrelme (S1) sonucun da karıştığı deniz suyunun sıcaklığını Haziran-Eylül aylarını kapsayan yaz döneminde 1°C'den, diğer aylarda ise 2°C den fazla arttıramaz. Ancak, deniz suyu sıcaklığının 28°C'nin üzerinde olduğu durumlarda, soğutma amaçlı olarak kullanılan deniz suyunun deşarj sıcaklığına herhangi bir sınırlama getirilmeksizin alıcı ortam sıcaklığını 3°C'den fazla artırmayacak şekilde deşarjına izin verilebilir.
En muhtemel sayı (EMS) olarak toplam ve fekal koliformlar	Derin deniz deşarjıyla sağlanacak olan toplam seyrelme sonucunda insan teması olan koruma bölgesinde, zamanın % 90'ında, EMS olarak toplam koliform seviyesi 1000 TC/100 ml ve fekal koliform seviyesi 200 FC/100 ml'den az olmalıdır.

Parametre	Düşünceler
Katı ve yüzen maddeler	Difüzör çıkışı üzerinde, toplam genişliği o noktadaki deniz suyu derinliğine eşit olan bir şerit dışında gözle izlenebilecek katı ve yüzer maddeler bulunmayacaktır.
Diğer parametreler	Tablo 4'de verilen limitlere uyulacaktır.

V.2.6 Soğutma (Ana ve Yardımcı Soğutma Suyu) Sistemine İlişkin Bilgiler, Soğutma Suyu Akım Şeması, İsale Hattı (su alma ve deşaj yapısı), Kullanılacak Kimyasal Maddeler ve Miktarları, Soğutma Suyun Deşarj Edileceği Alıcı Ortamın Özellikleri ve Olabilecek Etkiler (alıcı ortama deşarjda ölçülmesi ve izlenmesi esas olan kirlilik parametreleri ve sağlanması istenen standart değerlerle mukayeseli olarak atıksu özelliklerinin uygunluk durumu), Deniz Suyu Sıcaklık Değişiminin Aylar Bazında Değerlendirilmesi, Sıcaklık Değişimine İlişkin Modelleme (termal dispersiyon) Çalışması ve Alınacak Önlemler

Soğutma suyu Karadeniz'den çekilecek olup, miktarı yaklaşık 59,000 m³/saat olarak tahmin edilmektedir. Soğutma suyunun sisteme dağılımının gösterimi Şekil V-2'de verilmektedir. Soğutma suyu alma yapısı iki adet olup, bu yapılar santraldan yaklaşık olarak 700 m uzunluğundaki bir boru hattının ucunda yer alacaktır. Sisteme ilişkin detay kesitler Ek-6'da gösterilmiştir.

Soğutma suyunun sistemde dağılım miktarları ise Tablo V-11'de gösterilmektedir. Kapalı çevrimde sirküle edilen su Ünite 1 ve 2 kondenserlerden ve soğutma suyu sisteminden çıktıkdan sonra deşarj suyu dinlendirme ünitesinde toplanacak ve geri Karadeniz'e deşarj edilecektir.

Tablo V-11: Soğutma Suyunun Sisteme Dağılımı

Üniteler	Miktar (m ³ /saat)
Ünite 1 Kondenser	28.120
Soğutma Suyu Sistemi	2.960
Ünite 2 Kondenser	28.120
Atık Isı Kazanı Sulama Suyu	3,4

Deşarj sisteminin tasarımı ile ilgili çizimler Ek-6'da sunulmaktadır. Deşarj hattının yaklaşık 400 m olacağı öngörülmektedir. Hattın son 100 m'si difüzör yapısından oluşacaktır (bk. Ek-6). Diffüzör tasarımı 11 ayrı çıkış olacak şekilde tasarlanmıştır. Her biri 1 m yükseklikte 11 adet 800 mm çaplı diffüzör çıkışları birbirine zıt yönlerde sıralı olarak yerleştirilmiştir. Soğutma suyunun deşarjı esnasında suyun ne şekilde seyreleceğinin belirlenmesi amacıyla, bir deşarj modellemesi yapılmış ve bu çalışma ile ilgili detaylar Ek-6'da sunulmuştur. Çalışma esnasında dikkate alınan hususlar ve çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir:

- Alınacak su miktarı: 59.000 m³/saat
- Deşarj miktarı: 59.000 m³/saat
- Deşarj sıcaklığı: 23,6°C
- Yaz ayları için kabul edilen deniz suyu sıcaklığı: 19°C
- Kış ayları için kabul edilen deniz suyu sıcaklığı: 14°C

- Proje alanı ve yakın çevresinde soğutma suyu deşarjının etkisini etkileyebilecek herhangi bir endüstriyel tesis bulunmamaktadır.
- Deşarj suyunun deniz suyu içinde yaratacağı sıcaklık artışı SKKY'ye göre belirlenmiş olan sınır değerlerin çok altındadır. Bu durumda, sıcaklık artışı ile ilgili gerek 31.12.2004 tarih ve 25687 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği" hükümlerine (Tablo 23) ve gerekse de 10.03.1995 tarih ve 22223 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Su Ürünleri Yönetmeliği" hükümlerine uyulacaktır.
- Deniz suyu kalite kriterlerinin sağlanması amacıyla, SKKY Tablo 4'de belirtilen hükümlere uyulacaktır.
- Deşarj esnasında SKKY Tablo 9.6 hükümlerine uyulacak olup, ayrıca SKKY Madde 36 gereğince gerekli izinler alınacaktır.
- Deşarj edilen suyun sıcaklığını sürekli izlemek üzere ekipmanlar bulundurulacak, sıcaklık değerleri sürekli olarak kontrol edilerek raporlanacaktır.
- Alıcı ortama her türlü atıksu deşarj izni için mahalli çevre kurulunun uygun görüşü doğrultusunda mahallin en büyük mülki amirinden gerekli izinler alınacaktır.
- Faaliyetler kapsamında, 26.11.2005 tarih ve 26005 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Tehlikeli Maddelerin Su ve Çevresinde Neden Olduğu Kirliliğin Kontrolü Yönetmeliği" hükümlerine uyulacaktır.

V.2.7 Proje Kapsamında Kullanılacak Ana Yakıtların ve Yardımcı Yakıtın Hangi Ünitelerde Ne Miktarlarda Yakılacağı ve Kullanılacak Yakma Sistemleri, Emisyonlar, Mevcut Hava Kalitesine Olacak Katkı Miktarı (bölgenin mevcut kirlilik yükü de dikkate alınarak kümülatif etki değerlendirmesi yapılması), Azaltıcı Önlemler ve Bunların Verimleri, Ölçümler İçin Kullanılacak Aletler ve Sistemler, Modelleme Çalışmasında Kullanılan Yöntem, Modelin Tanımı, Modellemede Kullanılan Meteorolojik Veriler (Yağış, Rüzgar, Atmosferik Kararlılık, Karışım Yüksekliği vb.), Model Girdileri, Kötü Durum Senaryosu da Dikkate Alınarak Model Sonuçları, Muhtemel ve Bakiye Etkiler, Önerilen Tedbirler, Modelleme Sonucunda Elde Edilen Çıktıların Arazi Kullanım Haritası Üzerinde Gösterilmesi, Kullanılacak Filtrelerin Özellikleri, Filtrelerin Bakımı, Arızalanması Durumunda Alınacak Önlemler

Bu kısımda, önerilen santralde kullanılacak yakıtlar, tesisin faaliyeti sonucunda oluşabilecek emisyonlar ve bunların yerel hava kalitesi üzerine etkileri anlatılmıştır. Kısım V.2.7.1'de tesiste kullanılacak yakıtın özellikleri ve Kısım V.2.7.2'de tesisten kaynaklanacak emisyonlar ve bunların kontrolüne yönelik olarak alınacak önlemler özetlenmiştir. Kısım V.2.7.3, emisyonların izlenmesinde kullanılacak yöntemleri kapsamaktadır. ETKHKKY ve HKDYY'de belirtilen tanım ve sınır değerler Kısım V.2.7.4'de, modelleme çalışmalarında kullanılan yöntem ve model girdileri ise Kısım V.2.7.5'de açıklanmaktadır. Kısım V.2.7.6 ve Kısım V.2.5.7 ise mevzuat çerçevesinde yürütülen modelleme çalışmalarının sonuçlarını ve bunların yerel hava kalitesi üzerindeki muhtemel etkilerine ilişkin genel bir değerlendirmeyi içermektedir.

Kullanılacak Yakıt

Santralin gaz türbinlerinin her birinde yaklaşık $54,76 \times 10^3$ kg/saat doğal gaz tüketileceği tahmin edilmektedir. İki adet gaz türbin ünitesinde yakılacak toplam doğal gazın $109,52 \times 10^3$ kg/saat olması öngörülmektedir. Doğal gazın ısı değeri minimum 49.224 kJ/kg ve maksimum 54.589 kJ/kg olacaktır. Doğal gaz bağlantısı BOTAŞ'ın Mavi Akım projesinin deniz çıkışında bulunan yüzey tesislerinden sağlanması planlanmaktadır. Tesis girişinde, doğal gaz basınç düşürme ve filtrasyon üniteleri kurulacaktır. Temin edilecek olan doğal gaz %97,5 oranında

metan (CH₄) ve %2,5 oranında etan (C₂H₆), l-bütan (C₄H₁₀), n-bütan (C₄H₁₀), l-pentan (C₅H₁₂), n-pentan (C₅H₁₀), heksan (C₆H₁₄), heptan (C₇H₁₆), nitrojen (N₂) ve karbondioksit (CO₂) gibi gazlardan oluşmaktadır. Santralın işleme yönelik detaylı bilgi Kısım V.2.1'de anlatılmıştır. Önerilen santralda doğal gaz dışında herhangi ilave bir yakıt kullanılmayacaktır.

Emisyonlar ve Emisyon Kontrolü

Bu kısımda, kurulması önerilen Samsun Doğal Gaz Kombine Çevrim Santralı'ndan kaynaklanacak emisyonlar ve bu emisyonların asgari düzeyde tutulmasına yönelik olarak alınacak önlemler ve kullanılacak kontrol teknolojisi özetlenmiştir.

Kurulması önerilen santralda kullanılacak olan yakıtın doğal gaz olması sebebiyle, yanma sonucu meydana gelecek başlıca kirlenmeler, azot oksitler (NO_x) ve karbon monoksit (CO) emisyonları olacaktır. Ayrıca, bir miktar da karbon dioksit (CO₂) gazı açığa çıkacaktır. Doğal gazda kükürt bileşenlerinin olmaması sebebiyle, baca gazında kükürt dioksit (SO₂) emisyonları bulunmayacaktır. Kirlenmelerin baca gazındaki miktarları ve baca gazı özellikleri Tablo V-12'de özetlenmektedir. Kirlenmeler, kontrol yöntemleri ve emisyonlar aşağıdaki alt başlıklarda ayrıntılı bir şekilde anlatılmaktadır.

Tablo V-12: Kirlenici Kütleli Debileri ve Konsantrasyonları

Parametre	Değer*	Konsantrasyon (mg/Nm ³)	
		Değer	Sınır Değer**
NO _x	111,9 kg/saat (31,1 g/s)	50	75
CO	72 kg/saat (20 g/s)	30	100
Baca Gazı Miktarı	2.384.610 Nm ³ /saat (2.367.110 kg/saat)	-	-
O ₂ Oranı	%11,88	-	-
Baca Çapı	6,9 m	-	-
Baca Gazı Sıcaklığı	75°C	-	-
Nem Oranı	%8,9	-	-

* Tesiste iki adet baca bulunmaktadır.

** ETKHKKY Ek-5 Madde 8'de verilen değerlerdir.

NO_x Emisyonları

Kurulması önerilen tesiste gerçekleştirilecek yakma işlemi sonucu meydana gelecek NO_x emisyonlarının oluşumuna yol açan iki faktör bulunmaktadır. Bunlardan ilki, yakma işleminde kullanılan yakıtın içeriğindeki azottur. Ancak, bundan daha önemli olarak, NO_x emisyonu, yakma işlemi esnasında havadaki serbest azotun yüksek sıcaklıkta oksidasyonundan (yükseltgenmesinden) kaynaklanmaktadır. Kurulması önerilen tesiste bu emisyonları belirleyecek olan faktörler kazan yakma tekniği, yanma sıcaklığı ve basıncı vb.'dir.

Önerilen santralda bulunan gaz türbinlerinde özel tip brülörler kullanılacaktır. Bu brülörlerin sayesinde NO_x emisyonları herhangi bir buhar veya su enjeksiyonu yapılmaksızın sınır altında tutulup, yaklaşık 50 mg/Nm³ (24 ppmv) olacaktır. Bu emisyon miktarı, her iki baca için de geçerli olmakla birlikte, santral faaliyete geçtiğinde yanma koşullarına bağlı olarak baca emisyon

değerleri arasında çok az farklar gözlenebilecektir. Bu emisyon değeri, ETKHKKY Ek-5 Madde 8.3'de belirtilen sınır değer (75 mg/Nm³) altında olacaktır. Bahsi geçen değer, emisyonun sadece konsantrasyon açısından değil, aynı zamanda üretilen birim enerji başına düşen kirlilik yükü açısından da düşük olduğunu göstermektedir.

ETKHKKY Ek-2 Tablo 2.1'de belirtilen esaslara göre, kurulması önerilen tesiste her bir bacadan kaynaklanacak NO₂ emisyonu 40 kg/saat olmalıdır. NO_x emisyonları için aynı yönetmelikte belirlenmiş bir değer bulunmamaktadır. Bu kirleticieye ilişkin bir hava kalitesine etki modellemesi yapılmış olup, kullanılan yöntem ve elde edilen sonuçlar Kısım V.2.7.5 ve Kısım V.2.7.6'da ayrıntılarıyla açıklanmıştır.

CO Emisyonları

CO emisyonları verimsiz yanma sonucunda oluşmaktadır. Kontrollü yanmanın tamamlanması için uygun kalma süresi ve yüksek sıcaklığı sağlanması gerekmektedir. Santralde kullanılacak hibrid brülörler neticesinde yüksek kapasitede kayda değer bir CO emisyonu oluşmayacaktır. Oluşması muhtemel CO emisyonu her bir baca için yaklaşık 72 kg/saat'dir. Bu değer tesiste bulunacak iki bacanın her birisinden çıkacak olup, ETKHKKY Ek-2 Tablo 2.1'de belirtilen sınır değer (500 kg/saat) oldukça altındadır.

ETKHKKY Ek-5 Madde 8.2'de belirtilen esaslara göre, kurulması önerilen tesisten kaynaklanacak toplam CO emisyonu 100 mg/Nm³ olmalıdır. CO emisyonunun 30 mg/Nm³ olması beklenmektedir. CO emisyon değerinin düşük olması sebebiyle, bu parametreye ilişkin bir hava kalitesine etki modellemesi yapılmasına gerek olmamakla birlikte, modelleme çalışmasına bu parametre de eklenmiştir.

CO₂ Emisyonları

CO₂ tam yanma sonucunda oluşan bir ürün olup, genellikle küresel sera gazı etkisine yol açmaktadır. Dolayısıyla, CO₂ için yerel hava kalitesi ve emisyon standartları mevcut değildir. Kombine çevrim gaz türbinleri, diğer fosil yakıtlı santrallara göre, daha yüksek verimle çalışır ve MW elektrik üretimi başına daha az CO₂ üretir. Ayrıca, doğal gazın diğer fosil yakıtlara göre daha yüksek kalori değerine sahip olması sebebiyle MW enerji üretimi başına daha düşük CO₂ emisyonu oluşur. Bu parametre için hava kalitesi modelleme çalışması yapılmamıştır.

Emisyonların İzlenmesi

Kısım V.2.7.2'den de görüleceği üzere, santralin baca gazında bulunan hava kirleticileri ETKHKKY'de belirtilen sınır değerleri sağlayacaktır. Buna ek olarak, aynı yönetmelikte baca gazlarının sürekli olarak izlenmesi ile ilgili olarak ETKHKKY Ek-3 Madde d'de aşağıdaki ifadeler mevcuttur:

"d) Emisyonun Sürekli İzlenmesi:

1) Genel

Emisyonun sınır değerlerini aşıp aşmadığı kaydedicili cihazlarla sürekli ölçülerek kontrol edilir. Bu ölçümler ayrıca toz tutucu, gaz yıkayıcı ve son yakıcı gibi atık gaz temizleme tesislerinin etkinliklerinin belirlenmesi ile hammadde ve proseslerden kaynaklanan emisyonların tespiti için de gereklidir.

Sürekli ölçümler çerçevesinde, sonuçların değerlendirilmesi, 1 (bir) yıl içindeki işletim saatleri açısından aşağıdakilerin karşılandığını gösteriyorsa,

1.1. Hiç bir takvim ayındaki emisyon ölçümlerinin ortalaması emisyon sınır değerlerini geçmiyorsa,

1.2. Kükürt dioksit ve toz için: 48 saatlik tüm ortalama değerlerin %97'si, emisyon sınır değerlerinin %110'unu geçmiyorsa,

1.3. Azot oksitler için: 48 saatlik tüm ortalama değerlerin %95'i, emisyon sınır değerlerinin %110'unu geçmiyorsa,

emisyon sınır değerlerine uyulduğu kabul edilir.

2) Toz Emisyonlarının Sürekli Ölçümü:

Isıl kapasitesi 100 GJ/saat (27778 kW) ve üstünde olan katı yakıt ve fuel-oil ile çalışan yakma sistemleri ile 15 kg/saat ve üstünde toz emisyon yapan (bu emisyonu yanıcı partiküller de dahildir.) tesisler toz emisyonu konsantrasyonunu sürekli ölçen yazıcı bir ölçüm cihazı ile donatılmalıdır. Tesisten kaynaklanan kütleli debinin belirlenebilmesi için hacimsel debinin de sürekli ölçülmesi gereklidir.

Ek-1'in (h) bendinde belirtilen toz emisyonuna neden olan tesisler ve 1 inci sınıfa dahil olup da 2 kg/saat'in üzerinde 2 inci sınıfa dahil olup da 5 kg/saat'in üzerinde toz emisyonu yapan tesislerde bu maddelerin günlük emisyonları tespit edilmelidir.

Bir tesisin işletme şartlarının değişmesi, atık gaz temizleme tesislerindeki arızalar ve benzeri nedenlerden kaynaklanan emisyonun belirlenen sınır değerlerini kısa süreler için bile aşmamasını sağlamak amacı ile 1. paragraf da verilen yakma sistemi ısı kapasiteleri ve 2. paragraf da verilen emisyon kütle debileri altında da sürekli toz emisyon ölçümleri yapılması yetkili merci tarafından istenebilir.

Ölçüm değerleri en az 5 (beş) yıl muhafaza edilir.

Birden fazla yakma sisteminin bir bacaya bağlanması durumunda baca başına düşen toplam ısı kapasite kullanılacaktır.

3) Gaz Emisyonlarının Sürekli Ölçümü:

Bir tesisten, aşağıda verilen maddelerin herhangi birisi karşısında belirtilen miktarın üzerinde emisyon yayılıyorsa, bu sınırları aşan maddeler, yazıcı ölçüm aletleri ile sürekli olarak ölçülmeli veya otomatik bilgisayar sistemi ile kontrol edilmeli ve ölçüm sonuçları kaydedilmelidir. Tesisten kaynaklanan kütleli debinin belirlenebilmesi için hacimsel debinin de sürekli ölçülmesi gereklidir.

Kükürt dioksit	60 kg/saat
Klor	1 kg/saat
Organik bileşikler (Karbon olarak verilmiştir)	10 kg/saat
Azot oksit (NO olarak verilmiştir)	20 kg/saat
İnorganik gaz biçimindeki klorür bileşikleri (Cl- olarak verilmiştir)	1 kg/saat
Hidrojen sulfur	1 kg/saat
İnorganik gaz biçiminde florür bileşikleri (F- olarak verilmiştir)	2 kg/saat
Karbon monoksit (Yakma Tesisleri İçin)	5 kg/saat
Karbon monoksit (Diğer Tesisler İçin)	50 kg/saat

Ölçüm değerleri en az 5 yıl muhafaza edilir.

4) Yanma Kontrolü için Sürekli Ölçüm:

Isıl kapasitesi 36 GJ/saat (10 MW) ve üstünde olan sıvı ve katı yakıtlı yakma sistemleri yanma kontrolü için yazıcı bir baca gazı analiz cihazı (CO₂ veya O₂ ve CO) ile donatılmalıdır.

Birden fazla yakma sisteminin bir bacaya bağlanması durumunda baca başına düşen toplam ısı kapasite kullanılacaktır.”

Bahsi geçen yönetmelikte baca gazlarının sürekli olarak izlenmesi vurgulanmaktadır. Bu bağlamda, santralın bacalarından çıkan emisyonların ölçümü için “Sürekli Emisyon İzleme (“Continuous Emission Monitoring-CEM”) sistemi kurulacaktır. Bu sistemde NO_x, CO ve O₂ konsantrasyonları ile gaz debisini ölçmek için ayrı çalışabilen elektronik analiz cihazları yer alacaktır. CEM sisteminden alınacak veriler merkezi enformasyon sistemine iletilecektir.

Ek olarak, mevcut çevresel verilerin belirlenmesi amacıyla kullanılan difüzyon tüpleri ile hava kalitesini izleme çalışmaları, santralın işletme aşamasında da devam edecektir. Böylelikle, santraldan kaynaklanacak baca gazı emisyonlarının yer seviyesindeki konsantrasyon değerleri belirlenebilecektir.

Öngörülen proje ETKHKKY Ek-8 Liste A Madde 1.1.d kapsamında yer aldığından, tesisin devreye alınmasını müteakip baca emisyonları ile ilgili olarak, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı'ndan emisyon izni alınacaktır.

Hava Kalitesi Standartları

HKDYY Ek IA, gaz kirleticilere ilişkin olarak iki değişik kategoride hava kalitesi standardı tanımlamıştır: (i) Uzun Vadeli Sınır Değer (UVS) (yıllık); (ii) Kısa Vadeli Sınır Değer (KVS) (24 saatlik, %95/yıl).

Bu çalışmada yer alan kirleticiler için HKDYY'de belirtilen UVS ve KVS değerleri Tablo V-13'de sunulmuştur.

Tablo V-13: HKDYY'de Belirtilen Sınır Değerler

Parametre	Birim	UVS	KVS
Azot Dioksit (NO ₂)	µg/m ³	100 (Sınır değer, 1.1.2008 tarihinde başlayarak 1.1.2014 tarihine kadar 60 µg/m³ (sınır değerinin %60'ı) olana kadar her 12 ayda bir eşit miktarda yıllık olarak azalır)	300
Karbon Monoksit (CO)	µg/m ³	10.000	30.000 (Sınır değer, 1.1.2008 tarihinde başlayarak 1.1.2014 tarihine kadar 10 mg/m³ (sınır değerinin %33'ü) olana kadar her 12 ayda eşit bir miktarda yıllık olarak azalır)

Baca Yüksekliğinin Hesaplanması

Önerilen santral için baca yüksekliği, hava kalitesi modelleme çalışmaları öncesinde, ETKHKKY Ek-4'de yer alan abak kullanılarak tespit edilmiştir (bk. Şekil V-3). Abak yardımıyla tespit edilen baca yüksekliği değerleri; baca çapı, baca gazı sıcaklığı, baca gazı debisi ve kirleticisi emisyonu dikkate alınarak bulunmaktadır.

Abakta kullanılan “d” değeri baca çapı (metre birimli) ve “t” değeri baca gazı sıcaklığı (°C birimli) olup, önerilen santral için bu değerler sırasıyla, 6,9 m ve 75°C’dir. Benzer şekilde, “R” değeri nemsiz durumdaki atık baca gazının normal şartlardaki hacimsel debisi (Nm³/saat birimli) ve “Q” değeri emisyon kaynağından çıkan hava kirletici maddelerin kütsel debisi (kg/saat birimli) olup, önerilen santral için bu değerler sırasıyla, 2.384.610 Nm³/saat (0°C sıcaklık, 101,3 kPa, %15 O₂ ve kuru ortamda) ve 111,9 kg/saat’dir. Abakta kullanılan “s” değeri, baca yüksekliğinin belirlenmesinde kullanılan emisyon faktörü olup, ETKHKKY Ek-4’de Tablo 4.1’de NO₂ kirletici parametresi için bu değer 0,15 olarak verilmiştir. Bu durumda, NO₂ kirletici parametresi için “Q/s” değeri 746 kg/saat olmaktadır.

Yukarıda verilen değerlerin ışığında, santral için baca yüksekliğinin belirlenmesi için yapılan çalışma Şekil V-3’de verilen abak üzerinde kırmızı çizgi ile gösterilmiştir. Bu durumda, elde edilen baca yüksekliği yaklaşık 30 m’dir.

Ayrıca, ETKHKKY Ek-4’de belirtilen ve topografik koşulları da dikkate alarak bulunan baca yüksekliği, $H=H'+J$ formülü ile hesaplanmaktadır. Bu formülde yer alan “J” değeri, ETKHKKY Ek-4’de verilen “J değeri bulma abağı” kullanılarak hesaplanmaktadır. Santral sahası kotu ile baca lokasyonunun merkezi oluşturduğu 10H’ yarıçapında bir alanın ortalama kot farkı J’ değeri ile ifade edilmektedir. Bu proje sahası için J’ değeri 0 (sıfır) m’dir. Söz konusu santralde 10 H’ yarıçap uzunluğu 300 m (10 x 30 m) olmaktadır. ETKHKKY E-4’de verilen “J değeri bulma abağında” yatay ekseninde yer alan J’/H’ değeri yaklaşık 0 (sıfır) olarak hesaplanmış ve bu değere abakta karşılık gelen J/J’ değeri ise 0 (sıfır) olarak bulunmuştur. Dolayısıyla, topografya faktörü de dikkate alınarak hesaplanan H değeri yine 30 m olmaktadır. Hava kalitesi modelleme çalışmalarında baca yüksekliği 40 m, 50 m ve 60 m olarak kabul edilmiştir.

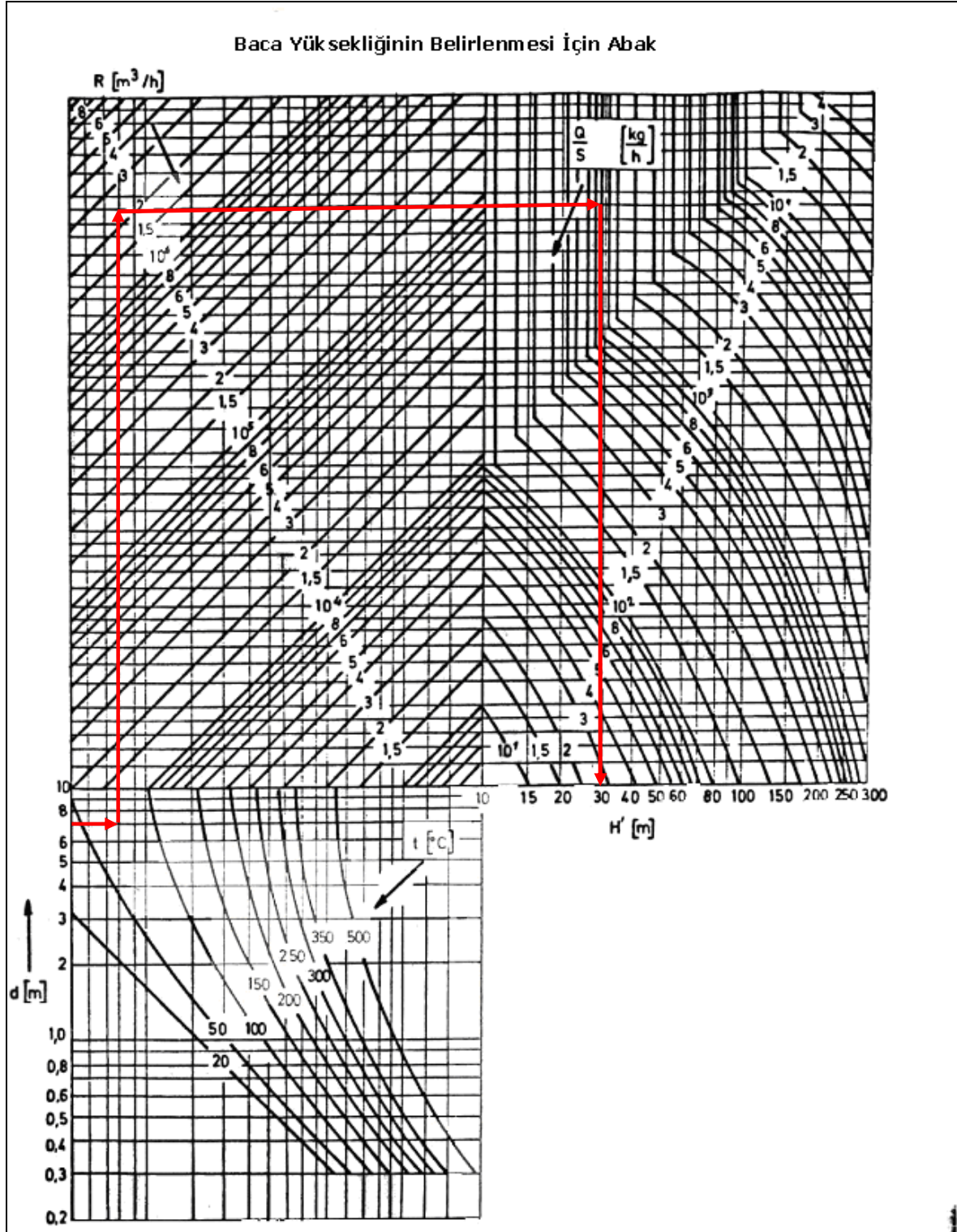
Modelleme Çalışmasında Kullanılan Yöntem

Modelleme çalışmaları ile önerilen tesisin bacasından atmosfere atılacak kirleticilerin (NO_x ve CO) belirlenen çalışma alanı içinde (20 km x 20 km), mevcut meteorolojik koşullar altında ne şekilde yayılacağı ve bu yayılma sonucunda söz konusu kirleticilerin yaratacağı muhtemel yer seviyesi konsantrasyon (YSK) değerleri incelenmiştir.

Yayılm hesapları USEPA tarafından geliştirilen (Bowman, 1987) ve ABD’de yapılan çevresel etki değerlendirmesi çalışmalarında kullanılması aynı kuruluş tarafından onaylanmış olan ve yaygın olarak kullanılan Industrial Source Complex-Short Term (ISCST) modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Ayrıca, kaynaktan çıkan kirleticilerin yakın mesafede bulunan yüksek binalara çarparak çökmesi durumu (“building downwash effect”) da incelenmiştir. Santralde bacadan daha yüksek bir yapının olmaması sebebiyle ISCST modelinde bina etkisi durumu ihmal edilmiştir.

ISCST modeli, zaman içerisinde değişen gerçek zaman verilerini baz alarak saatlik, günlük ve yıllık yer seviyesi konsantrasyon değerlerini tahmin edebilen en gelişmiş bilgisayar modellerinden birisidir. Model, izole bacalardan kaçak kirleticilere kadar değişik (nokta, hacim, alan) pek çok farklı yayılım modeli hesaplamasını bünyesinde barındırmakta, ayrıca herhangi bir endüstri bölgesinde kaynaklardan çıkan kirleticilerin uğrayabileceği aerodinamik dalgalar, türbülans ve benzeri olayları da göz önüne almaktadır.



Şekil V-3: Baca Yüksekliği Hesaplamasında Kullanılan Abak

ISCST modeli, kullanıcı tarafından tanımlanan bir ağ sisteminde çalışmakta, hesaplar ağ sistemini oluşturan her bir alıcı ortam elemanının köşe noktaları için yapılmaktadır. ISCST modelinin kullandığı ağ sistemi, polar veya kartezyen olarak tanımlanabilmekte; ayrıca ağ sistemi dışında da ayırık alıcı noktalar belirlenerek bu noktalarda daha detaylı hesaplar yapılabilmektedir. Yayılım hesaplarında Pasquill kararlılık sınıfı kullanılmaktadır. Modelde engebeli araziye göz önüne

almak için de bir seçenek bulunmaktadır. ISCST modeli aşağıda belirtilen dört değişik veri türünü kullanmaktadır:

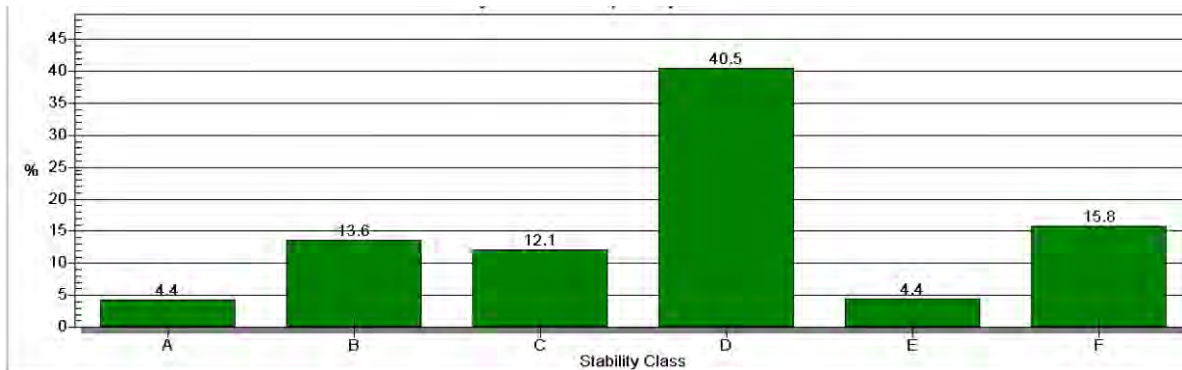
- Rüzgar yönü, rüzgar hızı, sıcaklık, Pasquill kararlılık sınıfı, karışma yüksekliği, (kullanıcının seçimine bağlı) rüzgar profili eksponenti ile potansiyel dikey sıcaklık farkını içeren saatlik meteorolojik veri seti.
- Alıcı ortam olarak tanımlanan ağ sistemindeki her bir elemanın koordinatları ve yüksekliği.
- Kullanıcı tarafından tespit edilen bir başlangıç noktasına göre belirlenen kaynak koordinatları, kaynak yüksekliği, çapı, kirlenici çıkış hızı, sıcaklığı ve debisini içeren kaynak verileri.
- Modelde ayrıca, kullanıcının opsiyonuna bağlı 31 ayrı program kontrol parametresi bulunmaktadır.

Bu çalışmada kullanılan model girdileri raporun daha sonraki kısımlarında verilmiştir.

Modellemede Kullanılan Meteorolojik Veriler

Modelleme çalışmaları için gerekli olan uzun dönemli meteorolojik veriler, yöredeki mevcut meteoroloji istasyonlarından sağlanmaktadır. Modelleme çalışmalarında kullanılacak meteorolojik istasyon verilerinin seçilmesinde en önemli etmen verilerin (özellikle rüzgar verilerinin) proje alanını mümkün olan en iyi şekilde temsil etmesidir. Diğer bir konu ise modelleme çalışmalarında kullanılacak meteorolojik verilerin saatlik bazda sıcaklık, basınç, bulutluluk, rüzgar hızı ve yönü değerlerini içermesidir.

Bu bağlamda, hava kalitesi modelleme çalışmasında kullanılmak üzere öncelikle proje alanı yakınındaki meteoroloji istasyonları araştırılmıştır. Bu bağlamda, bölgeye yakın olan ve saatlik olarak ölçüm yapabilen Ünye Meteoroloji İstasyonu'nda kaydedilen veriler derlenmiş ve bu istasyonda 2000-2007 yılları arasında kaydedilen rüzgar rejimine bakılmıştır. Uzun yıllar verilerine en yakın olarak 2003 yılında kaydedilmiş olan veriler gözlenmiş ve hava kalitesi modelleme çalışmasında 2003 yılı ölçümleri kullanılmıştır. Bahsi geçen istasyon ve yıla ait yıllık ve mevsimlik rüzgar gülleri Şekil IV-6 ve Şekil IV-5'de verilmiştir. Modelleme çalışmalarında, Pasquill kararlık sınıfları bir meteoroloji ön-programı kullanılarak hesaplanmış ve modellemede girdi olarak kullanılmıştır. Ünye Meteoroloji İstasyonu 2003 yılında kaydedilen verilere göre belirlenen kararlık sınıfları Şekil V-4'de gösterilmiştir. Buna göre, bölgede hakim olan kararlık sınıfı "nötr-kararlı" olan D'dir.



A: Çok kararsız
B: Kararsız
C: Nötr

D: Nötr-Kararlı
E: Kararlı
F: Çok kararlı

Şekil V-4: Ünye Meteoroloji İstasyonu Kararlılık Sınıfları (2003)

Model Girdileri

Modellemede Kullanılan Alıcı Ortam Sistemi

Yukarıda bahsedildiği üzere, ISCST modeli için bir çalışma alanının tanımlanması ve bu alanın alıcı ortam elemanlarına ayrılması gerekmektedir. Bu çalışma için alıcı ortam olarak tanımlanan dörtgen alan, kurulması planlanan tesis merkeze yakın bir noktada yer alacak şekilde seçilmiştir. Ağ sistemi, doğu-batı yönünde yaklaşık 20 km ve kuzey-güney yönünde yaklaşık 20 km'lik (20 km x 20 km) bir alan içerisinde yer alan 500 m aralıklarda bulunan alıcı ortam noktalarını içermektedir. Alıcı ortam sisteminin içinde bulunduğu iki ve üç boyutlu haritalar sırasıyla, Şekil II-2 ve Şekil II-3'de gösterilmiştir.

Model yardımı ile NO_x ve CO için her alıcı ortam elemanının köşe noktalarında oluşan yer seviyesi konsantrasyon değerleri saatlik olarak hesaplanmıştır. Söz konusu konsantrasyonlardan, hesap yapılan her bir alıcı ortam noktası için HKDYY'de belirtilen sınır değerlerine karşılık gelen yer seviyesi konsantrasyon değerleri hesaplanmış ve bu değerler NO_x ve CO için bahsi geçen yönetmelikte belirtilen sınır değerlerle karşılaştırılmıştır.

Modellemede Kullanılan Kaynak Parametreleri

Önerilen santralın baca gazı NO_x ve CO emisyonlarını içerecektir. Modelleme çalışmalarında kullanılan kaynak parametreleri Tablo V-14'de sunulmaktadır.

Tablo V-14: Modelleme Çalışmalarında Kullanılan Kaynak Parametreleri

Kaynak	Koordinat			NO _x Emisyonu (g/s)	CO Emisyonu (g/s)	Baca Yüksekliği (m)	Baca Gazı Sıcaklığı (°C)	Baca Gazı Çıkış Hızı (m/s)	Baca İç Çapı (m)
	x	y	z						
Baca 1	345173	4556677	4	31,1	20	40, 50 ve 60	75	17,7	6,9
Baca 2	345193	4556680	4	31,1	20	40, 50 ve 60	75	17,7	6,9

Model Sonuçları

Samsun İli Terme İlçesi sınırları içerisinde yapılması öngörülen santraldan kaynaklanacak olan baca gazı emisyon değerlerinin yer seviyesinde oluşturacağı konsantrasyon değerlerin tahmin edilmesi amacıyla, gerek normal ve gerekse de kötü meteoroloji şartları için yürütülmüş olan hava kalitesi modelleme çalışmalarından elde edilen sonuçlar takip eden alt başlıklarda sunulmuştur.

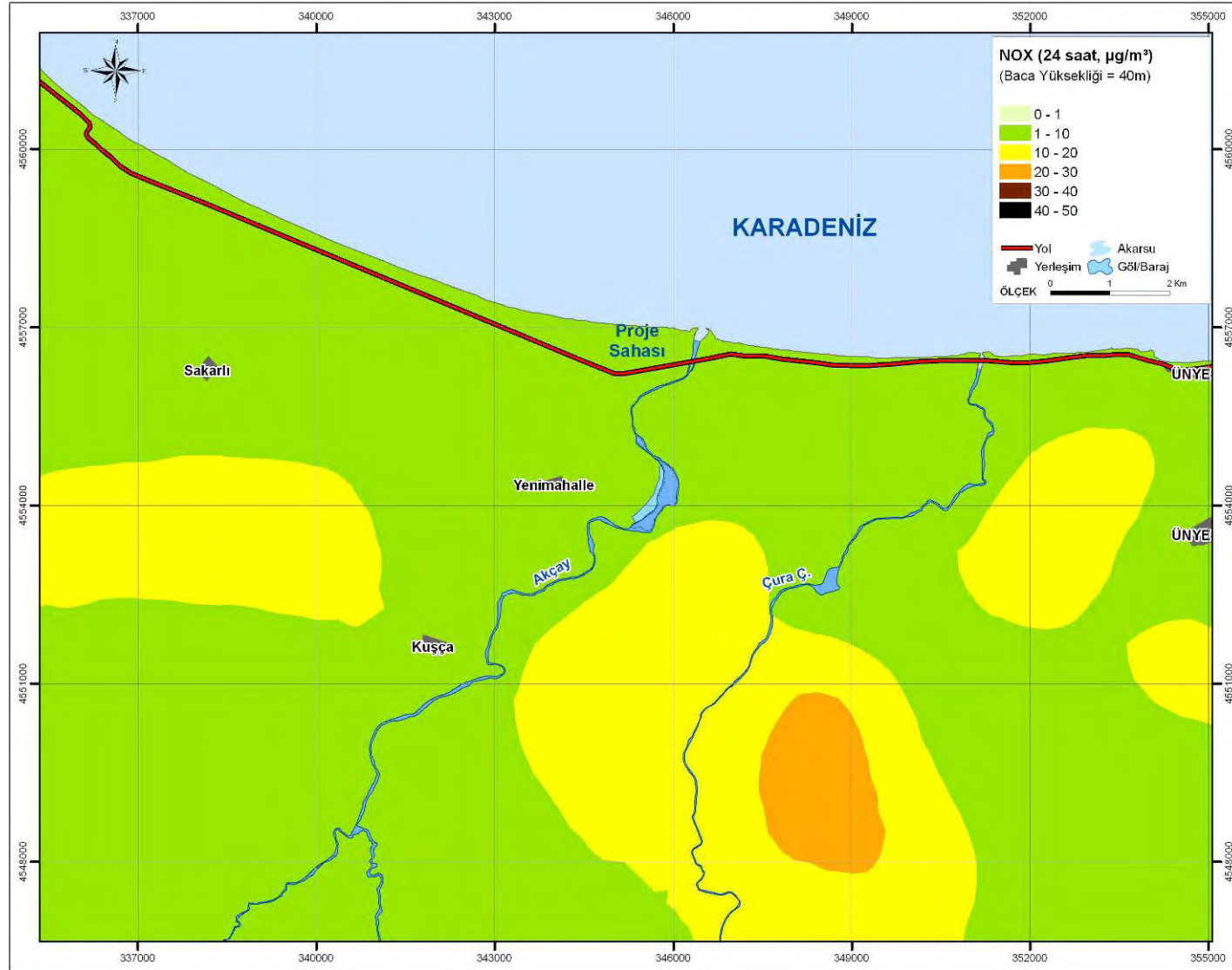
Normal Şartlar

NO_x Emisyonları

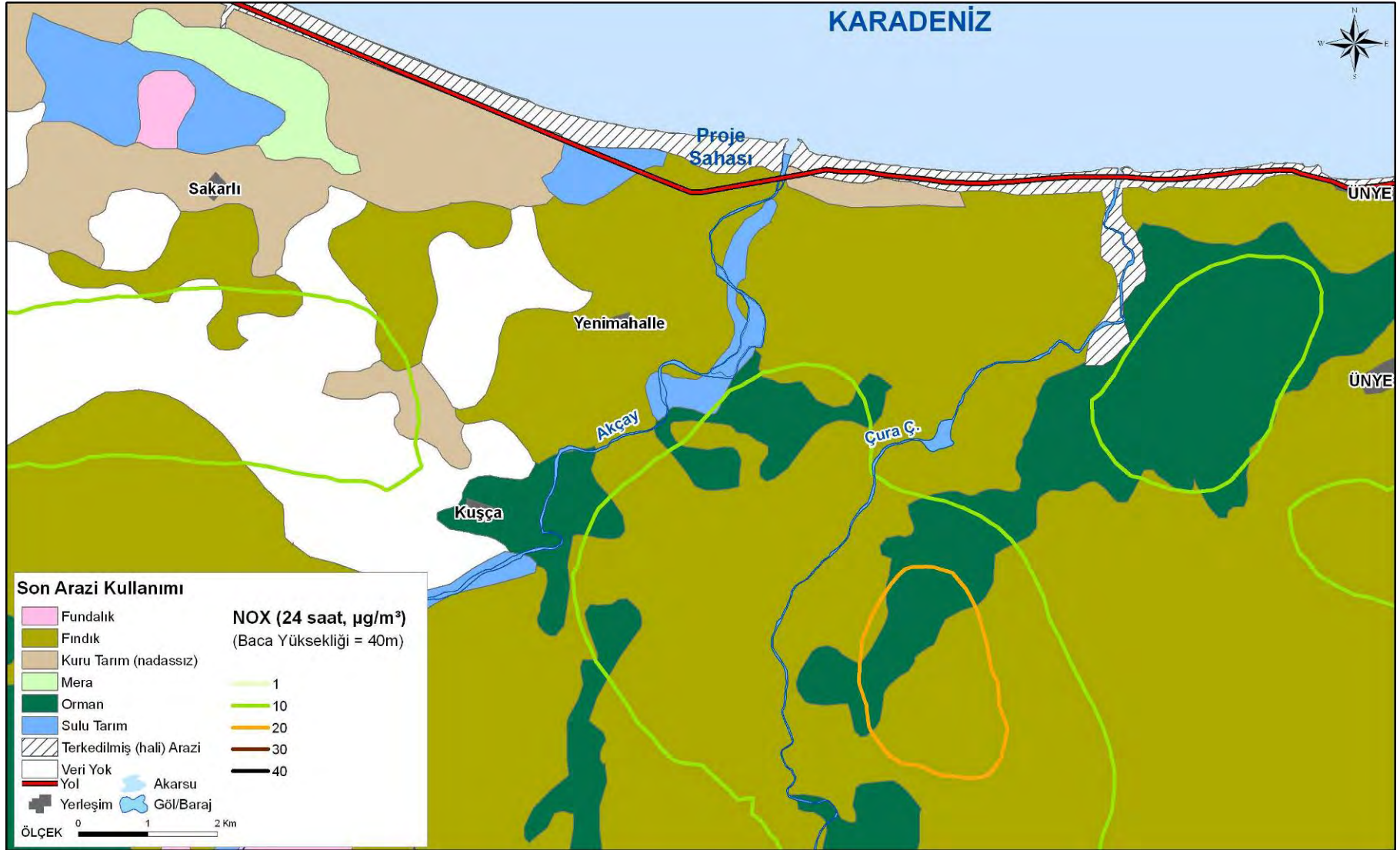
Hava kalitesi modelleme sonuçları Tablo V-15 - Tablo V-17'de sunulmaktadır. Buna göre, 24 saatlik ve yıllık bazda yapılmış olan modelleme çalışmalarında yer seviyesinde oluşacağı tahmin edilen konsantrasyon değerleri HKDYY Ek-IA'da verilmiş olan sınır değerlerin altındadır. Benzer şekilde, konsantrasyonların çalışma alanı içinde ile santralın yakın çevresindeki dağılımları Şekil V-5 - Şekil V-8'de gösterilmektedir.

Tablo V-15: NO_x Emisyonları için Hava Kalitesi Modelleme Sonuçları (Normal Koşullar-Baca Yüksekliği: 40 m)

Periyot	Parametre	NO _x Konsantrasyon (µg/m ³)	Koordinat		Tarih
			x	y	
Yıllık	Kısa Vadeli Değer	49	347173	4553177	25.12.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	349173	4566177	-
Kış	Kısa Vadeli Değer	11	353673	4555177	07.02.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	353673	4555177	-
İlkbahar	Kısa Vadeli Değer	34	350673	4553177	18.05.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	339173	4554177	-
Yaz	Kısa Vadeli Değer	26	347173	4553177	09.07.2003
	Uzun Vadeli Değer	2	349173	4566177	-
Sonbahar	Kısa Vadeli Değer	29	340173	4553677	16.10.2003
	Uzun Vadeli Değer	2	349173	4566177	-
Ocak	Kısa Vadeli Değer	10	348673	4551677	20.01.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	353673	4555177	-
Şubat	Kısa Vadeli Değer	11	353673	4555177	07.02.2004
	Uzun Vadeli Değer	1	339673	4554177	-
Mart	Kısa Vadeli Değer	17	344173	4551677	05.03.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	344173	4551677	-
Nisan	Kısa Vadeli Değer	16	352173	4553177	12.04.2003
	Uzun Vadeli Değer	2	339173	4554177	-
Mayıs	Kısa Vadeli Değer	34	350673	4553177	18.05.2003
	Uzun Vadeli Değer	2	350673	4553177	-
Haziran	Kısa Vadeli Değer	10	342673	4555677	25.06.2003
	Uzun Vadeli Değer	2	349173	4566177	-
Temmuz	Kısa Vadeli Değer	26	347173	4553177	09.07.2003
	Uzun Vadeli Değer	2	345173	4555677	-
Ağustos	Kısa Vadeli Değer	11	347173	4553177	08.08.2003
	Uzun Vadeli Değer	2	349173	4566177	-
Eylül	Kısa Vadeli Değer	10	350673	4553177	30.09.2003
	Uzun Vadeli Değer	2	349173	4566177	-
Ekim	Kısa Vadeli Değer	29	340173	4553677	16.10.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	4553677	4566177	-
Kasım	Kısa Vadeli Değer	24	340173	4553677	28.11.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	349173	4566177	-
Aralık	Kısa Vadeli Değer	49	347173	4553177	25.12.2003
	Uzun Vadeli Değer	2	347173	4553177	-
Uzun Vadeli Sınır Değer: 100 µg/m³					
Kısa Vadeli Sınır Değer: 300 µg/m³					

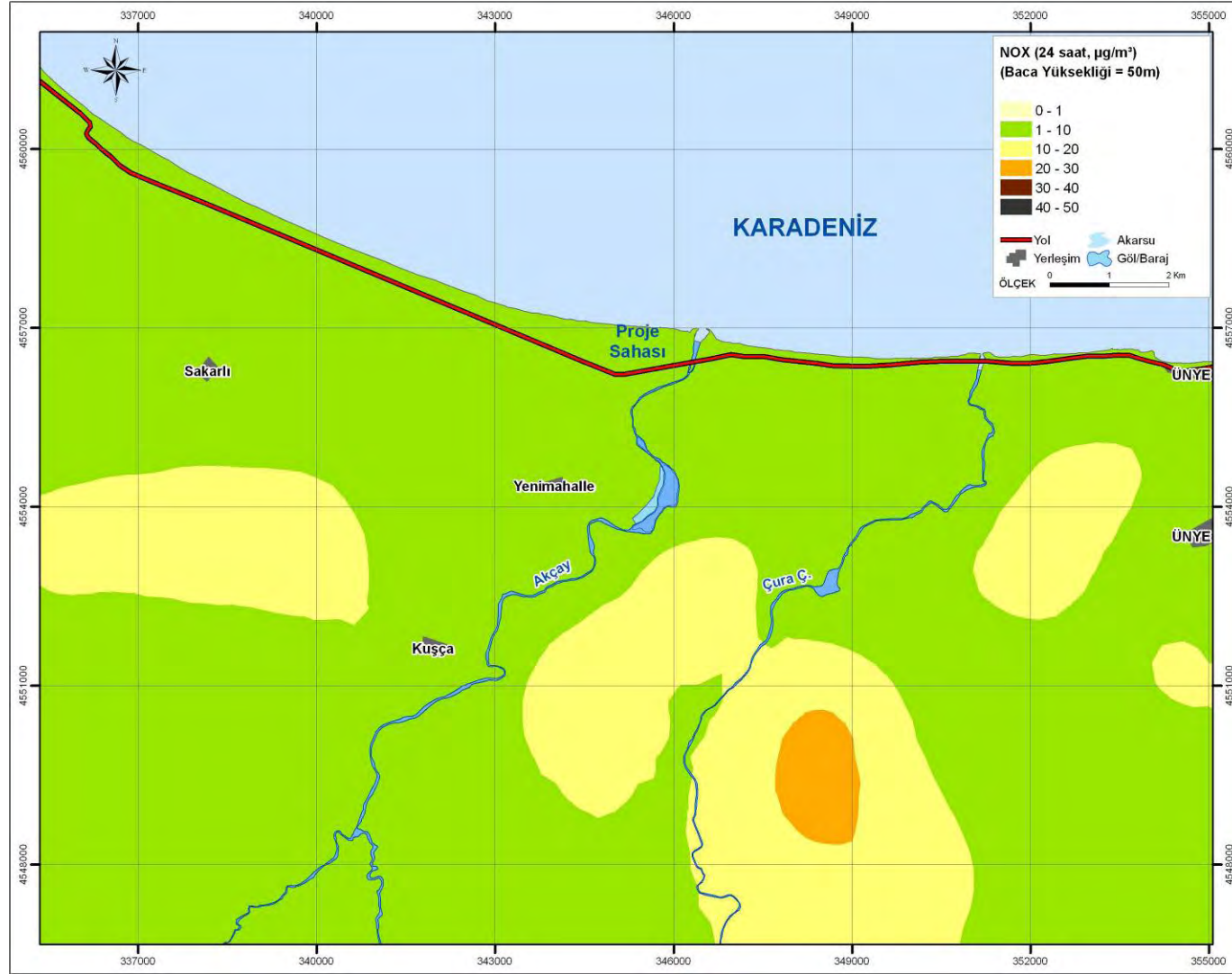


Şekil V-5: NO_x Emisyonlarının Çalışma Alanı içindeki Dağılımı (Kısa Vadeli Değerler- Baca Yüksekliği: 40 m)

Şekil V-6: NO_x Emisyonlarının Arazi Kullanım Haritası Üzerinde Gösterimi (Kısa Vadeli Değerler- Baca Yüksekliği: 40 m)

Tablo V-16: NO_x Emisyonları için Hava Kalitesi Modelleme Sonuçları (Normal Koşullar-Baca Yüksekliği: 50 m)

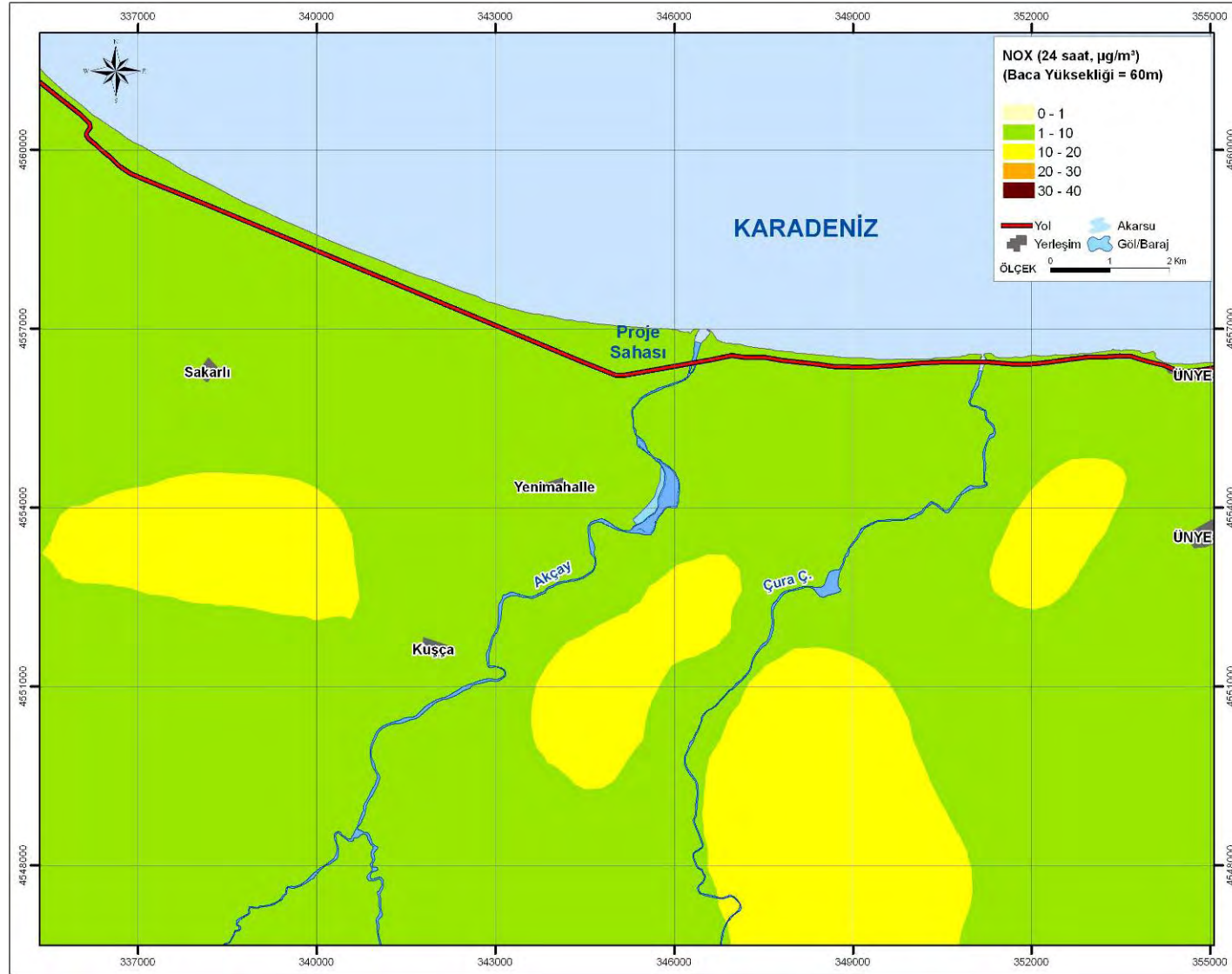
Periyot	Parametre	NO _x Konsantrasyon (µg/m ³)	Koordinat		Tarih
			x	y	
Yıllık	Kısa Vadeli Değer	42	347173	4553177	25.12.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	339173	4554177	-
Kış	Kısa Vadeli Değer	10	353673	4555177	07.02.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	353673	4555177	-
İlkbahar	Kısa Vadeli Değer	30	350673	4553177	18.05.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	339173	4554177	-
Yaz	Kısa Vadeli Değer	23	347173	4553177	09.07.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	349173	4566177	-
Sonbahar	Kısa Vadeli Değer	26	340173	4553677	16.10.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	349173	4566177	-
Ocak	Kısa Vadeli Değer	9	348673	4551677	20.01.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	353673	4555177	-
Şubat	Kısa Vadeli Değer	10	353673	4555177	07.02.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	339673	4554177	-
Mart	Kısa Vadeli Değer	17	344173	4551677	05.03.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	344173	4551677	-
Nisan	Kısa Vadeli Değer	15	352173	4553177	12.04.2003
	Uzun Vadeli Değer	2	339173	4554177	-
Mayıs	Kısa Vadeli Değer	30	350673	4553177	18.05.2003
	Uzun Vadeli Değer	2	350673	4553177	-
Haziran	Kısa Vadeli Değer	9	342673	4555677	25.06.2003
	Uzun Vadeli Değer	2	342673	4555677	-
Temmuz	Kısa Vadeli Değer	23	347173	4553177	09.07.2003
	Uzun Vadeli Değer	2	345173	4555677	-
Ağustos	Kısa Vadeli Değer	9	347173	4553177	08.08.2003
	Uzun Vadeli Değer	2	349173	4566177	-
Eylül	Kısa Vadeli Değer	10	352173	4553177	30.09.2003
	Uzun Vadeli Değer	2	349173	4566177	-
Ekim	Kısa Vadeli Değer	26	340173	4553677	16.10.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	340173	4553677	-
Kasım	Kısa Vadeli Değer	22	340173	4553677	28.11.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	349173	4566177	-
Aralık	Kısa Vadeli Değer	42	347173	4553177	25.12.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	347173	4553177	-
Uzun Vadeli Sınır Değer: 100 µg/m³					
Kısa Vadeli Sınır Değer: 300 µg/m³					



Şekil V-7: NO_x Emisyonlarının Çalışma Alanı içindeki Dağılımı (Kısa Vadeli Değerler- Baca Yüksekliği: 50 m)

Tablo V-17: NO_x Emisyonları için Hava Kalitesi Modelleme Sonuçları (Normal Koşullar-Baca Yüksekliği: 60 m)

Periyot	Parametre	NO _x Konsantrasyon (µg/m ³)	Koordinat		Tarih
			x	y	
Yıllık	Kısa Vadeli Değer	35	347173	4553177	25.12.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	339173	4554177	-
Kış	Kısa Vadeli Değer	10	351673	4552677	12.02.2003
	Uzun Vadeli Değer	0	339173	4554177	-
İlkbahar	Kısa Vadeli Değer	26	350673	4553177	18.05.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	339173	4554177	-
Yaz	Kısa Vadeli Değer	20	347173	4553177	09.07.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	345173	4555677	-
Sonbahar	Kısa Vadeli Değer	24	340173	4553677	16.10.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	339173	4554177	-
Ocak	Kısa Vadeli Değer	9	348673	4551677	20.01.2003
	Uzun Vadeli Değer	0	353673	4555177	-
Şubat	Kısa Vadeli Değer	10	351673	4552677	12.02.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	339673	4554177	-
Mart	Kısa Vadeli Değer	16	344173	4551677	05.03.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	344173	4551677	-
Nisan	Kısa Vadeli Değer	15	351673	4552677	12.04.2003
	Uzun Vadeli Değer	2	339173	4554177	-
Mayıs	Kısa Vadeli Değer	26	350673	4553177	18.05.2003
	Uzun Vadeli Değer	2	352173	4553177	-
Haziran	Kısa Vadeli Değer	9	342673	4555677	25.06.2003
	Uzun Vadeli Değer	2	342673	4555677	-
Temmuz	Kısa Vadeli Değer	20	347173	4553177	09.07.2003
	Uzun Vadeli Değer	2	345173	4555677	-
Ağustos	Kısa Vadeli Değer	8	346673	4552677	08.08.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	349173	4566177	-
Eylül	Kısa Vadeli Değer	10	352173	4553177	30.09.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	349173	4566177	-
Ekim	Kısa Vadeli Değer	24	340173	4553677	16.10.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	340173	4553677	-
Kasım	Kısa Vadeli Değer	20	339673	4553677	28.11.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	339673	4553677	-
Aralık	Kısa Vadeli Değer	35	347173	4553177	25.12.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	347173	4553177	-
Uzun Vadeli Sınır Değer: 100 µg/m³					
Kısa Vadeli Sınır Değer: 300 µg/m³					



Şekil V-8: NO_x Emisyonlarının Çalışma Alanı içindeki Dağılımı (Kısa Vadeli Değerler- Baca Yüksekliği: 60 m)

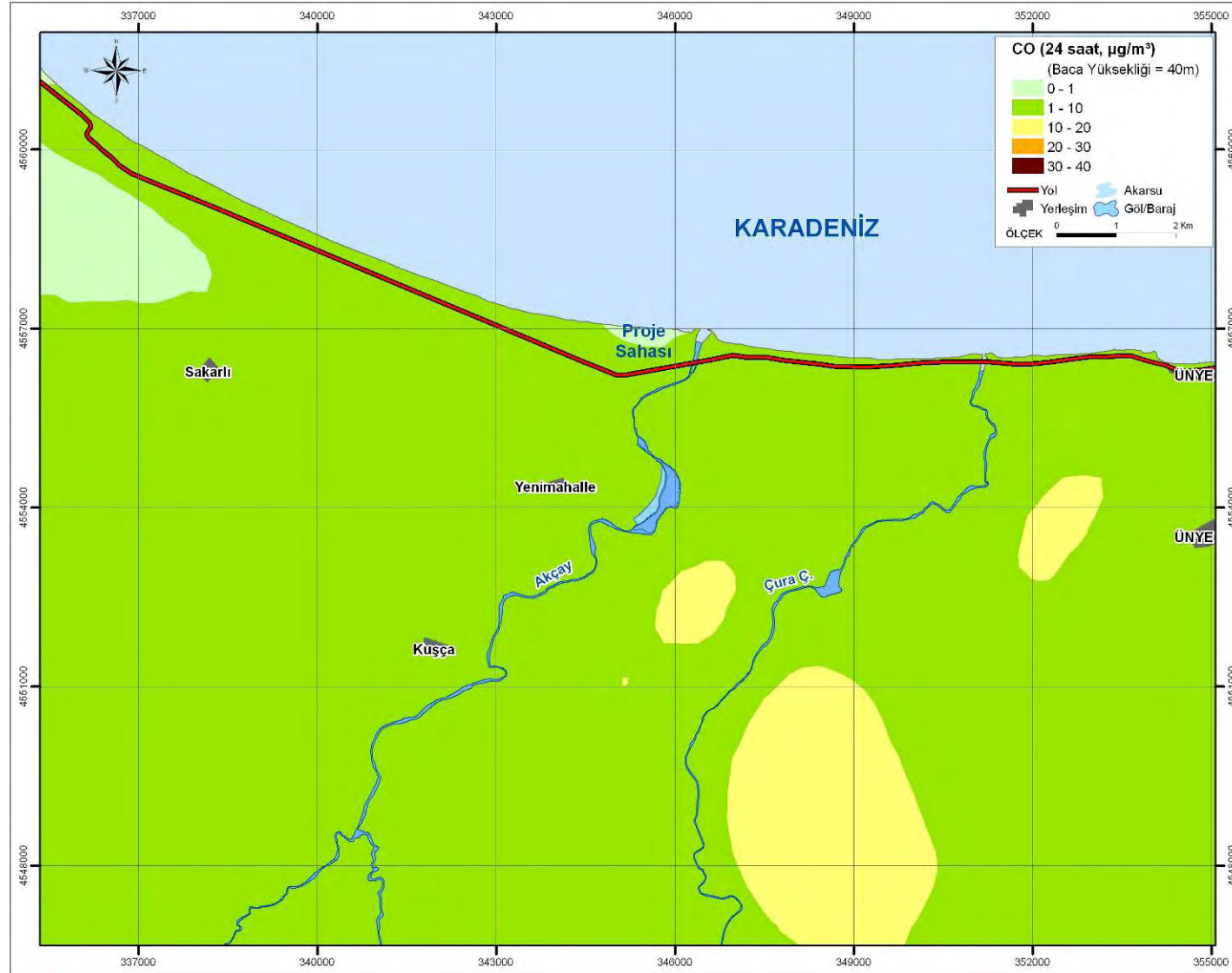
CO Emisyonları

Hava kalitesi modelleme sonuçları Tablo V-18 - Tablo V-20'de sunulmaktadır. Buna göre, 24 saatlik ve yıllık bazda yapılmış olan modelleme çalışmalarında yer seviyesinde oluşacağı tahmin edilen konsantrasyon değerleri HKDYY Ek-IA'da verilmiş olan sınır değerlerin altındadır. Benzer şekilde, konsantrasyonların çalışma alanı içinde ile santralin yakın çevresindeki dağılımları Şekil V-9 - Şekil V-11'de gösterilmektedir.

Tablo V-18: CO Emisyonları için Hava Kalitesi Modelleme Sonuçları (Normal Koşullar-Baca Yüksekliği: 40 m)

Periyot	Parametre	CO Konsantrasyon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Koordinat		Tarih
			x	y	
Yıllık	Kısa Vadeli Değer	32	347173	4553177	25.12.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	349173	4566177	-
Kış	Kısa Vadeli Değer	7	353673	4555177	07.02.2003
	Uzun Vadeli Değer	0	353673	4555177	-
İlkbahar	Kısa Vadeli Değer	22	350673	4553177	18.05.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	339173	4554177	-
Yaz	Kısa Vadeli Değer	17	347173	4553177	09.07.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	349173	4566177	-
Sonbahar	Kısa Vadeli Değer	19	340173	4553677	16.10.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	349173	4566177	-
Ocak	Kısa Vadeli Değer	6	348673	4551677	20.01.2003
	Uzun Vadeli Değer	0	353673	4555177	-
Şubat	Kısa Vadeli Değer	7	353673	4555177	07.02.2003
	Uzun Vadeli Değer	0	339673	4554177	-
Mart	Kısa Vadeli Değer	11	344173	4551677	05.03.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	344173	4551677	-
Nisan	Kısa Vadeli Değer	10	352173	4553177	12.04.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	339173	4554177	-
Mayıs	Kısa Vadeli Değer	22	350673	4553177	18.05.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	350673	4553177	-
Haziran	Kısa Vadeli Değer	6	342673	4555677	25.06.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	349173	4566177	-
Temmuz	Kısa Vadeli Değer	17	347173	4553177	09.07.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	345173	4555677	-
Ağustos	Kısa Vadeli Değer	7	347173	4553177	08.08.2003
	Uzun Vadeli Değer	2	349173	4566177	-
Eylül	Kısa Vadeli Değer	7	350673	4553177	30.09.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	349173	4566177	-
Ekim	Kısa Vadeli Değer	19	340173	4553677	16.10.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	349173	4566177	-
Kasım	Kısa Vadeli Değer	15	340173	4553677	28.11.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	349173	4566177	-
Aralık	Kısa Vadeli Değer	32	347173	4553177	25.12.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	347173	4553177	-

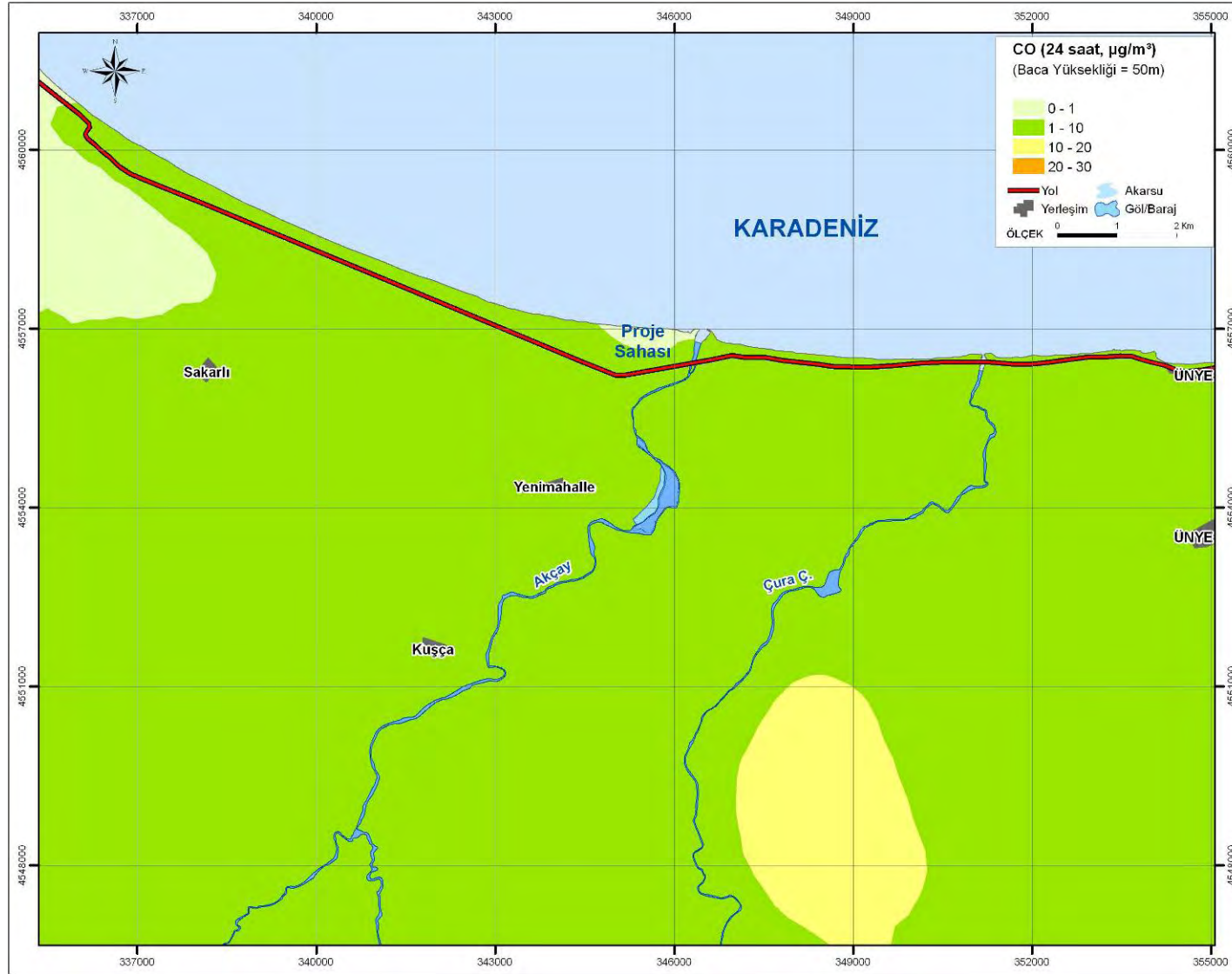
Uzun Vadeli Sınır Değer: 10.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; Kısa Vadeli Sınır Değer: 30.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Şekil V-9: CO Emisyonlarının Çalışma Alanı içindeki Dağılımı (Kısa Vadeli Değerler- Baca Yüksekliği: 40 m)

Tablo V-19: CO Emisyonları için Hava Kalitesi Modelleme Sonuçları (Normal Koşullar-Baca Yüksekliği: 50 m)

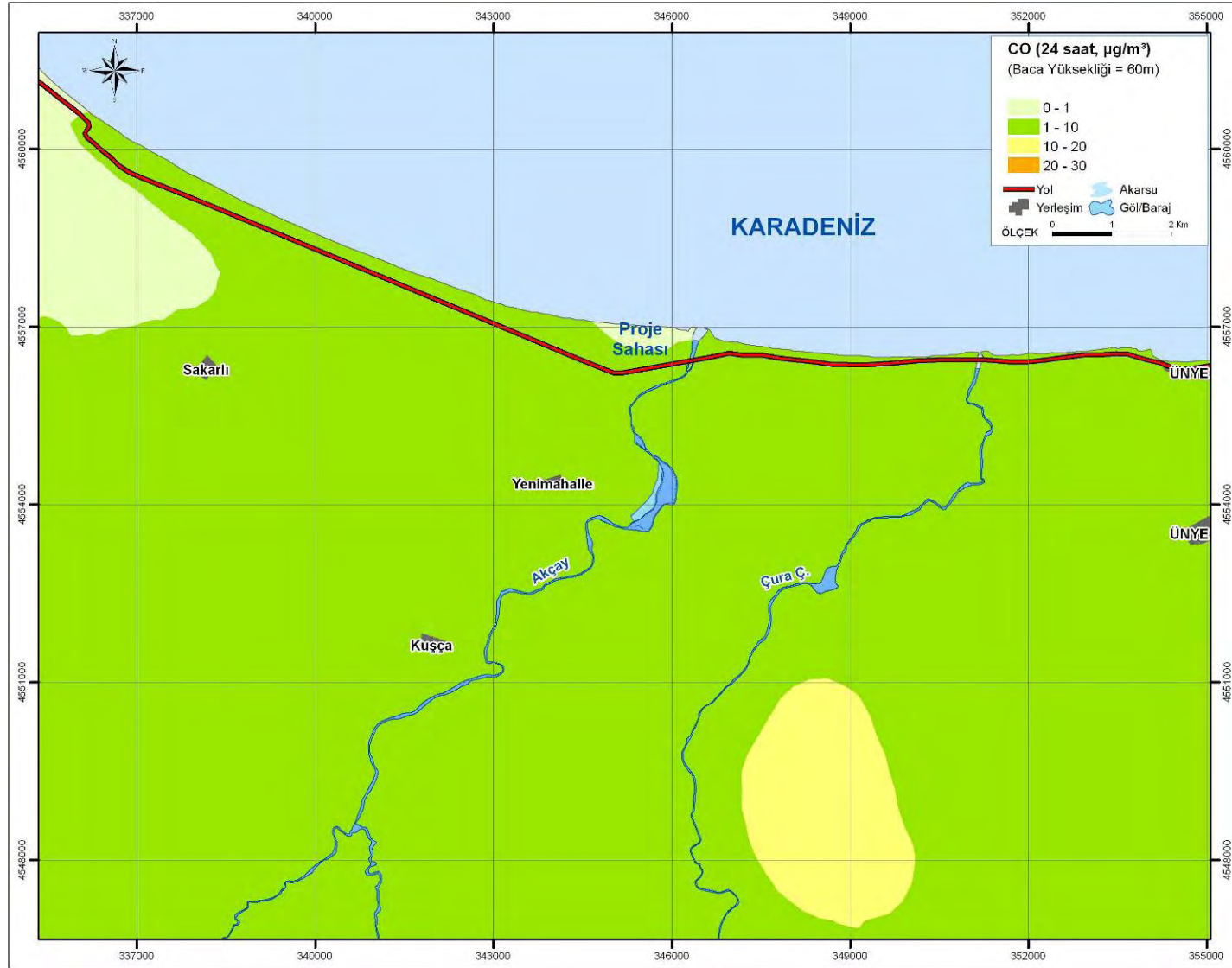
Periyot	Parametre	CO Konsantrasyon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Koordinat		Tarih
			x	y	
Yıllık	Kısa Vadeli Değer	27	347173	4553177	25.12.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	339173	4554177	-
Kış	Kısa Vadeli Değer	7	353673	4555177	07.02.2003
	Uzun Vadeli Değer	0	353673	4555177	-
İlkbahar	Kısa Vadeli Değer	19	350673	4553177	18.05.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	339173	4554177	-
Yaz	Kısa Vadeli Değer	6	342673	4555677	25.06.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	342673	4555677	-
Sonbahar	Kısa Vadeli Değer	17	340173	4553677	16.10.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	349173	4566177	-
Ocak	Kısa Vadeli Değer	6	348673	4551677	20.01.2003
	Uzun Vadeli Değer	0	353673	4555177	-
Şubat	Kısa Vadeli Değer	7	353673	4555177	07.02.2003
	Uzun Vadeli Değer	0	339673	4554177	-
Mart	Kısa Vadeli Değer	11	344173	4551677	05.03.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	344173	4551677	-
Nisan	Kısa Vadeli Değer	10	352173	4553177	12.04.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	339173	4554177	-
Mayıs	Kısa Vadeli Değer	19	350673	4553177	18.05.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	350673	4553177	-
Haziran	Kısa Vadeli Değer	6	342673	4555677	25.06.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	342673	4555677	-
Temmuz	Kısa Vadeli Değer	15	347173	4553177	09.07.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	345173	4555677	-
Ağustos	Kısa Vadeli Değer	6	347173	4553177	08.08.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	349173	4566177	-
Eylül	Kısa Vadeli Değer	7	352173	4553177	30.09.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	349173	4566177	-
Ekim	Kısa Vadeli Değer	17	340173	4553677	93101624
	Uzun Vadeli Değer	1	340173	4553677	-
Kasım	Kısa Vadeli Değer	14	340173	4553677	28.11.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	349173	4566177	-
Aralık	Kısa Vadeli Değer	27	347173	4553177	25.12.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	347173	4553177	-
Uzun Vadeli Sınır Değer: 10.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
Kısa Vadeli Sınır Değer: 30.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$					



Şekil V-10: CO Emisyonlarının Çalışma Alanı içindeki Dağılımı (Kısa Vadeli Değerler- Baca Yüksekliği: 50 m)

Tablo V-20: CO Emisyonları için Hava Kalitesi Modelleme Sonuçları (Normal Koşullar-Baca Yüksekliği: 60 m)

Periyot	Parametre	CO Konsantrasyon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Koordinat		Tarih
			x	y	
Yıllık	Kısa Vadeli Değer	23	347173	4553177	25.12.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	339173	4554177	-
Kış	Kısa Vadeli Değer	6	351673	4552677	12.02.2003
	Uzun Vadeli Değer	0	339173	4554177	-
İlkbahar	Kısa Vadeli Değer	17	350673	4553177	18.05.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	339173	4554177	-
Yaz	Kısa Vadeli Değer	13	347173	4553177	09.07.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	345173	4555677	-
Sonbahar	Kısa Vadeli Değer	16	340173	4553677	16.10.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	339173	4554177	-
Ocak	Kısa Vadeli Değer	6	348673	4551677	20.01.2003
	Uzun Vadeli Değer	0	353673	4555177	-
Şubat	Kısa Vadeli Değer	6	351673	4552677	12.02.2003
	Uzun Vadeli Değer	0	339673	4554177	-
Mart	Kısa Vadeli Değer	10	344173	4551677	05.03.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	344173	4551677	-
Nisan	Kısa Vadeli Değer	10	351673	4552677	12.04.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	339173	4554177	-
Mayıs	Kısa Vadeli Değer	17	350673	4553177	18.05.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	352173	4553177	-
Haziran	Kısa Vadeli Değer	6	342673	4555677	25.06.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	342673	4555677	-
Temmuz	Kısa Vadeli Değer	13	347173	4553177	09.07.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	345173	4555677	-
Ağustos	Kısa Vadeli Değer	5	346673	4552677	08.08.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	349173	4566177	-
Eylül	Kısa Vadeli Değer	7	352173	4553177	30.09.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	349173	4566177	-
Ekim	Kısa Vadeli Değer	16	340173	4553677	16.10.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	340173	4553677	-
Kasım	Kısa Vadeli Değer	13	339673	4553677	28.11.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	339673	4553677	-
Aralık	Kısa Vadeli Değer	23	347173	4553177	25.12.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	347173	4553177	-
Uzun Vadeli Sınır Değer: 10.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
Kısa Vadeli Sınır Değer: 30.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$					



Şekil V-11: CO Emisyonlarının Çalışma Alanı içindeki Dağılımı (Kısa Vadeli Değerler- Baca Yüksekliği: 60 m)

Kötü Durum Senaryosu***NO_x Emisyonları***

Hava kalitesi modelleme çalışması kötü durum senaryosu olarak, rüzgar hızının tüm saatler için 0,1 m/s durum için yürütülmüştür. Buna göre, yıllık ve 24 saatlik bazda yapılmış olan modelleme çalışmalarında yer seviyesinde oluşacağı tahmin edilen konsantrasyon değerleri HKDYY Ek-IA'da verilmiş olan sınır değerlerin altındadır (bk. Tablo V-21 - Tablo V-23).

Tablo V-21: NO_x Emisyonları için Hava Kalitesi Modelleme Sonuçları (Kötü Durum-Baca Yüksekliği: 40 m)

Periyot	Parametre	NO _x Konsantrasyon (µg/m ³)	Koordinat		Tarih
			x	y	
Yıllık	Kısa Vadeli Değer	52	347173	4553177	25.12.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	349173	4566177	-
Kış	Kısa Vadeli Değer	20	353673	4555177	07.02.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	353673	4555177	-
İlkbahar	Kısa Vadeli Değer	35	340173	4553677	19.04.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	352173	4553177	-
Yaz	Kısa Vadeli Değer	37	347173	4553177	09.07.2003
	Uzun Vadeli Değer	2	349173	4566177	-
Sonbahar	Kısa Vadeli Değer	44	340173	4553677	16.10.2003
	Uzun Vadeli Değer	2	349173	4566177	-
Ocak	Kısa Vadeli Değer	11	344173	4551177	08.01.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	353673	4555177	-
Şubat	Kısa Vadeli Değer	20	353673	4555177	07.02.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	353673	4555177	-
Mart	Kısa Vadeli Değer	19	344173	4551677	23.03.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	344173	4551677	-
Nisan	Kısa Vadeli Değer	35	340173	4553677	19.04.2003
	Uzun Vadeli Değer	2	340173	4553677	-
Mayıs	Kısa Vadeli Değer	35	352173	4554177	18.05.2003
	Uzun Vadeli Değer	2	352173	4553177	-
Haziran	Kısa Vadeli Değer	11	344173	4554677	05.06.2003
	Uzun Vadeli Değer	2	349173	4566177	-
Temmuz	Kısa Vadeli Değer	37	347173	4553177	09.07.2003
	Uzun Vadeli Değer	2	346673	4552677	-
Ağustos	Kısa Vadeli Değer	13	350673	4553177	12.08.2003
	Uzun Vadeli Değer	2	349173	4566177	-
Eylül	Kısa Vadeli Değer	11	344173	4551177	21.09.2003
	Uzun Vadeli Değer	2	349173	4566177	-
Ekim	Kısa Vadeli Değer	44	340173	4553677	16.10.2003
	Uzun Vadeli Değer	2	340173	4553677	-
Kasım	Kısa Vadeli Değer	40	340173	4553677	93112824
	Uzun Vadeli Değer	1	340173	4553677	-
Aralık	Kısa Vadeli Değer	52	347173	4553177	25.12.2003
	Uzun Vadeli Değer	2	347173	4553177	-

Uzun Vadeli Sınır Değer: 100 µg/m³; Kısa Vadeli Sınır Değer: 300 µg/m³

Tablo V-22: NO_x Emisyonları için Hava Kalitesi Modelleme Sonuçları (Kötü Durum-Baca Yüksekliği: 50 m)

Periyot	Parametre	NO _x Konsantrasyon (µg/m ³)	Koordinat		Tarih
			x	y	
Yıllık	Kısa Vadeli Değer	44	347173	4553177	25.12.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	339673	4553677	-
Kış	Kısa Vadeli Değer	18	353673	4555177	07.02.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	353673	4555177	-
İlkbahar	Kısa Vadeli Değer	36	339673	4553677	19.04.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	351673	4552677	-
Yaz	Kısa Vadeli Değer	37	347173	4553177	09.07.2003
	Uzun Vadeli Değer	2	349173	4566177	-
Sonbahar	Kısa Vadeli Değer	41	339673	4553677	16.10.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	339673	4553677	-
Ocak	Kısa Vadeli Değer	11	344673	4551177	08.01.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	353673	4555177	-
Şubat	Kısa Vadeli Değer	17	353673	4555177	07.02.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	353673	4555177	-
Mart	Kısa Vadeli Değer	19	344173	4551677	23.03.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	344173	4551677	-
Nisan	Kısa Vadeli Değer	36	339673	4553677	19.04.2003
	Uzun Vadeli Değer	2	339673	4553677	-
Mayıs	Kısa Vadeli Değer	35	352173	4553177	18.05.2003
	Uzun Vadeli Değer	2	352173	4553177	-
Haziran	Kısa Vadeli Değer	9	343673	4556177	16.06.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	349173	4566177	-
Temmuz	Kısa Vadeli Değer	32	347173	4553177	09.07.2003
	Uzun Vadeli Değer	2	346673	4552677	-
Ağustos	Kısa Vadeli Değer	12	352173	4553177	12.08.2003
	Uzun Vadeli Değer	2	349173	4566177	-
Eylül	Kısa Vadeli Değer	11	344173	4551177	21.09.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	349173	4566177	-
Ekim	Kısa Vadeli Değer	41	339673	4553677	16.10.2003
	Uzun Vadeli Değer	2	339673	4553677	-
Kasım	Kısa Vadeli Değer	39	339673	4553677	28.11.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	339673	4553677	-
Aralık	Kısa Vadeli Değer	44	347173	4553177	25.12.2003
	Uzun Vadeli Değer	2	346673	4552677	-
Uzun Vadeli Sınır Değer: 100 µg/m³					
Kısa Vadeli Sınır Değer: 300 µg/m³					

Tablo V-23: NO_x Emisyonları için Hava Kalitesi Modelleme Sonuçları (Kötü Durum-Baca Yüksekliği: 60 m)

Periyot	Parametre	NO _x Konsantrasyon (µg/m ³)	Koordinat		Tarih
			x	y	
Yıllık	Kısa Vadeli Değer	43	339673	4553677	16.10.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	339673	4553677	-
Kış	Kısa Vadeli Değer	15	353673	4555177	07.02.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	353673	4555177	-
İlkbahar	Kısa Vadeli Değer	37	339673	4553677	19.04.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	351673	4552677	-
Yaz	Kısa Vadeli Değer	27	346673	4552677	09.07.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	346173	4552177	-
Sonbahar	Kısa Vadeli Değer	43	339673	4553677	16.10.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	339673	4553677	-
Ocak	Kısa Vadeli Değer	11	344673	4551177	08.01.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	353673	4555177	-
Şubat	Kısa Vadeli Değer	15	353673	4555177	07.02.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	351673	4552677	-
Mart	Kısa Vadeli Değer	18	344173	4551677	23.03.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	344173	4551677	-
Nisan	Kısa Vadeli Değer	37	339673	4553677	19.04.2003
	Uzun Vadeli Değer	2	339673	4553677	-
Mayıs	Kısa Vadeli Değer	35	352173	4553177	18.05.2003
	Uzun Vadeli Değer	2	351673	4552677	-
Haziran	Kısa Vadeli Değer	9	343673	4556177	16.06.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	343673	4556177	-
Temmuz	Kısa Vadeli Değer	27	346673	4552677	09.07.2003
	Uzun Vadeli Değer	2	346173	4552177	-
Ağustos	Kısa Vadeli Değer	13	352173	4553177	12.08.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	345173	4555177	-
Eylül	Kısa Vadeli Değer	11	344673	4551177	21.09.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	349173	4566177	-
Ekim	Kısa Vadeli Değer	43	339673	4553677	16.10.2003
	Uzun Vadeli Değer	2	339673	4553677	-
Kasım	Kısa Vadeli Değer	40	339673	4553677	28.11.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	339673	4553677	-
Aralık	Kısa Vadeli Değer	40	348673	4550677	25.12.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	348673	4550677	-
Uzun Vadeli Sınır Değer: 100 µg/m³					
Kısa Vadeli Sınır Değer: 300 µg/m³					

CO Emisyonları

Hava kalitesi modelleme çalışması kötü durum senaryosu olarak, rüzgar hızının tüm saatler için 0,1 m/s durum için yürütülmüştür. Buna göre, yıllık ve 24 saatlik bazda yapılmış olan modelleme çalışmalarında yer seviyesinde oluşacağı tahmin edilen konsantrasyon değerleri HKDYY Ek-IA'da verilmiş olan sınır değerlerin altındadır (bk. Tablo V-24 - Tablo V-26).

Tablo V-24: CO Emisyonları için Hava Kalitesi Modelleme Sonuçları (Kötü Durum-Baca Yüksekliği: 40 m)

Periyot	Parametre	CO Konsantrasyon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Koordinat		Tarih
			x	y	
Yıllık	Kısa Vadeli Değer	33	347173	4553177	25.12.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	349173	4566177	-
Kış	Kısa Vadeli Değer	13	353673	4555177	07.02.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	353673	4555177	-
İlkbahar	Kısa Vadeli Değer	23	340173	4553677	19.04.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	352173	4553177	-
Yaz	Kısa Vadeli Değer	24	347173	4553177	09.07.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	349173	4566177	-
Sonbahar	Kısa Vadeli Değer	28	340173	4553677	16.10.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	349173	4566177	-
Ocak	Kısa Vadeli Değer	7	344173	4551177	08.01.2003
	Uzun Vadeli Değer	0	353673	4555177	-
Şubat	Kısa Vadeli Değer	13	353673	4555177	07.02.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	353673	4555177	-
Mart	Kısa Vadeli Değer	13	344173	4551677	23.03.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	344173	4551677	-
Nisan	Kısa Vadeli Değer	23	340173	4553677	19.04.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	340173	4553677	-
Mayıs	Kısa Vadeli Değer	22	352173	4554177	18.05.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	352173	4553177	-
Haziran	Kısa Vadeli Değer	7	344173	4554677	05.06.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	349173	4566177	-
Temmuz	Kısa Vadeli Değer	24	347173	4553177	09.07.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	346673	4552677	-
Ağustos	Kısa Vadeli Değer	8	350673	4553177	12.08.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	349173	4566177	-
Eylül	Kısa Vadeli Değer	7	344173	4551177	21.09.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	349173	4566177	-
Ekim	Kısa Vadeli Değer	29	340173	4553677	16.10.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	340173	4553677	-
Kasım	Kısa Vadeli Değer	26	340173	4553677	28.11.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	340173	4553677	-
Aralık	Kısa Vadeli Değer	33	347173	4553177	25.12.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	347173	4553177	-
Uzun Vadeli Sınır Değer: 10.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
Kısa Vadeli Sınır Değer: 30.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$					

Tablo V-25: CO Emisyonları için Hava Kalitesi Modelleme Sonuçları (Kötü Durum-Baca Yüksekliği: 50 m)

Periyot	Parametre	CO Konsantrasyon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Koordinat		Tarih
			x	y	
Yıllık	Kısa Vadeli Değer	28	347173	4553177	25.12.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	339673	4553677	-
Kış	Kısa Vadeli Değer	11	353673	4555177	07.02.2003
	Uzun Vadeli Değer	0	353673	4555177	-
İlkbahar	Kısa Vadeli Değer	23	339673	4553677	19.04.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	351673	4552677	-
Yaz	Kısa Vadeli Değer	20	347173	4553177	09.07.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	349173	4566177	-
Sonbahar	Kısa Vadeli Değer	27	339673	4553677	16.10.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	339673	4553677	-
Ocak	Kısa Vadeli Değer	7	344673	4551177	08.01.2003
	Uzun Vadeli Değer	0	353673	4555177	-
Şubat	Kısa Vadeli Değer	11	353673	4555177	07.02.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	353673	4555177	-
Mart	Kısa Vadeli Değer	12	344173	4551677	23.03.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	344173	4551677	-
Nisan	Kısa Vadeli Değer	23	339673	4553677	19.04.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	339673	4553677	-
Mayıs	Kısa Vadeli Değer	23	352173	4553177	18.05.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	352173	4553177	-
Haziran	Kısa Vadeli Değer	6	343673	4556177	16.06.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	349173	4566177	-
Temmuz	Kısa Vadeli Değer	20	347173	4553177	09.07.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	346673	4552677	-
Ağustos	Kısa Vadeli Değer	8	352173	4553177	12.08.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	349173	4566177	-
Eylül	Kısa Vadeli Değer	7	344173	4551177	21.09.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	349173	4566177	-
Ekim	Kısa Vadeli Değer	27	339673	4553677	16.10.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	339673	4553677	-
Kasım	Kısa Vadeli Değer	25	339673	4553677	28.11.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	339673	4553677	-
Aralık	Kısa Vadeli Değer	28	347173	4553177	25.12.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	346673	4552677	-
Uzun Vadeli Sınır Değer: 10.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
Kısa Vadeli Sınır Değer: 30.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$					

Tablo V-26: CO Emisyonları için Hava Kalitesi Modelleme Sonuçları (Kötü Durum-Baca Yüksekliği: 60 m)

Periyot	Parametre	CO Konsantrasyon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Koordinat		Tarih
			x	y	
Yıllık	Kısa Vadeli Değer	28	339673	4553677	16.10.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	339673	4553677	-
Kış	Kısa Vadeli Değer	10	353673	4555177	07.02.2003
	Uzun Vadeli Değer	0	353673	4555177	-
İlkbahar	Kısa Vadeli Değer	24	339673	4553677	19.04.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	351673	4552677	-
Yaz	Kısa Vadeli Değer	17	346673	4552677	09.07.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	346173	4552177	-
Sonbahar	Kısa Vadeli Değer	27	339673	4553677	16.10.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	339673	4553677	-
Ocak	Kısa Vadeli Değer	7	344673	4551177	08.01.2003
	Uzun Vadeli Değer	0	353673	4555177	-
Şubat	Kısa Vadeli Değer	10	353673	4555177	07.02.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	351673	4552677	-
Mart	Kısa Vadeli Değer	12	344173	4551677	23.03.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	344173	4551677	-
Nisan	Kısa Vadeli Değer	24	339673	4553677	19.04.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	339673	4553677	-
Mayıs	Kısa Vadeli Değer	23	352173	4553177	18.05.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	351673	4552677	-
Haziran	Kısa Vadeli Değer	6	343673	4556177	16.06.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	343673	4556177	-
Temmuz	Kısa Vadeli Değer	17	346673	4552677	09.07.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	346173	4552177	-
Ağustos	Kısa Vadeli Değer	8	352173	4553177	12.08.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	345173	4555177	-
Eylül	Kısa Vadeli Değer	7	344673	4551177	21.09.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	349173	4566177	-
Ekim	Kısa Vadeli Değer	27	339673	4553677	16.10.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	339673	4553677	-
Kasım	Kısa Vadeli Değer	26	339673	4553677	28.11.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	339673	4553677	-
Aralık	Kısa Vadeli Değer	25	348673	4550677	25.12.2003
	Uzun Vadeli Değer	1	348673	4550677	-
Uzun Vadeli Sınır Değer: 10.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
Kısa Vadeli Sınır Değer: 30.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$					

Çöken Toz Hesabı

Önerilen santralin baca gazında toz emisyonları olmayacağından, çöken toz hesabı yapılmamıştır.

V.2.8 Santral Dışında Diğer Ünitelerin Çalışmasından Kaynaklanabilecek Emisyonlar, Ölçüm için Kullanılacak Sistemler, Azaltıcı Önlemler, Oluşacak Toz Emisyonuna Karşı Alınacak Tedbirler, Kullanılacak Filtrelerin Özellikleri, Filtrelerin Bakımı, Arızalanması Durumunda Alınacak Önlemler

Santralin çalışması esnasında bacadan çıkacak emisyonlar dışında oluşacak herhangi bir başka emisyon olmayacaktır. Baca gazı emisyonlarına ilişkin değerlendirmeler Kısım V.2.7'de ayrıntılı olarak verilmiştir.

V.2.9 Tesisin Faaliyeti Sırasında Tüm Ünitelerden ve Çalışacak Personelden Kaynaklanacak Katı Atıkların Miktar ve Özellikleri, Depolama/Yığıma ve Bertaraf İşlemleri, Bu Atıkların Nerelere ve Nasıl Taşınacakları veya Hangi Amaçlar için Yeniden Değerlendirilecekleri, Alıcı Ortamlarda Oluşturacağı Değişimler, Muhtemel ve Bakiye Etkiler, Alınacak Önlemler

Projenin işletme aşamasında oluşacak evsel nitelikli katı atıkların toplanması, depolanması ve bertarafı 05.04.2005 tarih ve 25777 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği"nde belirtilen ilgili maddelere göre yapılacaktır.

Projenin işletme aşamasında oluşacak ambalaj atıkları (kağıt, karton, metal, cam, lastik, kauçuk, tekstil, plastik vb.) diğer atıklardan ayrı olarak toplanacak, görünüş, koku, toz, sızıma ve benzer faktörler yönünden çevreyi kirlilemeyecek şekilde kapalı özel araçlarla taşınacak, ayrı lokasyonlarda depolanacak ve 24.06.2007 tarihli ve 26562 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği" hükümleri doğrultusunda lisanslı kuruluşlara verilerek bertaraf edilmesi sağlanacaktır.

İşletme aşamalarında oluşacak olan atık yağlar, bitkisel atık yağlar ve atık pil ve akümülatörler sırasıyla, 30.07.2008 tarih ve 26952 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği", 19.04.2005 tarih ve 25791 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Bitkisel AtıkYağların Kontrolü Yönetmeliği" ve 31.08.2004 tarih ve 25569 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği" hükümleri doğrultusunda bertaraf edilecektir.

Ayrıca, oluşabilecek tıbbi atıklar 22.07.2005 tarih ve 25883 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" hükümleri doğrultusunda bertaraf edilecektir.

İşletme sırasında kullanılan araçların bakım-onarımı, yağ ve filtre değişimi ruhsatlı benzin istasyonlarında yapılacaktır.

Proje kapsamında oluşacak atıksular, işletme aşamasında evsel nitelikli atıksular ve proses soğutma suyundan ibarettir. Oluşacak atıksular atıksu arıtma tesisini takiben diğer proses suları ile birlikte denize deşarj edilecektir. Bu deşarj işlemi esnasında, 31.12.2004 tarih ve 25687 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği" hükümlerine uyulacaktır.

V.2.10 Tesiste Oluşabilecek Koku, Toz ve Haşere Üremesine Karşı Alınacak Önlemler

Santralin işletilmesi esnasında koku, toz ve haşere oluşumuna sebep olabilecek bir faaliyet bulunmamaktadır. Bununla birlikte, tesiste oluşacak katı atıklar düzgün aralıklarla bertaraf tesisine verilecek ve zamanında depolama alanına iletilmesi sağlanacaktır. Ek olarak, tesis içinde temizlik ve hijyen sağlanması için bir temizlik birimi oluşturulacak ve bu birim tarafından gerekli çalışmalar yapılacaktır.

V.2.11 Proje Kapsamında Meydana Gelecek Vibrasyon Bakiye Etkiler, Alınacak Önlemler, Çevresel Gürültü'nün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği'ne göre Akustik Raporun Hazırlanması (Her Bir Tesis için Ayrı Ayrı Hazırlanacak)

Proje kapsamında oluşacak gürültü işletme aşamasında santral ünitlerinden kaynaklanacaktır. Oluşacağı tahmin edilen gürültü seviyesi 07.03.2008 tarih ve 26809 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği (2002/49/EC)"nde verilen hesaplamalarına göre yapılmış ve proje özelinde hazırlanmış olan "Akustik Rapor" Ek-11'de sunulmuştur. Elde edilen değerler Yönetmeliğin Ek-VIII Tablo 4'de verilen sınırlara (bk. Tablo V-27) göre değerlendirilmiştir.

Tablo V-27: Endüstriyel Tesisler İçin Çevresel Gürültü Sınır Değerleri

Alanlar	L _{gündüz} (dBA)	L _{aksam} (dBA)	L _{gece} (dBA)
Gürültüye hassas kullanımlardan eğitim, kültür ve sağlık alanları ile yazlık ve kamp yerlerinin yoğunluklu olduğu alanlar	60	55	50
Ticari yapılar ile gürültüye hassas kullanımların birlikte bulunduğu alanlardan konutların yoğun olarak bulunduğu alanlar	65	60	55
Ticari yapılar ile gürültüye hassas kullanımların birlikte bulunduğu alanlardan işyerlerinin yoğun olarak bulunduğu alanlar	68	63	58
Organize Sanayi Bölgesi veya İhtisas Sanayi Bölgesi içindeki her bir tesis için	70	65	60

Projenin işletmeye alınmasıyla ortaya çıkacak gürültü etkilerini en aza indirmek için aşağıda verilen metodlar uygulanacaktır.

- Gaz türbin girişlerine yüksek verimli susturucuların ve filtrelerin takılması,
- Gaz türbin egzozlarındaki gürültünün atık ısı kazanı ile azaltılması ve gerektiği takdirde yüksek kapasiteli susturucuların da yerleştirilmesi,
- Ana trafo tasarımının gürültü oluşumunu azaltacak şekilde yapılması,
- Yakıt gaz ölçümü ve kontrol sistemlerinin düşük gürültü yayımlı olması,
- Soğutucu fanlarına giriş ve çıkış susturucularının takılması,
- Yardımcı motor, pompa, kompresör ve valflerin düşük gürültü yayımlı olması,
- Kamyon taşımacılığının sadece gündüz saatleri ile sınırlandırılması.

Ayrıca, projenin işletmeye alınmasıyla oluşacak vibrasyonun da proje sahası sınırları dışındaki yerleşim birimlerinde hissedilmesi öngörülmektedir ve bu bağlamda olumsuz etki yaratmayacaktır.

V.2.12 Radyoaktif Atıkların Miktar ve Özellikleri, Gürültü Kaynakları ve Seviyeleri, Muhtemel ve Bakiye Etkiler ve Önerilen Tedbirler

Proje kapsamında radyoaktif atık oluşmayacaktır. Gürültü kaynakları ve seviyelerine ilişkin detaylı değerlendirme Ek-11'de sunulmuş olan Akustik Rapor'da verilmiştir.

V.2.13 Proje Ünitelerinde Üretim Sırasında Kullanılacak Tehlikeli, Toksik, Parlayıcı ve Patlayıcı Maddeler, Taşınımları ve Depolanmaları, Hangi Amaçlar için Kullanılacakları, Kullanımları Sırasında Meydana Gelebilecek Tehlikeler ve Alınabilecek Önlemler

Önerilen santralin işletim aşamasında, santral sahası içerisinde bir dizi değişik kimyasal madde bulundurulacaktır. Kimyasal maddeler, santral sahasına yerinde teslim olarak kamyonlarla taşınacak ve tecrübeli personel tarafından kullanılacaktır. BORASCO, bu işlemlerin iş ve işçi güvenliği ile ilgili mevzuat hükümleri uyarınca gerçekleştirilmesini sağlayacaktır.

Samsun Doğal Gaz Kombine Çevrim Santrali'nda kullanılacak başlıca patlayıcı madde doğal gaz olacaktır. Doğal gaz, santral sahasına BOTAŞ'ın Mavi Akım projesinde kullanılan istasyonundan çıkan hat olan Samsun-Ankara Doğal Gaz Ana İletim Hattı'ndan alınacak bir branşman vasıtasıyla iletilecek olup, santral sahasında herhangi bir depolama söz konusu değildir.

Tesisteki kimyasal madde depolama binalarının, patlayıcı ve zararlı maddelerin kullanımına ilişkin tüzük uyarınca betonarme olması ve herhangi bir sızıntıya karşı, ikinci bir beton duvarla çevrilmesi planlanmıştır. Ayrıca, üniteye bulunacak olan acil durum vanaları ile çevreye herhangi bir sızıntının olması da önlenecektir. Kimyasal malzemelerin bulunduğu alanı drene eden kanallar bir yağ tutucuya bağlanacak ve drenaj suları bu üniteden geçirilerek doğal ortama deşarj edilecektir. Kullanılacak olan kimyasalların, işletme aşaması ve sonrasında herhangi bir ikincil zararlı maddeye dönüşmesi beklenmemektedir.

Tehlikeli ve zararlı maddelerin depolanması, taşınması ve kullanılmasına ilişkin faaliyetler, 11.07.1993 tarihli ve 21634 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Zararlı Kimyasal Madde ve Ürünlerinin Kontrolü Yönetmeliği"nde belirtilen ilgili maddelere göre yapılacaktır.

V.2.14 Proje Etki Alanında Yeraltı ve Yerüstünde Bulunan Kültür ve Tabiat Varlıklarına (Geleneksel Kentsel Dokuya, Arkeolojik Kalıntılara, Korunması Gerekli Doğal Değerlere) Materyal Üzerindeki Etkilerinin Şiddeti ve Yayılım Etkisinin Belirlenmesi

Proje alanı ve yakın çevresinde tespit edilmiş bir yeraltı ve yer üstünde kültür ve tabiat varlığı bulunmamaktadır. Bu sebeple, projenin bu varlıklara herhangi bir etkisinin olması söz konusu değildir.

V.2.15 Karasal Flora/Fauna Üzerinde Olası Etkiler ve Alınacak Tedbirler (soğutma suyu sistemine ilişkin su alma/deşarj yapılarından, isale hatlarından kaynaklanacak etkiler dahil)

Proje kapsamında karasal flora ve fauna üzerinde olabilecek etkiler baca gazı emisyonları, gürültü ve araç trafiği ve atıksu deşarjı başlıkları altında değerlendirilmiştir. Proje kapsamında oluşturulan ve Bölüm VIII.1'de verilen izleme programı kapsamında projeden kaynaklanan çevresel etkiler izlenecektir.

Proje kapsamında karasal flora ve fauna üzerinde olabilecek etkiler baca gazı emisyonları, gürültü ve araç trafiği başlıkları altında değerlendirilmiştir. Proje kapsamında oluşturulan ve Bölüm VIII.1'de verilen izleme programı kapsamında projeden kaynaklanan çevresel etkiler izlenecektir.

Baca Gazı Emisyonlarının Etkisinin Değerlendirilmesi

Flora ve fauna açısından, önerilen santraldan kaynaklanacak en önemli kirleticilerin NO_x (NO ve NO₂) olduğu bilinmektedir. Santraldan kaynaklanacak NO_x emisyonlarının yer seviyesinde oluşturacağı konsantrasyon değerleri, her iki kirleticisi parametre (NO ve NO₂) için de HKDYY Ek-IA'da belirtilen sınır değerlerinin oldukça altında olduğundan (bk. Kısım V.2.7), flora ve fauna üzerinde söz konusu emisyonlara bağlı olumsuz bir etki olmayacaktır. Bu görüş, NO_x atmosfere salındıktan sonra takip ettiği prosesleri de dikkate alınarak aşağıdaki paragraflarda daha detaylı olarak açıklanmaktadır.

Bacadan deşarj edilen NO_x emisyonlarının bir bölümü, atmosferdeki hidroksil radikalleri ile birleşerek nitrik asit (HNO₃) oluşturabilir. Ancak, gerek bu reaksiyonun nispeten yavaş olması ve gerekse de oluşan HNO₃ buharlarının üst atmosfer katmanlarına taşınarak yer seviyesine inmemesi nedeniyle, genelde NO_x emisyonlarının bitkiler üzerine bu yolla herhangi bir etki yapmadığı kabul edilmektedir.

Buna mukabil, atmosfere salınan NO_x emisyonlarının bir diğer kısmı ise kuru ve yaş çökeltme prosesleri ile yer seviyesine inmektedir. Bu şekilde kuru ve yaş birikimle yer seviyesine inen NO_x, bitkiler üzerine "doğrudan" veya "toprak asitlenmesi" üzerinden olmak üzere iki farklı yoldan etki edebilmektedir. Partikül maddelerin aksine, doğrudan yapraklar vb. üzerinde biriken NO_x emisyonlarının bitkiler açısından önemli etkiler yaratmayacağı bilinmektedir. Yapılan literatür araştırması esnasında, duyarlı flora türleri için 30 µg/m³lük maksimum yıllık ortalama NO_x YSK değerinin genel bir etki sınırı kabul edildiği belirlenmiştir (WHO, 1994). Bu bağlamda, önerilen santraldan oluşacak 1 µg/m³lük maksimum yıllık ortalama NO_x YSK değeri, WHO (1994) tarafından belirlenen 30 µg/m³lük sınır değerinin altında kalmaktadır. Bu nedenle, santraldan kaynaklanacak NO_x emisyonlarının, duyarlı veya duyarsız tüm flora türleri üzerinde olumsuz bir etki yaratmayacağı kabul edilmiştir.

Soğutma Suyu Alma/Deşarj Yapısı

Santralın soğutma suyu Karadeniz'den temin edilecek olup, deşarj tekrar Karadeniz'e yapılacaktır. Bu bağlamda, alıcı ortam sadece Karadeniz olup, Akçay Deresi üzerinde herhangi bir faaliyet olmayacaktır. Karadeniz'e yapılacak soğutma suyu deşarjı sırasında ise gerek deşarj parametreleri ve gerekse de deniz ortamında oluşacak sıcaklık artışı SKKY ve Su Ürünleri Yönetmeliği'nin ilgili sınırlarını sağlayacaktır. Bu bağlamda, soğutma suyu alma/deşarj yapılarının çevre üzerinde olumsuz bir etki yaratması beklenmemektedir.

Gürültünün Etkisinin Değerlendirilmesi

Santral ünitelerinde tasarım değerleri gürültü seviyesini minimum düzeyde tutacak şekilde belirlenmiştir. Böylelikle, santralın işletme aşamasında oluşacak gürültü seviyeleri ÇGDYY'nde belirtilen sınır değerlerinin altında olacaktır (bk. Ek-11). Bu nedenle, proje etki alanı içerisinde bulunan faunanın projeden kaynaklanacak gürültüden olumsuz yönde etkilenmesi söz konusu olmayacaktır.

Araç Trafikinin Etkisinin Değerlendirilmesi

Santral yakıtı olarak kullanılacak doğal gazın tesise bir boru hattı vasıtasıyla getirilecek olması nedeniyle, yakıt taşımak amacıyla araç kullanılmayacak olup, santralla ilgili araç trafiği temel olarak personel taşımak amacıyla olacaktır. Söz konusu personel taşıma araçlarının hareketleri mevcut bağlantı yolları ve tesis içi yollar ile sınırlı tutulacaktır.

Ayrıca, araçların çevre arazilere girişleri yasaklanacak olup, tesisi çevreleyecek tel örgü vasıtasıyla fauna türlerinin tesis alanına girerek hareket halindeki araçlardan zarar görmeleri engellenecektir. Bu tedbirler çerçevesinde, projeden kaynaklanacak araç trafiği fauna türleri üzerinde olumsuz bir etki oluşturmayacaktır.

V.2.16 Orman Alanları Üzerine Olası Etkiler ve Alınacak Tedbirler, Orman Yangınlarına Karşı Alınacak Tedbirler

Gerçekleştirilen modelleme çalışması sonucunda baca gazı emisyonlarından kaynaklanan ortam havası konsantrasyon değerleri HKDYY Ek-IA'da belirtilen sınır değerlerin altında kalmaktadır. Bu kapsamda projeden kaynaklı orman alanları üzerinde herhangi olumsuz etki söz konusu değildir.

V.2.17 Projenin Tarım Ürünlerine ve Toprak Asitlenmesine Olan Etkileri, Toprak Asitlenmesinin Tahmininde Kullanılan Yöntemler ve Alınacak Tedbirler

Önerilen Samsun Doğal Gaz Kombine Çevrim Santralı'nın baca gazı emisyonları sonucunda, proje sahası ve çevresinde herhangi bir toprak asitlenmesi durumu söz konusu değildir. Toprak asitlenmesine ilişkin etki değerlendirmesi kalitatif bir yaklaşım kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Genel

Toprak asitlenmesine neden olan başlıca gaz kirleticileri, kükürtdioksit (SO₂), azot oksitler (NO_x) ve amonyak (NH₃)'tür. Bu asit oluşturu maddeler, kirletici kaynağından atmosfere yayıldıktan sonra kuru ve yaş olmak üzere iki farklı prosesle toprağa çökmektedir. Söz konusu asit yapıcı maddelerin toprağa eklenmesi, topraktaki H⁺ iyonu konsantrasyonunda bir artışa yol açmaktadır. Eklenen H⁺ iyonlarının etkilerini tamponlayan unsurlar, toprakta yer alan bazik katyonlardır (Ca⁺², Mg⁺², Na⁺, K⁺ ve NH₄⁺)¹ Topraktaki H⁺ konsantrasyonunun artması ile topraktaki kil ve organik kolloidlerin yüzeyleri, katyonlar (Ca⁺², Mg⁺², Na⁺, K⁺ ve NH₄⁺ iyonları) yerine H⁺ iyonları ile kaplanmaktadır. Bu bağlamda, artan H⁺ iyonları toprağın asitlilik değerini yükseltmektedir. Meydana gelen toprak asitlenmesi aşağıda verilen bir dizi etkiye neden olmaktadır:

- Topraktaki katyonların yıkanarak yeraltı sularına karışması,
- Katyon kaybı nedeniyle toprağın verimsizleşmesi ve buna bağlı tarımsal ürün kaybı,
- Düşen pH nedeniyle bazı metallerin (ör. Al ve Cd) mobilize olarak ortamdan yıkanması.

Baca Gazı Emisyonlarına Bağlı Toprak Asitlenmesi

Doğal gaz santrallarının işletme aşamasında oluşacak baca gazı emisyonları arasında asitlenmeye neden olabilecek başlıca kirletici NO_x emisyonlarıdır. Bununla birlikte, santraldan oluşması tahmin edilen yer seviyesi NO_x emisyonlarının çok düşük olması ve HKDYY Ek-IA'da belirtilen sınır değerlerin altında kalması ve ülkemizde nitrik asit yağmurlarının oluşma ihtimalinin

¹ Bir toprağın 100 gramındaki değişebilen katyonların eşdeğer ağırlıklarının (meq) toplamı, toprağın "Katyon Değişim Kapasitesi" değerini verir.

çok düşük olması² nedeniyle, santraldan kaynaklanacak NO_x birikiminin yöre topraklarında asitlenmeye neden olması söz konusu değildir.

Benzer şekilde, baca gazının yer seviyesinde oluşturması tahmin edilen konsantrasyon değerleri HKDYY Ek-IA'da belirtilen sınır değerlerin çok altında olduğundan, bu emisyonların tarım alanları üzerinde olumsuz etki yaratması beklenmemektedir.

V.2.18 Yeraltı ve Yüzey Suyuna Etkiler ve Alınacak Tedbirler

Bu tür santral projelerinin işletme aşamasında en fazla su tüketimi soğutma amaçlı su tüketimidir. Santralin işletme aşamasında kullanılacak olan soğutma suyu Karadeniz'den sağlanacaktır. Bu sebeple, soğutma suyu temini esnasında yüzey suları üzerinde olumsuz bir etki yaratılmayacaktır. Tesiste kullanma suyu olarak tüketilecek suyun ise yörede mevcut ve açılmışa olan kuyulardan temin edilmesi planlanmaktadır. Yaklaşık olarak 20,5 m³/saat olan bu ihtiyaç için halkın olumsuz yönde etkilenmesi beklenmemektedir.

İşletme aşamasında kullanma suyu ile oluşacak atıksular atıksu arıtma tesisini takiben Su Ürünleri Yönetmeliği ve SKKY hükümlerine uygun olarak Karadeniz'e deşarj edilecektir.

V.2.19 Deniz Ortamına (özellikle deniz deşarjından kaynaklı) Olabilecek Etkiler ve Alınacak Önlemler

Santral atıksularının SKKY'de belirtilen standartlara (bk. Bölüm V.2.5 ve Bölüm V.2.6) uygun olarak deniz ortamına deşarjı ile sucul ortamdaki flora ve fauna türleri üzerinde önemli bir olumsuz etki olmayacaktır (bk. Ek-6).

V.2.20 Santralin Olası Etkilerinin (Canlılar, Hava, Su ve Toprak gibi Alıcı Ortama) Bölgenin Mevcut Kirlilik Yükü ile Birlikte Kümülatif Olarak Değerlendirilmesi

Proje alanı ve yakın çevresinde herhangi bir sanayi tesisi bulunmamaktadır. Başka bir ifadeyle, öngörülen santralin kümülatif etkileri değerlendirebilmek amacıyla göz önünde bulundurulabilecek bir sanayi tesisi yoktur.

V.2.21 Proje Kapsamında Yapılacak Bütün Tesis İçi ve Tesis Dışı Taşımaların (Deniz Trafiği Dahil) Trafik Yükünün ve Etkilerinin Değerlendirilmesi

Santral yakıtı olarak kullanılacak doğal gazın tesise bir boru hattı vasıtasıyla getirilecek olması nedeniyle, yakıt taşımak amacıyla araç kullanılmayacak olup, santralla ilgili araç trafiği temel olarak personel taşımak amacıyla olacaktır. Söz konusu personel taşıma araçlarının hareketleri mevcut bağlantı yolları ve tesis içi yollar ile sınırlı tutulacaktır.

² Bilindiği üzere, asit yağmurunun oluşumu bazı meteorolojik ve çevresel koşulların biraraya gelmesine bağlıdır. Bir başka ifadeyle, oldukça kirlili bir atmosfere (özellikle hidrokarbon (HC) kirliliği) gelebilecek güçlü ultraviyole ışınları ile hızla oluşan fotokimyasal reaksiyonlar sonucu asit yağmuru oluşumu beklenebilir. Ancak, Akdeniz ülkeleri üzerlerindeki kalın ozon tabakası nedeniyle, söz konusu reaksiyonları oluşturabilecek miktarda ultraviyole ışını almamaktadır. Bu durumda, NO_x emisyonlarından kaynaklanabilecek asit yağmurları ülkemiz için mümkün görülmemektedir.

Ayrıca, araçların çevre arazilere girişleri yasaklanacak olup, tesisi çevreleyecek tel örgü vasıtasıyla fauna türlerinin tesis alanına girerek hareket halindeki araçlardan zarar görmeleri engellenecektir. Bu tedbirler çerçevesinde, projeden kaynaklanacak araç trafiğinin olumsuz bir etki yaratması beklenmemektedir.

Projede deniz trafiğine etki edilecek herhangi bir faaliyet bulunmamaktadır.

V.2.22 Tesisin Faaliyeti Sırasında Çalışacak Personelin ve Bu Personele Bağlı Nüfusun Konut ve Diğer Teknik/Sosyal Altyapı İhtiyaçlarının Nerelerde ve Nasıl Temin Edileceği

İşletme döneminde yaklaşık 80 kişinin çalışacağı santralda, personelin büyük bölümü civardaki yerleşim birimlerinden temin edilecektir. Dolayısıyla, santralda personelin barındırılması için ilave bir sosyal tesis planlanmamıştır. İşleme personelinin öğlen saatlerindeki yemek ve dinlenme ihtiyaçlarının karşılanması için ise bir kafeterya binası mevcut olacaktır. Santral personelinin ulaşımı otobüslerle sağlanacaktır.

Tüm bu koşullar altında, özellikle uzak yerleşim bölgelerinden gelecek işçi olmaması ve işletme personelinin çoğunluğunun yöre halkından sağlanacak olması dikkate alındığında, projenin işletme aşaması süresince santrale en yakın yerleşim birimleri olan Akçay ve Hocaoglu mahallelerinin sosyal ve teknik altyapı hizmetleri üzerinde ciddi bir olumsuz etki yaratması beklenmemektedir.

V.2.23 Projenin İşletme Aşamasındaki Faaliyetlerden İnsan Sağlığı ve Çevre Açısından Riskli ve Tehlikeli Olanlar

Santralin işletme aşamasındaki faaliyetler içinde insan ve çevre sağlığı açısından özel bir tehlike arz eden herhangi bir riskli faaliyet olmayacaktır. Bununla birlikte, santralda çalışacak işçilerin sağlığı ve iş güvenliği ile ilgili tüm önlemler alınacaktır.

Bu bağlamda, başta 09.12.2003 tarih ve 25311 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği olmak üzere, yürürlükte bulunan ilgili mevzuatlara uyulacaktır. Bununla birlikte, santralda çalışacak personele aşağıda sıralanan konularda tesis üst düzey yetkilileri ve ilgili uzmanlarca eğitim verilecektir:

- Saha Güvenliği
- Çevre Koruma
- İlk Yardım
- Yangınla Mücadele
- Sağlık ve İş Güvenliği
- Kimyasal Madde Kullanımı
- Risk Değerlendirmesi

V.2.24 Proje Alanında Peyzaj Öğeleri Yaratmak veya Diğer Amaçlarla Yapılacak Saha Düzenlemeleri

Santralin inşaat ve montajı tamamlandıktan sonra, sahanın tüm uygun alanları yeşillendirilecektir. Bu amaçla, ofis ve müdüriyet binaları gibi mekanlarda çim ve süs bitkileri, uzak mekanlarda ise her mevsim yeşil kalan ağaç fidanları kullanılacaktır. Önerilen santralin faaliyeti sona erdikten sonra gerçekleştirilecek rekreasyon çalışmaları Bölüm VI.1'de sunulmaktadır.

V.2.25 Sağlık Koruma Bandı için Önerilen Mesafe

Tüm saha çevre çiti, santral tesisleri de ayrıca bir güvenlik çiti içine alınacaktır. Sahanın ulaşım yolları aydınlatılmasına ilaveten saha içine diğer gerekli güvenlik ve koruma tedbirleri alınacaktır. Tesiste üç vardiya halinde güvenlik personeli görev yapacaktır. Yangın söndürme şebekesi ise otomatik kontrol sistemleriyle donatılmış şekilde yapılacaktır. Buna ilave bir önlem olarak, santralın bazı önemli kısımlarında CO₂ ve köpük enjeksiyonlu yangın söndürme sistemleri de bulundurulacaktır.

Samsun Doğal Gaz Kombine Çevrim Santralı Projesi kapsamında “İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatlarına İlişkin Yönetmelik” hükümlerinde belirtilen inceleme kurullarınca işletmelerin çevre ve toplum sağlığına yapacağı etkileri ve kirlenici unsurlar dikkate alınarak, T.C. Sağlık Bakanlığı’ndan uygun görüş alınacak ve yine bu Bakanlık tarafından belirlenecek esas usul ve referans mesafelere uygun olarak sağlık koruma bandı mesafeleri tespit edilerek, yetkili makamca onaylanmış sağlık koruma bandı imar planına işlenecek ve bu mesafeler ilgili İmar Müdürlüğü veya ilgili kurumca korunacaktır.

V.2.26 Diğer Faaliyetler

Bu kapsamda incelenecek herhangi bir faaliyet bulunmamaktadır.

V.3 Projenin Sosyo-Ekonomik Çevre Üzerine Etkileri

Raporun bu kısmında, önerilen proje kapsamında gerçekleşmesi beklenen faaliyetlerin, çalışma sahasının sosyo-ekonomik durumu üzerinde yaratacağı etkiler değerlendirilmektedir.

V.3.1 Projeyle Gerçekleşmesi Beklenen Gelir Artışları, Yaratılacak İstihdam İmkanları, Nüfus Hareketleri, Göçler, Eğitim, Sağlık, Kültür, Diğer Sosyal ve Teknik Altyapı Hizmetleri ve Bu Hizmetlerden Yararlanma Durumlarında Değişiklikler vb.

Önerilen projenin, yerel halk için ekonomik gelişme potansiyeli oluşturması, ülke ve bölge ekonomisini canlandırması beklenmektedir. Yapılması öngörülen tesiste üretilen elektrik enerjisi, ülkenin ve bölgenin enerji ihtiyacının önemli bir kısmını karşılayacaktır. Önerilen santralın bölgesel ekonomi ile servis sektörü üzerindeki muhtemel etkileri aşağıdaki bölümlerde ayrıntılarıyla anlatılmıştır.

Muhtemel Gelir Artışı

Önerilen projenin yıllık ortalama enerji üretimi yaklaşık 7796 GWsaat olup, özellikle doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki endüstrilere sabit ve sürekli enerji girdisi sağlanması öngörülmektedir. Türkiye'de Anadolu'nun doğu ve güneydoğu bölgelerinden enerji nakli sırasında meydana gelen kayıpların toplamı %10'u geçmekte ve bu kayıplar elektriğin tüketiciye olan maliyetini arttırmaktadır.

Projenin saha hazırlığı, inşaat ve işletme aşamalarında gerekli malzeme ve hizmetlerin önemli bir kısmının bölge içinden karşılanması planlanmaktadır. Toplam proje maliyetinin bir kısmı, iş gücü, konaklama, ekipman kiralama, yakıt ve yerel işyerlerinden sağlanacak hizmetler için ödenecek ücretler şeklinde bölge ekonomisine katkıda bulunacaktır.

Ayrıca, inşaat aşamasında santralın en yoğun döneminde 900 kişinin çalışacağı tahmin edilmektedir. Bu personelin günlük ihtiyaçları için yapılacak harcamaları yerel ekonomiye dolaylı katkıda bulunacaktır.

Önerilen tesisin hizmete girmesiyle, santralda 80 kişinin çalışması öngörülmektedir. Bu sayının büyük çoğunluğunun bölgedeki mühendis, teknisyen ve işçilerden oluşması planlanmaktadır.

Önerilen santralın yaklaşık 14 aylık inşaat montaj işleri olan inşaat aşaması ve 30 yıl sürecek işletme aşaması boyunca bölgede geçici ve sürekli iş imkanları yaratılacaktır. Bölgedeki iş sayısının artması yerel ekonomi üzerinde olumlu bir etki olarak kabul edilmektedir. Santralın inşaat ve işletme faaliyetleri bölgede satış ve hizmet sektöründe ek bir talep yaratarak ekonomik gelişmeye katkı sağlayacaktır. Ayrıca, santralda çalışacak personelin ailelerinin ev giderleri ve genel harcamaları doğrultusunda yeni iş kolları açılacak, böylece ekonomi dolaylı olarak da gelişecektir.

Sosyal Hizmetler ve Altyapı

Yöre Ekonomisi

Genelde büyük ölçekli projeler sonucunda ortaya çıkan ihtiyaçlar, bölgede mevcut sosyal hizmet ve altyapı yükünü arttırabilmektedir. Buna karşılık, söz konusu projede bölgede ödenen toplam vergi miktarındaki artış sayesinde, bu hizmetlerin geliştirilebilmesi için yeni fonlar yaratabilecektir.

Özellikle santralin işletme aşamasında, tesiste çalışacak personelin büyük miktarlara ulaşmaması nedeniyle, mevcut sosyal ve teknik altyapı üzerindeki etkiler önemsiz düzeyde olacaktır. Bu etkiler, inşaat aşamasının yoğun dönemlerinde daha belirgin olarak hissedilebilecektir.

Eğitim Hizmetleri

Bu projenin gerçekleştirilme durumu, santralin yeni açılacak iş kollarında çalışmak üzere, civardaki ilçe ve köylerden insanların bölgeye gelmesi söz konusu olabilecektir. İstihdam edilecek personelin büyük bölümünün, halen bölgede yaşamakta olan insanlardan oluşacağından, yerel okulların ve mevcut okuma-yazma profilinin etkilenmesi beklenmemektedir.

Sağlık Hizmetleri

Tesiste meydana gelebilecek küçük çaplı kaza ve sağlık sorunlarına müdahale etmek amacıyla, santral sınırları dahilinde bir sağlık birimi bulunacaktır. Sağlık birimde gerekli tüm ekipman ve araç ile görevli personel ve doktor bulunacaktır. Ağır kazaların meydana gelmesi halinde ise Terme ve Çarşamba ilçeleri ile Samsun ilindeki sağlık kuruluşlarının kullanılması öngörülmektedir. Bu sebeple, önerilen santralin inşaatı ve işletmeye geçilmesi ile yöredeki mevcut hastanelerin ve sağlık birimlerinin yükünün de artması söz konusu olabilecektir. Ancak, küçük kazalar için tesis dışındaki sağlık kuruluşlarına başvurulmayacağından, yerel sağlık hizmetleri üzerinde herhangi bir olumsuz etki olması beklenmemektedir. Ağır vakalarda ise Terme ve Çarşamba ilçeleri ile Samsun ilindeki sağlık birimlerine başvurulacaktır. İnşaat aşamasında da tesis güvenliği ve işçi sağlığı kurallarına uyularak, yerel sağlık kuruluşları üzerinde oluşabilecek muhtemel etki minimize edilecektir.

Teknik Altyapı Hizmetleri

Yangınla Mücadele

Raporun önceki bölümlerinde de belirtildiği üzere, santralda yangından korunma ve yangın söndürme için gerekli donanım bulunacaktır. Dolayısıyla, önerilen santralin yerel itfaiye hizmetleri üzerinde olumsuz bir etkisi olması beklenmemektedir.

Su Temini

Santralin inşaat aşamasındaki su ihtiyacının bölgede mevcut bulunan su kuyularından sağlanması planlanmaktadır. İşletme aşamasındaki su ihtiyacının ise yine yeraltı suyu kaynakları ve Karadeniz'den sağlanması öngörülmektedir. Yaklaşık 20,5 m³/saat olacağı tahmin edilen kullanma suyunun kaynaklar üzerinde olumsuz bir etki yaratması beklenmemektedir.

Ulaşım

İnşaat faaliyetleri, bölgesel taşıma ağı üzerinde küçük çaplı bir ilave yük oluşmasına neden olacaktır. Nakliye esnasında Samsun-Trabzon karayolu kullanılacağından, bu yolun hali hazırda oldukça yüklü olmasından ve inşaat faaliyetlerinin geçici olmasından dolayı, inşaat çalışmalarının Samsun-Trabzon yolu üzerinde önemli bir olumsuz etki yaratması beklenmemektedir.

Benzer şekilde, Samsun-Trabzon karayolundan proje alanına giden yol üzerinde ise daha önceden Mavi Akım Projesi kapsamında yüzey tesislerinin yapımı esnasında çalışmalar yapılmıştır. Bu sebeple, yaklaşık 14 aylık inşaat montaj işlerinin geçici olması sebebiyle bu yol üzerinde de proje kaynaklı kalıcı bir olumsuz etki beklenmemektedir. Karayolları üzerinde yapılacak çalışmalar ildeki yetkili merci ile koordineli olarak yürütülecektir.

İşletme faaliyetleri sırasında, trafik yükünün çoğunluğunu personelin ulaşımı oluşturacaktır. Tesis içinde ziyaretçiler, servis araçları ve personele ait araçlar için gerekli park yeri sağlanacaktır. Dolayısıyla, faaliyetlerden bölgesel ulaşım ağının önemli ve uzun süreli etkilenmesi beklenmemektedir.

Haberleşme

Önerilen tesis için gerekli telefon sistemi, Türk Telekom tarafından sağlanacaktır. Santralın faaliyeti sırasında mevcut telefon hizmetleri altyapısı üzerinde büyük boyutta olumsuz etkilerin oluşması beklenmemektedir.

V.3.2 Çevresel Fayda-Maliyet Analizi

Genel anlamda çevresel fayda- maliyet analizi, toplumsal çevre, sosyo-ekonomik parametrelerle tanımlanan ve insanları ilgilendiren faktörlerden oluşmaktadır. Bu faktörlerin nicelleştirilmesi ampirik ve sosyal araştırma yöntemleri ile yapılmaktadır. Ancak, bu nicelleştirmenin kriterleri ülkeden ülkeye değişebileceği gibi, kişiden kişiye de değişebilmektedir. Bu nedenle, insan sağlığı ve çevresel değerlerin fayda maliyet analizi çerçevesinde değerlendirilmesi çok güçtür. Bununla birlikte, önerilen santrale ilişkin başlıca fayda maliyet analizlerini nitel olarak ifade etmek mümkündür. Proje kapsamında gerçekleştirilmiş olan fayda maliyet analizi Tablo V-28'de verilmiştir. Bu bağlamda, Samsun Doğal Gaz Kombine Çevrim Santralı Projesi'nin genel olarak olumlu etkisinin olacağı görülmektedir.

Tablo V-28 Çevresel Fayda Maliyet Analizi

Temel Faydalar	Temel Maliyetler
Yılda yaklaşık 7796 GWsaat elektrik enerjisi üretimi	İnşaat aşamasında saha içerisindeki fauna türlerinin kısmen uzaklaşması
Temiz ve verimli enerji üretimi	Yerel NOx ortam havasında kabul edilebilir küçük artış
Güvenli enerji üretimi	Sosyal hizmetler ve altyapı üzerinde sınırlı olumsuz etkiler
Kısa süreli inşaat aşamasında (14 aylık inşaat montaj işleri) ve 30 yıllık işletme aşamasında iş imkanının sağlanması ve yeni iş kollarının oluşması	Yerel kamyon ve otobüs trafiğinde inşaat sürecinde geçici artış
Yerel endüstrilere serbest ve sürekli enerji sağlanması	Görsel etkiler
Dışa bağımlı enerji ihtiyacında azalma	Doğal kaynak kullanımı (doğal gaz, su, toprak, vb.)

Toprak Kullanımı Üzerindeki Etkiler

Kurulması planlanan santral sahasının bir kısmı kuru tarım arazisi üzerinde olup, bölgede genel olarak fındık yetiştirilmektedir. Ancak, tarımsal üretimin ekonomik faydası, santralın tahmin edilen ekonomik faydasından oldukça düşük olacaktır. Ayrıca, elektrik enerjisinin ülkede yarattığı katma değer büyüklüğü de göz önünde bulundurulduğunda, santralın ekonomik yararının önemi ortaya çıkmaktadır.

Biyofiziksel Çevre Üzerindeki Etkileri

Santraldan kaynaklanması muhtemel hava, su, toprak ve gürültü etkilerinin insanları olduğu kadar bitki ve hayvanları da olumsuz yönde etkileme ihtimali, bu raporun ilgili bölümlerinde verilen önlemlerle minimize edilecektir (bk. Kısım V.2). Söz konusu bölümlerde de açıklandığı üzere, kurulması planlanan santral ormanlık bir alan olmadığından, ormanlık alanlarda yaratılması beklenen bir çevresel maliyet görülmemektedir.

VI. İŞLETME FAALİYETE KAPANDIKTAN SONRA OLABİLECEK VE SÜREN ETKİLER VE BU ETKİLERE KARŞI ALINACAK ÖNLEMLER

Samsun Doğal Gaz Kombine Çevrim Santralı Projesinin yaklaşık 30 yıllık işletme ömrünün sonunda, işletme faaliyetleri sona erecek ve santral alanında çeşitli arazi ıslah ve rekreasyon çalışmaları gerçekleştirilecektir. ıslah işlemlerinin amacı, söz konusu tesis alanını, gelecekteki arazi kullanımının çevresel kaygılarla sınırlandırılmayacağı bir duruma getirmektir. Raporun ilgili bölümlerinde de belirtildiği üzere, önerilen tesisin tasarımı ve işletiminin, bu amaca uygun biçimde gerçekleştirilmesi öngörülmektedir.

Bölüm V.2'de detayları incelendiği üzere, işletim süresince santral sahasında hiçbir tehlikeli madde üretilmeyecek ve depolanmayacaktır. Bu nedenle, faaliyetin durmasından sonra tehlikeli maddelere bağlı herhangi bir etki görülmeyecektir. Söz konusu süreç içerisinde su, hava, toprak kalitesine ilişkin etkiler aşağıda incelenmiş ve işletme faaliyetlerinin sona ermesini takiben oluşabilecek çevresel etkileri en alt seviyeye indirmek amacıyla önerilen önlemler sunulmuştur.

VI.1 Rehabilitasyon ve Reklamasyon Çalışmaları

Proje sahasındaki arazi çalışmaları, faaliyetin durdurulup, çevrim santral ekipmanları (gaz ve buhar türbinleri, şalt ekipmanları gibi) ile binaların yıkılmasından hemen sonra başlayacaktır. Arazi ıslah çalışmaları, genel olarak, alan tesviyesi, şekillendirilmesi gibi işlemleri kapsamaktadır. Ayrıca, arazi ıslahı çalışmaları sırasında yağışlar ile oluşabilecek yüzey akışının proje sahasında birikmesini engellemek için gerekli yerlere drenaj kanalları ve hendekleri açılarak yüzey drenajı kontrol edilecektir. Arazi ıslah çalışmaları sonunda, satıh sabit bir hale getirilerek, yeşillendirme çalışmalarına uygun bir zemin hazırlanmış olacaktır.

Proje sahasındaki rehabilitasyon ve rekreasyon çalışmaları ise, belirlenen bir peyzaj programı dahilinde, arazinin ıslah edilip stabil bir hale getirilmesinden hemen sonra başlatılacaktır. Bu bağlamda, arazi ıslah çalışmalarının tamamlanmasıyla, tesisin üzerine kurulduğu alanın bitki ekimine uygun hale getirilmesi planlanmaktadır.

Proje sahası dahilinde, yörenin iklim ve toprak özelliklerine uygun bitkilerin seçilmesi suretiyle rekreasyon faaliyetleri ve yeşillendirme yapılacaktır. Alandaki ıslah çalışmalarının tamamlanmış sayılabilmesi, bitki örtüsünün yetişmesiyle mümkün olacaktır ve bunun için de bir tam büyüme mevsiminin geçmesi gerekmektedir.

VI.2 Mevcut Su Kaynaklarına Etkiler

Önerilen Samsun Doğal Gaz Kombine Çevrim Santralı Projesi faaliyetlerinin sona ermesini takiben, herhangi bir proses suyunun gerekli arıtım uygulanmadan deşarjı söz konusu değildir. Bu bağlamda, faaliyetin sona ermesi ve arazi ıslah çalışmalarına ilişkin olarak, yüzey ve yeraltı sularının kalitesi üzerinde önemli bir etki olması beklenmemektedir.

VI.3 Olabilecek Hava Emisyonları

İşletme faaliyetlerinin sona ermesi aşamasında veya sonrasında herhangi bir hava emisyonu atmosfere bırakılmayacaktır. Ancak, faaliyetin durdurulması esnasında, bazı ünitelerin sökülme işlemlerine bağlı olarak, küçük miktarda doğal gaz çıkışı oluşabilir. Ancak, böyle bir durumda gerekli havalandırma ve temizleme işlemleri titizlikle uygulanacaktır. Ayrıca, proje sahasının

yeniden yeşillendirilmesi, rüzgar erozyonunu ve buna bağlı olarak toz emisyonlarını önleyecektir. Bu koşullar altında, tesisin işletme sürecinin sonra ermesi, hava kalitesi üzerinde herhangi bir olumsuz etki yaratmayacaktır.

VII. PROJENİN ALTERNATİFLERİ

(Bu bölümde yer seçimi, teknoloji alınacak önlemlerin alternatiflerin karşılaştırılması yapılacak ve tercih sıralaması belirtilecektir)

Bu bölümde Samsun Doğal Gaz Kombine Çevrim Santralı Projesi kapsamında değerlendirilen alternatif santral sahaları ve alternatif üretim teknolojilerine ilişkin detaylar sunulmaktadır.

VII.1 Yer Seçimi

Öngörülen Samsun Doğal Gaz Kombine Çevrim Santralı sahası yer seçimi çalışmaları aşamasında pek çok kriter incelenmiştir. Saha seçiminde aşağıda belirtilen temel kriterler dikkate alınmıştır:

- Sahanın çevresel özellikleri (ortam hava kalitesi, vb.),
- Su ve güç kaynaklarının bağlantı imkanları,
- Sahanın topografik, jeolojik ve depremsellik özellikleri,
- Sahada söz konusu olabilecek jeolojik riskler,
- Ulaşım yollarına erişebilirlik (lojistik),
- Arazi mülkiyet durumu,
- Arazi kullanım durumu,
- Ekonomik açıdan uygulanabilirliği.

Bu genel kriterler doğrultusunda, öngörülen proje sahasının yer seçimi esnasında aşağıdaki hususlar dikkate alınmış olup, proje için en uygun lokasyon Samsun İli Terme İlçesi sınırları içinde bulunan ve Kısım II.1.2'de anlatılan alan olarak kabul edilmiştir:

- Ortam hava şartlarının en iyi enerji verimliliği ve en düşük baca gazı emisyon değerlerinin sağlanması açısından uygun olması,
- Yakıt olarak kullanılması öngörülen doğal gazın Mavi Akım Projesi'nden temin edilebilecek olması,
- Mavi Akım gazı içeriğindeki metan oranının İran gazı ve diğer alternatiflere kıyasla daha yüksek olması ve böylelikle daha düşük baca gazı emisyon değerlerinin oluşması,
- Samsun ve yakın çevresindeki enerji ihtiyaçları ile mevcut durumda ihtiyaç sahiplerine sunulan enerji kaynakları değerlendirildiğinde, bölgenin güvenilir ve kesintisiz üretime ihtiyaç duyması,
- Gelişmiş bir 380 kV iletim şebekesine olan yakınlığı (bu santralda üretilecek enerjinin ihtiyacın yüksek olduğu batı bölgelerine transferin kolaylığı).

VII.2 Teknoloji Seçimi

Günümüzde, gelişmiş ve gelişmekte olan tüm ülkeler, enerji ihtiyaçlarını “değişik enerji kaynaklarının uygun bileşimlerinden en ekonomik ve güvenli yöntemlerle” karşılama ilkesini benimsemişlerdir. Bu kapsamda, enerji üretiminde tek bir kaynağa bağlı kalmanın riskli olduğu kabul edilmektedir. Örneğin, barajların enerji üretiminin yanı sıra sulamada da kullanılabilmesi ve kuraklıktan doğrudan etkilenmesi düşünüldüğünde, hidroelektrik enerji süreklilik ve güvenilirlik açısından riskli görülmektedir. Ayrıca, bu tip enerji santrallerinin planlanması ve yapımı uzun yıllar sürmekte ve büyük yatırım gerektirmektedir. Bu nedenle, birçok ülke, en güvenli elektrik enerjisi

üretimini ülke genelinde yaklaşık %40 hidroelektrik ve %60 (fosil ve nükleer) buhar gücünden oluşmasının uygun olduğu fikrinde birleşmiştir.

Hidroelektrik enerjiye alternatif olarak, nükleer enerji santrali, doğal gaza dayalı enerji üretim tesisleri, kömür veya fuel-oil ile çalışan termik santraller ile jeotermal, rüzgar ve güneş enerjisi gibi daha yeni teknolojiler gösterilebilir. Ülkemizde elektrik enerjisi ithali de ulusal elektrik ihtiyacını karşılamak üzere uygulanan diğer bir alternatiftir.

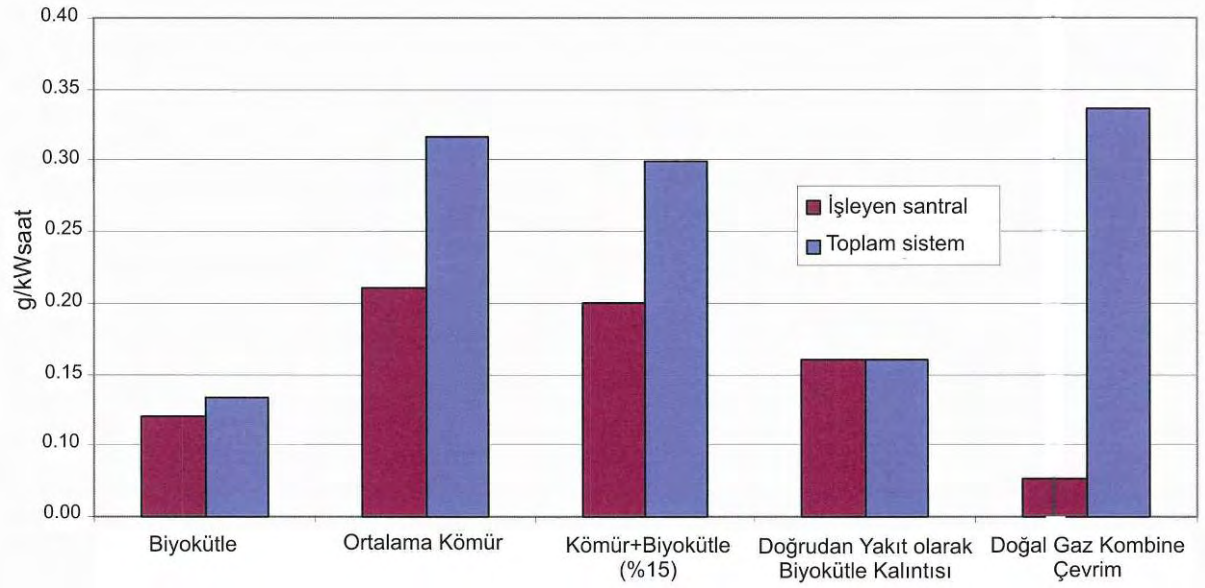
Nükleer enerji ile ilgili olarak, bu kaynağın yatırım, işletme, rayoaktif atık ve güvenlik gibi sorunların çözümüne bağlı olarak ancak uzun vadede kullanılabileceği öngörülmektedir. Benzer şekilde jeotermal, rüzgar ve güneş enerjisi gibi alternatif teknolojiler de daha çok pilot aşamında olup, bu kaynakların kullanımı yüksek maliyetler içermektedir. Sonuç olarak, ülkemizin artan enerji ihtiyacının karşılanması için, hidroelektrik kaynaklara ilaveten buhar gücüne dayalı enerji santrallerinin kurulmasına da devam edilmesi kaçınılmazdır.

Zararlı emisyonların konvansiyonel termik santrallara oranla çok daha az olmasına bağlı olarak, doğal gaz çevrim santralleri çevresel açıdan olumlu özelliklere sahiptir. 1940'lı yıllardan itibaren gelişmeye başlayan gaz türbini teknolojisi, 1970'li yılların sonuna doğru kombine çevrim santrallerinde uygulama imkanı bulmuştur. 1980'li yıllarda, malzeme teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak, gaz türbinlerinin enerji üretim verimlerinde büyük artışlar kaydedilmiştir. Doğal gaza dayalı enerji üretim tesislerinin başlıca avantajları aşağıda özetlenmiştir.

- Konvansiyel termik santrallerinde ulaşılabilen en yüksek verim %40 civarında iken, doğal gaz kombine çevrim santrallerinde bu değer %52'nin üzerindedir.
- Yüksek verimlilik nedeniyle, doğal gazlı kombine çevrim santrallerinde, üretilen birim elektrik enerjisi başına düşen CO₂ emisyonu konvansiyonel termik santraller oranla daha düşüktür.
- Kullanılan doğal gazın bileşimine bağlı olarak, partiküler madde emisyonları sıfır, SO_x emisyonları ise ihmal edilebilecek kadar düşük konsantrasyonlardadır.
- NO_x emisyonları, gaz türbinlerinde kullanılan özel tip brülörler yardımıyla, emisyon standartlarının çok altında tutulabilmektedir.
- Fosil yakıtlı konvansiyonel buhar santrallerinin inşaat dönemi en az dört yıldır. Kombine çevrim santrallerinde ise bu süre iki yıl dolaylarındadır.
- Basit blok yapı tarzına bağlı olarak, santral için gerekli alan küçüktür.
- Yatırım maliyeti diğer enerji üretim tesislerine kıyasla daha küçüktür.
- İşletme ve bakım-onarımı diğer enerji üretim tesislerine kıyasla daha kolay ve ucuz olup, işletme esnekliği yüksektir.
- Soğutma suyu gereksinimi düşüktür.
- Çevresel etkilerinin ve alan gereksiniminin az olmasına bağlı olarak, doğal gaza dayalı enerji üretim tesislerini yük merkezlerine (şehir, v.b.) yakın bölgelere kurmak mümkündür.
- Halen bir kömür yakıtlı bir termik santralin işletmeye alınması için gereken süre en az 5 yıl iken, bu süre BORASCO tarafından yapımı planlanan santral için (inşaat montajı) 14 ay olarak öngörülmektedir.

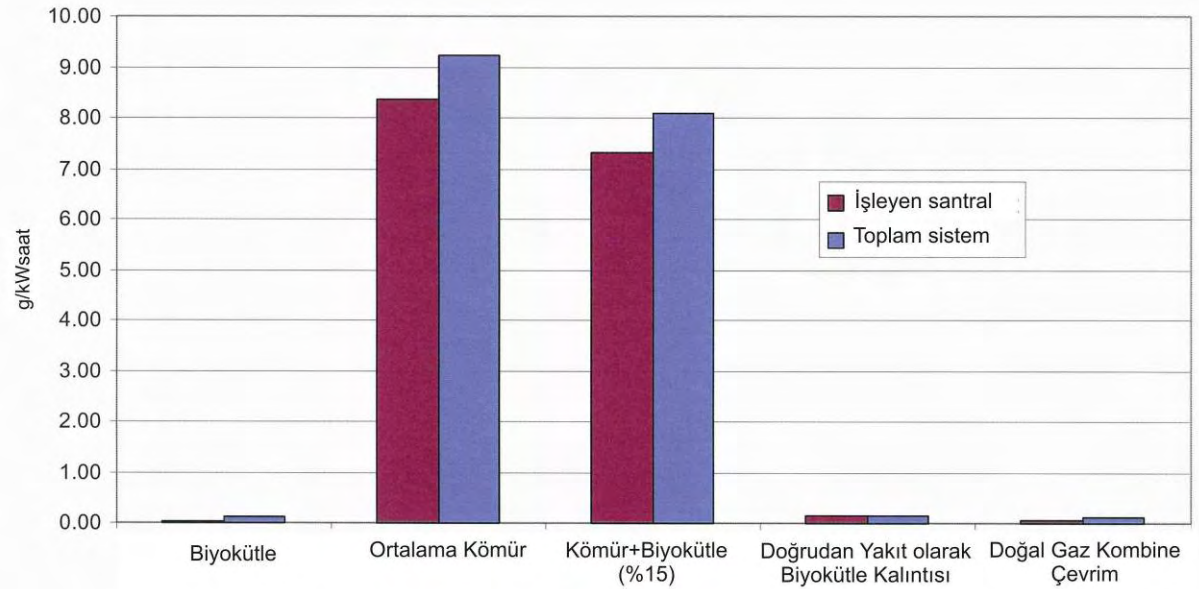
Tüm bu değerlendirmeler sonucunda, 2x445 MWe kurulu gücünde yapılması planlanan Samsun Doğal Gaz Kombine Çevrim Santrali'nin, ülkemizin enerji planlamasında önemli bir yer tutacağı açıkça görülmektedir.

Doğal gaz kombine çevrim santrallarının diğer teknolojiler ile kıyaslaması Şekil VII-1 - Şekil VII-7'de verilmiştir.



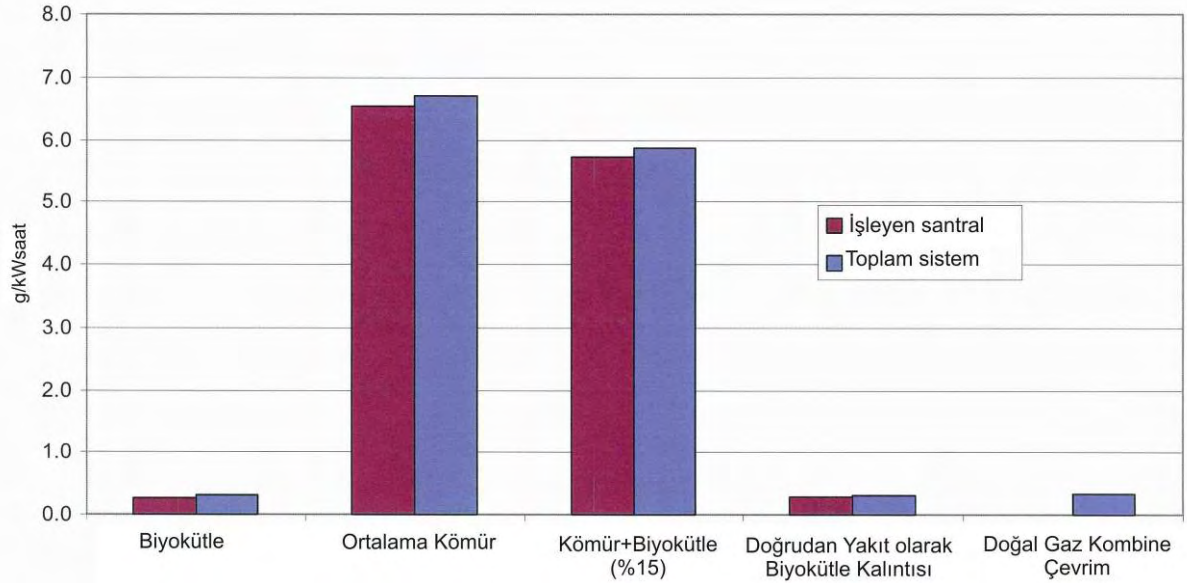
Kaynak: Ulusal Yenilenebilir Enerji Laboratuvarı (National Renewable Energy Laboratory)

Şekil VII-1: Yaşam Döngüsü ve Santrala ait CO Emisyonları



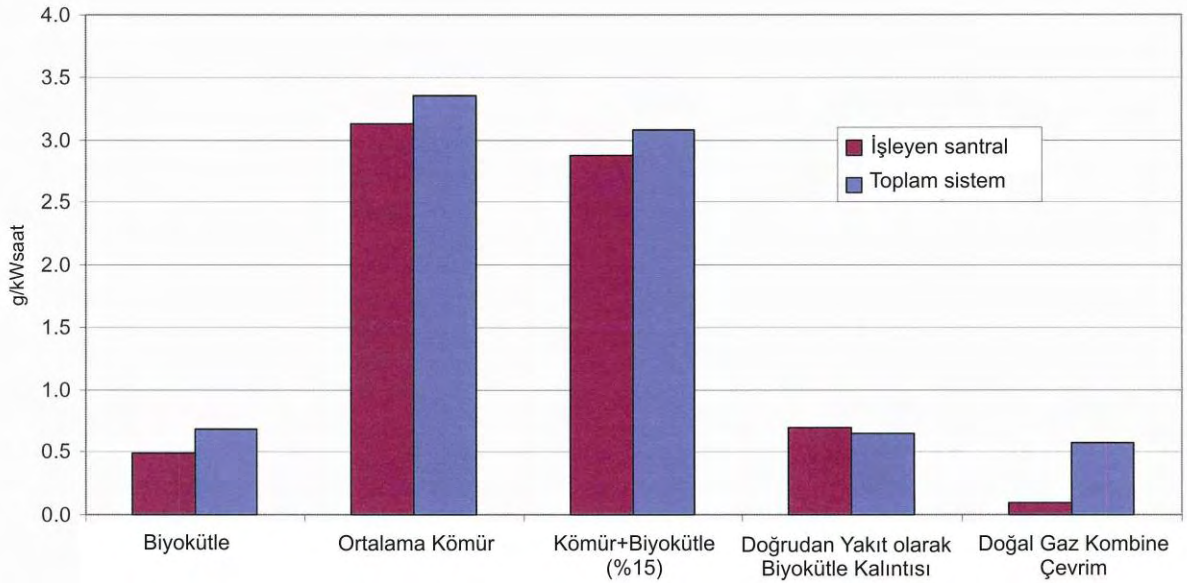
Kaynak: Ulusal Yenilenebilir Enerji Laboratuvarı (National Renewable Energy Laboratory)

Şekil VII-2: Yaşam Döngüsü ve Santrala ait Partikül Emisyonları



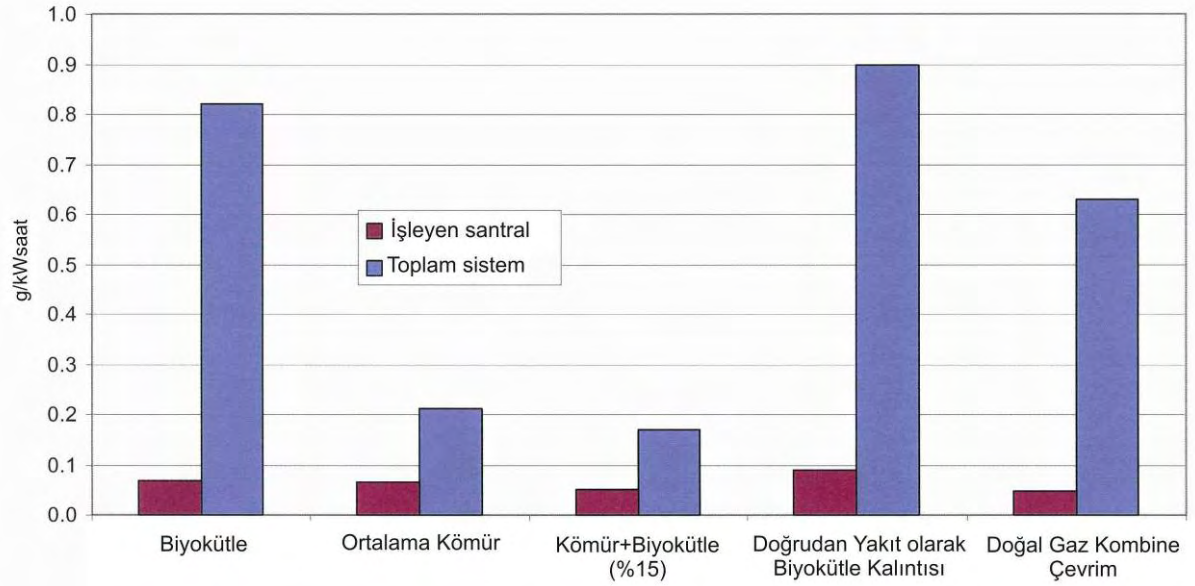
Kaynak: Ulusal Yenilenebilir Enerji Laboratuvarı (National Renewable Energy Laboratory)

Şekil VII-3: Yaşam Döngüsü ve Santrala ait SO₂ Emisyonları



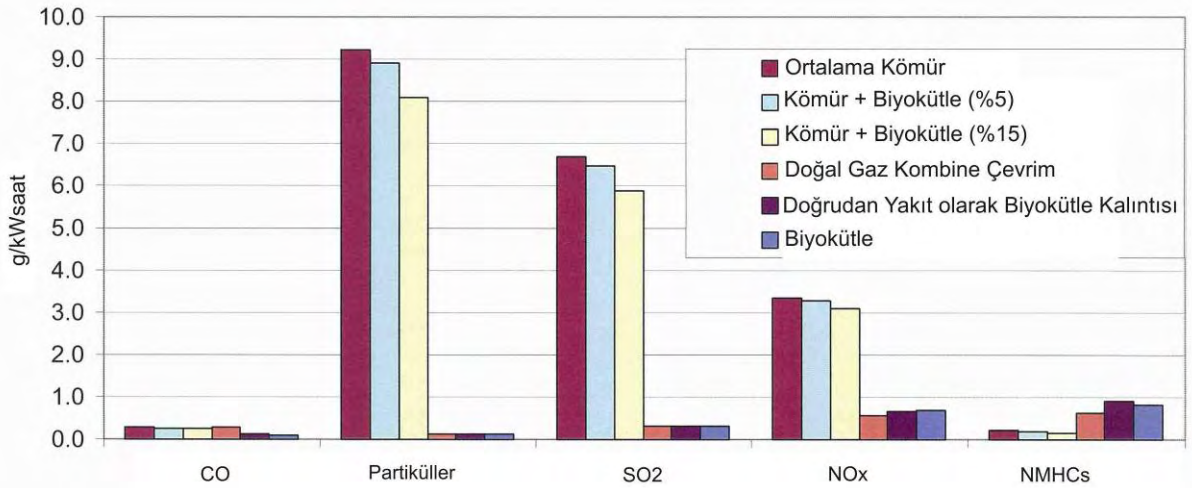
Kaynak: Ulusal Yenilenebilir Enerji Laboratuvarı (National Renewable Energy Laboratory)

Şekil VII-4: Yaşam Döngüsü ve Santrala ait NO_x Emisyonları



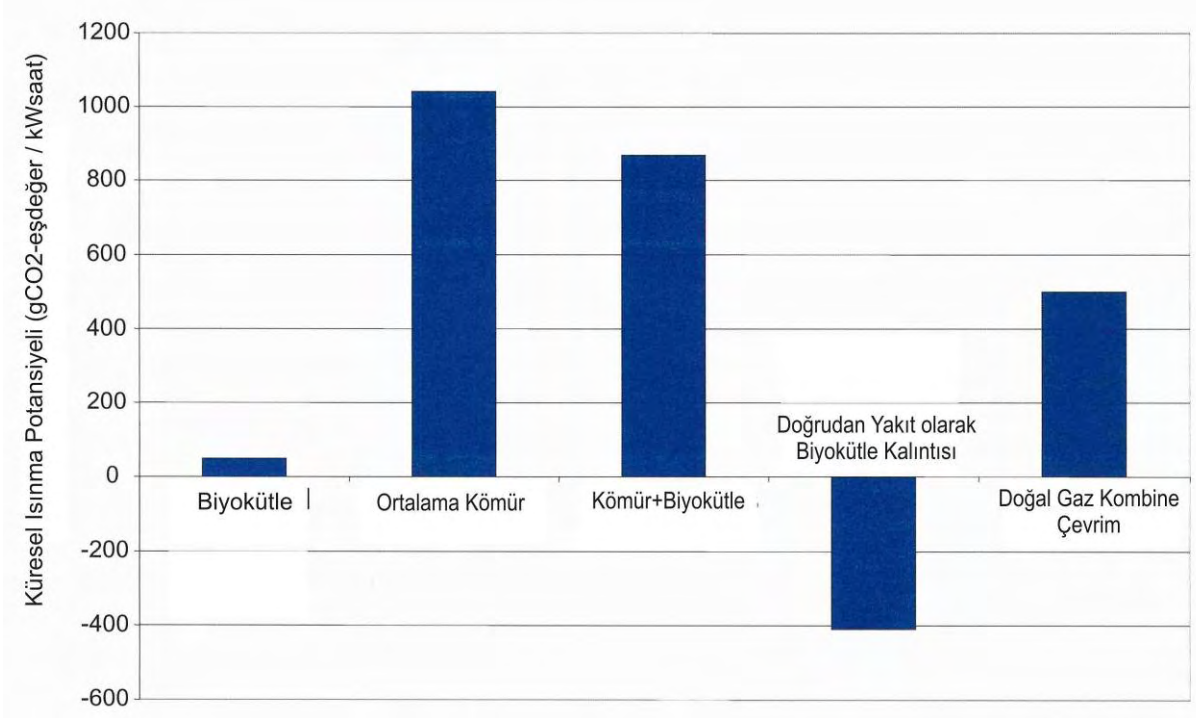
Kaynak: Ulusal Yenilenebilir Enerji Laboratuvarı (National Renewable Energy Laboratory)

Şekil VII-5: Yaşam Döngüsü ve Santrale ait Metan Olmayan Hidrokarbon (NMHC) Emisyonları



Kaynak: Ulusal Yenilenebilir Enerji Laboratuvarı (National Renewable Energy Laboratory)

Şekil VII-6: Yaşam Döngüsü Hava Emisyonları



Kaynak: Ulusal Yenilenebilir Enerji Laboratuvarı (National Renewable Energy Laboratory)

Şekil VII-7: Yaşam Döngüsü Sera Gazı Emisyonları

VIII. İZLEME PROGRAMI VE ACİL EYLEM PLANI

VIII.1 Faaliyetin İnşaatı için Önerilen İzleme Programı, Faaliyetin İşletmesi ve İşletme Sonrası için Önerilen İzleme Programı ve Acil Müdahale Planı

Samsun Doğal Gaz Kombine Çevrim Santralı Projesi kapsamında arazi hazırlık-inşaat, işletme ve tesis faaliyetlerinin tamamlanması sonrasında meydana gelebilecek çevresel etkilerin izlenmesi amacıyla çevresel izleme programı oluşturulmuştur. Söz konusu çevresel izleme programı, çevresel kaynaklar ve bunların önerilen projeden kaynaklanabilecek olumsuzluklardan etkilenme derecesine bağlıdır.

Buna ek olarak, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı'nın 08.08.2008 tarih ve 26961 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Yeterlik Belgesi Tebliği Ek-4'de yer alan "Nihai ÇED Raporu İzleme Raporları Formu" aracılığıyla, yatırımın başlangıcından (inşaat döneminden) işletmeye geçiş dönemine kadar proje ile ilgili bilgiler T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı'na Bakanlıkça uygun görülen periyotlarda iletilecektir.

Proje kapsamında arazi inşaat, işletme ve işletme sonrası olmak üzere üç ana başlık altında belirtilen izleme programı ile ilgili bilgiler aşağıda verilmiştir.

İnşaat Aşamasındaki İzleme Programı

Çevre üzerinde oluşabilecek etkilerin asgari seviyede tutulması amacıyla, projenin inşaat faaliyetlerinin ilk aşamalarından itibaren inşaat süresi boyunca sahadaki işlerin çevre mevzuatının ilgili yönetmelik ve tüzüklerine uygun olarak yürütülmesi, İl Çevre ve Orman Müdürlüğü'nce teşkil edilecek uzman bir çevre ekibince denetlenmelidir.

Santral sahasından sıyrılacak bitkisel toprağın depolanması ve inşaat sonrası çevre düzenlemesi işlemlerinin projeye ve ilerideki kullanım amaçlarına uygun yapıp yapılmadığı kontrol edilecek, bir aksaklık bulunması halinde gerekli ikazlar yapılacaktır.

İnşaat aşamasında kullanılacak olan ekipmanlar düzenli olarak kontrol edilecek olup, en az düzeyde gürültü oluşumunun sağlanması için gerekli bakımları gerçekleştirilecektir. Buna ek olarak projeden kaynaklanan gürültünün tespit edilmesi amacıyla, düzenli aralıklarla (ör. her ay üç gün boyunca sürekli) gürültü ölçümleri gerçekleştirilecektir. Gürültünün ÇGDYY'de belirtilen sınır değerleri aşması durumunda konu ile ilgili koruyucu ekipmanların kullanılması sağlanacaktır. Ölçüm sonuçları şantiyede ve proje sahibinde muhafaza edilecek ve yetkililerin talepleri halinde gösterilecektir.

İnşaat aşamasında oluşması muhtemel toz emisyonları düzenli aralıklarla ölçülecektir. Bu kapsamda, hafriyat çalışmalarının en yoğun olduğu ve meteorolojik koşulların en kurak olduğu dönem seçilmelidir. Yaklaşık olarak bir hafta süresince yapılacak toz emisyonu ölçüm çalışmasından elde edilecek değerler HKDYY Ek-IA'da belirtilen sınırlar ile karşılaştırılacaktır.

Bunun yanı sıra, soğutma suyu alam ve deşarj yapılarının inşaat esnasında deniz suyu kalitesi de izlenecektir. Bu kapsamda, her ay deniz suyunda bulanıklık ve çalışma esnasında deniz ekolojisi çalışması yapılacaktır.

İşletme Aşamasındaki İzleme Programı

Samsun Doğal Gaz Kombine Çevrim Santrali için yürütülecek olan baca gazı emisyonları, mevcut hava kalitesi, evsel ve endüstriyel atıksu deşarjları ile toprak kalitesi ve gürültü izleme programları çevresel güvenliğin sağlanması ve elde edilen izinlerin geçerliliğinin yitirilmemesi için gereklidir. Bu bağlamda, yürütülen izleme programının detayları aşağıdaki paragraflarda açıklanmaktadır.

Baca Gazı Emisyonları ve Mevcut Hava Kalitesi

İşletme aşamasında izlemeye tabi olan baca gazı emisyonları ile mevcut hava kalitesi Tablo VIII-1'de özetlenmektedir. Santralin bacalarından çıkan emisyonların ölçümü için "Sürekli Emisyon İzleme ("Continuous Emission Monitoring-CEM") sistemi kurulacaktır. Bu sistemde NO_x, CO ve O₂ konsantrasyonları ile gaz debisini ölçmek için ayrı çalışabilen elektronik analiz cihazları yer alacaktır. CEM sisteminden alınacak veriler merkezi enformasyon sistemine iletilecektir. Tesisten kaynaklanan baca gazı emisyon değerlerinin sınır değerleri aşması durumunda, gerekli önlemler derhal alarak emisyon değerlerinin sınır değerlerin altına düşmesi sağlanacaktır. Emisyon değerlerinin izlenebilmesi için sistemden İl Çevre ve Orman Müdürlüğü'ne *on-line* bağlantı yapılacaktır.

Tablo VIII-1: İşletme Aşamasında Baca Gazı Emisyonları ve Mevcut Hava Kalitesinin İzlenmesi

Konu	Parametre	Tanım
Mevcut Hava Kalitesi	NO _x	Önerilen sahada hava kirleticilerinin yer seviyesi konsantrasyonu değerlerinin sürekli izlenmesi
Emisyon Parametreleri	NO _x CO O ₂	Baca içindeki simgeleyici bir noktada sürekli izleme

Tüm izleme çalışmaları ETKHKKY'de belirtilen standart teknikler doğrultusunda yapılacaktır. Bu çalışmalar; kalibrasyonu, çalıştırılması ve bakımı üretici firmanın talimatları doğrultusunda kullanılacak olan ekipmanlarla gerçekleştirilecektir. Saha içinde kurulu bir cihazla ve taşınabilir ekipmanlarla yapılamayan analizler yetkili bir laboratuvara yaptırılacaktır.

Ayrıca, alan içerisine kurulacak bir istasyon ile bölgenin meteorolojik durumu (sıcaklık, basınç, rüzgar) da takip edilecektir.

Emisyon İzleme çalışmalarından elde edilen tüm veriler ile baca gazı emisyonları ve mevcut hava kalitesine ait detaylı sonuçlar gerektiğinde T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı'na veya İl Çevre ve Orman Müdürlüğü'ne rapor edilecektir.

Evsel ve Endüstriyel Atıksu Deşarjları

İşletme döneminde kullanma suyuna bağlı olarak oluşacak atıksular bir arıtma tesisinde arıtılacaktır. SKKY Tablo 21.1'de belirtilen sınır değerlere uygun olarak yapılacak arıtmanın deşarjı için yine aynı yönetmelik hükümlerine göre deşarj izni alınacaktır. Bu kapsamda, bir yıl içinde dört kez arıtma tesisi çıkışında su analizleri yapılacak ve SKKY Tablo 21.1'deki parametrelerin ve sınır değerlerin kontrolü yapılacaktır.

Benzer şekilde, proses sularının da yer aldığı soğutma suyu deşarj sisteminde SKKY Tablo 23 ve Su Ürünleri Yönetmeliği Ek-5 ve Ek-6'daki parametrelere uyulacaktır. Bu deşarj sistemi de deşarj iznine tabi olup, bu deşarj da yıllık dört kez izleme çalışmasına katılacaktır. Bunun yanı sıra, deniz deşarj hattının sonunda sıcaklık değeri ve klor konsantrasyonu sürekli ölçülecektir. Ayrıca, üç yılda bir kez deniz ekolojisi çalışması yapılacaktır.

Tüm izleme çalışmaları, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı'nın kabul ettiği ve çevre mevzuatında yer alan ilgili yönetmeliklerin teknik tebliğlerinde belirtilen standart teknikler doğrultusunda yapılacaktır. Kalibrasyonu, çalıştırılması ve bakımı üretici firmanın talimatları doğrultusunda kullanılacak olan ekipmanlarla bu çalışmalar gerçekleştirilecektir. Saha içinde kurulu bir cihazla ve taşınabilir ekipmanlarla yapılamayan analizler yetkili bir laboratuvara yaptırılacaktır.

İzleme çalışmalarından elde edilen tüm veriler gerektiğinde T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı'na veya İl Çevre ve Orman Müdürlüğü'ne rapor edilecektir. Analiz sonuçları tesis ve proje sahibinde muhafaza edilecek ve yetkililerin talepleri halinde gösterilecektir.

Toprak Kalitesinin İzlenmesi

Santralın işletmeye alınmasıyla birlikte hızlandırılacak olan arazi düzenlenmesi ve peyzaj çalışmaları sırasında, daha önce sahadan sıyrılıp uygun şekilde depolanmış bulunan bitkisel toprağın, kullanılmasına özen gösterilecek ve uygulama sırasında gerekli kontroller yapılacaktır.

Gürültü Kontrolü

İşletme aşamasının ilk dönemlerinde ekipmanların testleri sırasında zaman zaman kısa süreli, yüksek gürültüler olabilir. Bu işlemler, gündüz saatlerinde gerçekleştirilecektir. Santral işletmeye geçtikten sonra ilk yıl, yılda iki kez olmak üzere santral arazisi sınırları içinde ve Akçay ve Hocaoğlu mahalleleri yakınlarında gürültü ölçümü yapılacak, bu ölçümler daha sonra yılda bir sıklığına düşürülecektir. Ölçüm sonuçları tesiste ve proje sahibinde muhafaza edilecek ve yetkililerin talepleri halinde gösterilecektir.

İşletme Sonrası İzleme Programı

Santralda faaliyet sona erdikten sonra, denizden su alımı ile denize deşarj sona erdirilecektir. Ancak, bölge için işletme aşamasında öngörülen izleme programındaki parametreler, bir yıl süre ile her mevsim gözlenecektir. Herhangi bir olumsuzluk gözlenmesi halinde, derhal gerekli tedbirler alınacaktır.

Acil Müdahale Planları

Acil müdahale planlarının (AMP) en önemli amacı, acil bir durumda yapılması gerekenleri tanımlamaktır. Bu proje kapsamındaki doğal felaketler, kazalar, projeden kaynaklanan hatalar veya yanlış işletim sonucu doğal gaz sızıntısı "acil durum" olarak nitelendirilmektedir. Tehdit altında bulunan yerlerdeki nüfusun tehlike durumunda önceden uyarılabilmesi için alınan önlemler, AMP'nin en önemli parçasını oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra, aşağıda belirtilen hususlar da AMP hazırlanırken BORASCO tarafından dikkate alınacaktır.

- Deprem, patlama sabotaj, yangın, kaza ve doğal afet gibi olağanüstü durumlara müdahale edebilmek amacıyla, acil durum müdahale ekibi oluşturulacaktır. Acil durum müdahale ekibinin görev tanımı yapılacaktır. Kilit personel de bu konuda eğitilecektir.
- Projenin inşaat aşamasında olabilecek muhtemel kazalara karşı öncelikle işçilerin eğitilmesi ve bilgilendirilmesi sağlanacaktır.
- Acil bir durumda, anında müdahale edebilmek için gerekli olan araç ve gereçler belirlenerek ayrı bir yerde tutulacaktır. Bu tür araç ve gereçlerin arasında kazma ve kürekler, yüz maskeleri, koruyucu gözlükler, eldivenler, çeşitli pompalar, patlamaya mahal vermeyen elektrik motorları, telsizler ve benzeri ekipmanlar bulunacaktır.
- Kepçe, önden yükleyici ve dozer gibi ağır iş makinalarının herhangi bir acil duruma ne şekilde müdahale edecekleri önceden planlanacak ve iş makinalarının park yerleri, bu husus dikkate alınmak suretiyle seçilecektir.

- AMP'ler, acil müdahale ekiplerinin listesini, güvenlik araç ve gereçlerinin yerlerini, kaçış yollarını ve prosedürlerini de kapsamalıdır.
- AMP'ler, sürekli olarak kontrol edilecek ve ilgili tüm ekipmanın periyodik muayene ve bakımları düzenli olarak yapılacaktır.
- İşçilerin olası kazalardan etkilenmesi durumuna karşı saha içerisinde personel için yapılacak geçici binada gerekli tüm ilk yardım malzemeleri bulundurulacaktır. Kaza anında kazazedenin proje sahasına en yakın sağlık gruplarına ulaştırılması sağlanacaktır.
- İnşaat aşamasında olası sabotajlara karşı gece ve gündüz bekçileri bulundurulacaktır. Olası deprem durumlarında işçilerin can güvenliğini korumaları hususunda gerekli eğitimler verilecektir. Tesis içerisinde yapılacak her yapı Deprem Yönetmeliğine uygun yapılacaktır.
- Tesisteki tüm ünitelere gerekli uyarı ve bilgilendirme levhaları asılacaktır. Binalarda acil çıkış kapıları merdivenleri ve yangın söndürme teçhizatları bulundurulacaktır.

VIII.2 ÇED Olumlu Belgesinin Verilmesi Durumunda, Yeterlik Tebliği'nde "Yeterlik Belgesi Alan Kurum/Kuruluşların Yükümlülükleri" Başlığının İkinci Paragrafında Yer Alan Hususların Gerçekleştirilmesi ile İlgili Program

Proje kapsamında "ÇED Olumlu" belgesinin alınmasının ardından yatırımın başlangıcından işletmeye alınışına kadar geçen zaman diliminde Nihai ÇED Raporlarında yer alan taahhütlerin gerçekleşme durumu, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Yeterlik Tebliği Ek-4'de yer alan Nihai ÇED İzleme Raporları Formu aracılığıyla Bakanlıkça belirlenecek periyotlarda izlenecektir.

IX. YUKARIDAKİ BAŞLIKLAR ALTINDA VERİLEN BİLGİLERİN TEKNİK OLMAYAN BİR ÖZETİ

(Projenin inşaat ve işletme aşamalarında yapılması planlanan tüm çalışmaların ve çevresel etkiler için alınması öngörülen tüm önlemlerin, mümkün olduğunca basit, teknik terim içermeyecek şekilde ve halkın anlayabileceği sadelikte anlatılması)

BORASCO Elektrik Üretim Sanayi ve Ticaret A.Ş. (BORASCO) tarafından Samsun İli Terme İlçesi sınırları içerisinde toplam kapasitesi yaklaşık 899,37 MWm / 890 MWe (2 x 445 MWe) olan bir enerji santralının kurulması planlanmaktadır. Doğal gazın yakıt olarak kullanılacağı santralin bir yılda yaklaşık 7796 GWsaat elektrik üreteceği öngörülmektedir.

Projenin amacı, düşük maliyetli ve yüksek verimliliğe sahip bir enerji üretim tesisi kurulması ve santralda üretilen elektrik enerjisinin enterkonnekte sisteme iletilerek enerji talebine hizmet verilmesidir. Proje kapsamında kullanılacak olan doğal gazın Boru Hatları ile Petrol Taşıma A.Ş. (BOTAŞ) tarafından işletilen Mavi Akım Doğal Gaz Boru Hattından temin edilmesi planlanmaktadır. Konuya ilişkin olarak BOTAŞ'a başvuru yapılarak, gaz alımı için en uygun lokasyon belirlenecektir.

Tesisin Aralık 2010'da işletmeye alınması planlanmış olup, projenin ömrü 30 yıl olarak öngörülmektedir.

Önerilen santralin yaklaşık 14 aylık inşaat montaj işlerinin bulunduğu inşaat aşaması ve 30 yıl sürecek işletme aşaması boyunca bölgede geçici ve sürekli iş imkanları yaratılacaktır. Bölgedeki iş sayısının artması yerel ekonomi üzerinde olumlu bir etki olarak kabul edilmektedir. Santralin inşaat ve işletme faaliyetleri bölgede satış ve hizmet sektöründe ek bir talep yaratarak ekonomik gelişmeye katkı sağlayacaktır. Ayrıca, santralda çalışacak personelin ailelerinin ev giderleri ve genel harcamaları doğrultusunda yeni iş kolları açılacak, böylece ekonomi dolaylı olarak da gelişecektir.

Projenin çevresel ve sosyal etkileri ile ilgili değerlendirmeler önceki bölümlerde detaylı olarak anlatılmaktadır.

X. SONUÇLAR

(Yapılan tüm açıklamaların özeti, projenin önemli çevresel etkilerinin sıralandığı ve projenin gerçekleşmesi halinde olumsuz çevresel etkilerin önlenmesinde ne ölçüde başarı sağlanabileceğinin belirtildiği genel bir değerlendirme, proje kapsamında alternatifler arası seçimler ve bu seçimlerin nedenleri)

BORASCO Elektrik Üretim Sanayi ve Ticaret A.Ş. (BORASCO) tarafından Samsun İli Terme İlçesi sınırları içerisinde toplam kapasitesi yaklaşık 899,37 MWm / 890 MWe (2 x 445 MWe) olan bir enerji santralının kurulması planlanmaktadır. Doğal gazın yakıt olarak kullanılacağı santralın bir yılda yaklaşık 7796 GWhsaat elektrik üreteceği öngörülmektedir.

Projenin amacı, düşük maliyetli ve yüksek verimliliğe sahip bir enerji üretim tesisi kurulması ve santralda üretilen elektrik enerjisinin enterkonnekte sisteme iletilerek enerji talebine hizmet verilmesidir. Proje kapsamında kullanılacak olan doğal gazın Boru Hatları ile Petrol Taşıma A.Ş. (BOTAŞ)'ın Mavi Akım Projesi kapsamında kullandığı istasyondan temin edilmesi planlanmaktadır.

Yaklaşık 14 aylık inşaat montaj işlerinin bulunduğu inşaat süresini takiben, öngörülen tesisin Aralık 2010'da işletmeye alınması planlanmış olup, tesiste üretilen elektrik enerjisinin 380 kV'luk bölümü iletim hatları ile ulusal şebekeye bağlanacaktır. Projenin ömrü 30 yıl olarak öngörülmüştür.

Önerilen Samsun Doğal Gaz Kombine Çevrim Santralı'nın kuruluş amacı, Mavi Akım Doğal Gaz Hattından alınacak gazın kullanılarak, bölgenin elektrik enerjisinin bir kısmının karşılanmasıdır. Projenin temel amaçlarını aşağıdaki şekilde özetlemek mümkündür:

- Her yıl artan elektrik enerjisinin bir kısmının karşılanması,
- Ülkemizin elektrik enerjisi politikasındaki istikrarın sağlanması,
- Ülkemize yeni ve gelişmiş enerji teknolojilerinin getirilmesi,
- Enerji kaynaklarındaki çeşitliliği arttırmak,
- Ülkede sayıları hızla artan sanayi tesislerine sağlıklı ve sürekli enerji iletebilmesi için kaynak sağlamak,
- Tesisin kurulacağı bölgede yaşayan halka istihdam sağlamak ve yöre ekonomisine katkıda bulunmak.

Öngörülen Samsun Doğal Gaz Kombine Çevrim Santralı sahası yer seçimi çalışmaları aşamasında pek çok kriter incelenmiştir. Saha seçiminde aşağıda belirtilen temel kriterler dikkate alınmıştır:

- Sahanın çevresel özellikleri (ortam hava kalitesi, vb.),
- Su ve güç kaynaklarının bağlantı imkanları,
- Sahanın topografik, jeolojik ve depremsellik özellikleri,
- Sahada söz konusu olabilecek jeolojik riskler,
- Ulaşım yollarına erişebilirlik (lojistik),
- Arazi mülkiyet durumu,
- Arazi kullanım durumu,
- Ekonomik açıdan uygulanabilirliği.

Bu genel kriterler doğrultusunda, öngörülen proje sahasının yer seçimi esnasında aşağıdaki hususlar dikkate alınmış olup, proje için en uygun lokasyon Samsun İli Terme İlçesi sınırları içinde bulunan ve Kısım II.1.2'de anlatılan alan olarak kabul edilmiştir:

- Ortam hava şartlarının en iyi enerji verimliliği ve en düşük baca gazı emisyon değerlerinin sağlanması açısından uygun olması,
- Yakıt olarak kullanılması öngörülen doğal gazın Mavi Akım Projesi'nden temin edilebilecek olması, kaynağa yakınlık,
- Mavi Akım gazı içeriğindeki metan oranının İran gazı ve diğer alternatiflere kıyasla daha yüksek olması ve böylelikle daha düşük baca gazı emisyon değerlerinin oluşması,
- Samsun ve yakın çevresindeki enerji ihtiyaçları ile mevcut durumda ihtiyaç sahiplerine sunulan enerji kaynakları değerlendirildiğinde, bölgenin güvenilir ve kesintisiz üretime ihtiyaç duyması,
- Gelişmiş bir 380 kV iletim şebekesine olan yakınlığı (bu santralde üretilecek enerjinin ihtiyacın yüksek olduğu batı bölgelerine transferin kolaylığı).

Proje alanı, Samsun İli Terme İlçesi sınırları içerisinde bulunmaktadır. Ayrıca alan 1/25.000 ölçekli Samsun F38.d2 paftasında yer almakta olup, alan yaklaşık 50 ha büyüklüğündedir. Proje sahası, Samsun İl merkezinin yaklaşık 76 km doğusunda ve Terme ilçe merkezinin yaklaşık 18 km doğusunda yer almaktadır. Sahaya en yakın yerleşim birimi alanın hemen batısındaki Akçay ve Hocaoğlu mahalleleridir.

Projenin inşaat aşamasında maksimum 900 kişi çalışacak olup, bu personelin su ihtiyacı bölgede açılmış olan yeraltı suyu kuyularından sağlanacaktır. Oluşacak atıksular ise sahadaki paket atıksu arıtma tesislerinde arıtıldıktan sonra SKKY hükümlerine uygun olarak en yakın alıcı ortama deşarj edilecektir. Personelden kaynaklanacak katı atıklar Terme Belediyesi tarafından toplanacaktır. İnşaat çalışmaları esnasında enerji bloğunun da bulunduğu tesis alanı yaklaşık 1 m yükseltilecektir. Sahada sadece soğutma suyu alma yapısı 12 m derinliğinde kazılacak ve santralin işletme aşamasında Karadeniz'den su alınması sağlanacaktır. Hafriyat çalışmaları sonucunda oluşacak toprak tekrar sahada kullanılmak üzere depolanacak, kullanım fazlası toprak ise "Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği" hükümleri doğrultusunda Terme Belediyesi'nin göstereceği alanda bertaraf edilecektir.

İşletme aşamasında santralin kullanım suyu ihtiyacı bölgede açılmış olan yeraltı suyu kuyularından sağlanacaktır. Soğutma suyu ise Karadeniz'den alınacaktır. Kullanım suyunun arıtılması ve santralde oluşan diğer suların da toplanması sonrasında, tüm sular SKKY Tablo 23'deki parametrelere uygun olarak denize deşarj edilecektir. Denize deşarj edilmesi esnasında gerekli seyrelme sağlanacağından ve deşarj sırasında SKKY ve Su Ürünleri Yönetmeliği hükümlerine uyulacağından deniz ekolojisi üzerinde olumsuz bir etki oluşmayacaktır. Benzer şekilde, santralin işletme aşamasında atmosfere deşarj edilecek baca gazı emisyonlarının yer seviyesinde oluşturacağı konsantrasyon değerlerinin tahmin edilmesi amacıyla hava kalitesi modelleme çalışmaları yapılmıştır. Bu modelleme çalışmalarından elde edilen sonuçlara göre yer seviyesi konsantrasyon değerleri HKDYY Ek-IA'da belirtilen sınır değerlerin altında olduğundan, baca gazları gerek bölgedeki vejetasyon ve gerekse de insan sağlığı üzerinde olumsuz etki oluşturmayacaktır.

Projenin saha hazırlığı, inşaat ve işletme aşamalarında gerekli malzeme ve hizmetlerin önemli bir kısmının bölge içinden karşılanması planlanmaktadır. Toplam proje maliyetinin bir kısmı,

iş gücü, konaklama, ekipman kiralama, yakıt ve yerel işyerlerinden sağlanacak hizmetler için ödenecek ücretler şeklinde bölge ekonomisine katkıda bulunacaktır. Ayrıca, inşaat aşamasında santralın en yoğun döneminde 900 kişinin çalışacağı tahmin edilmektedir. Bu personelin günlük ihtiyaçları için yapılacak harcamaları yerel ekonomiye dolaylı katkıda bulunacaktır. Önerilen tesisin hizmete girmesiyle, santralda 80 kişinin çalışması öngörülmektedir. Bu sayının büyük çoğunluğunun bölgedeki mühendis, teknisyen ve işçilerden oluşması planmaktadır.

Önerilen santralın yaklaşık 14 aylık inşaat montaj işlerinin bulunduğu inşaat aşaması ve 30 yıl sürecek işletme aşaması boyunca bölgede geçici ve sürekli iş imkanları yaratılacaktır. Bölgedeki iş sayısının artması yerel ekonomi üzerinde olumlu bir etki olarak kabul edilmektedir. Santralın inşaat ve işletme faaliyetleri bölgede satış ve hizmet sektöründe ek bir talep yaratarak ekonomik gelişmeye katkı sağlayacaktır. Ayrıca, santralda çalışacak personelin ailelerinin ev giderleri ve genel harcamaları doğrultusunda yeni iş kolları açılacak, böylece ekonomi dolaylı olarak da gelişecektir.

Samsun Doğal Gaz Kombine Çevrim Santralı Projesi'nin inşaat ve işletme süreci boyunca uyulacak kanun ve yönetmeliklerin bir kısmı aşağıda sıralanmaktadır:

2872 sayılı Çevre Kanunu

(11.08.1983 tarih ve 18132 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.)

4857 sayılı İş Kanunu

(10.06.2003 tarih ve 4857 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.)

İlgili İş Sağlığı ve Güvenliği Mevzuatı'

Su Ürünleri Kanunu

(04.04.1971 tarih ve 13799 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.)

5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu

(19.07.2005 tarih ve 25880 Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.)

Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği

(31.12.2004 tarih ve 25687 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.)

Toprak Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği

(31.05.2005 tarih ve 25831 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.)

Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği

(18.03.2004 tarih ve 25406 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.)

Endüstri Tesislerinden Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği,

(22.07.2006 tarih ve 26236 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.)

Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği (2002/49/EC)

(07.03.2008 tarih ve 26809 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.)

Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik

(02.09.1997 tarih ve 23098 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.)

Deprem Yönetmeliği

(02.07.1998 tarih ve 23390 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.)

Trafikte Seyreden Motorlu Kara Taşıtlarından Kaynaklanan Egzoz Gazı Emisyonlarının Kontrolüne Dair Yönetmelik

(08.07.2005 tarih ve 25869 sayılı *Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.*)

Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği

(31.08.2004 tarih ve 25569 sayılı *Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.*)

Ambalaj Atıklarının Kontrol Yönetmeliği

(24.06.2007 tarih ve 26562 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.)

Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği

(22.07.2005 tarih ve 25883 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.)

Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği

(30.07.2008 tarih ve 26952 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.)

Parlayıcı, Patlayıcı, Tehlikeli ve Zararlı Maddelerle Çalışılan İşyerlerinde ve İşlerde Alınacak Tedbirler Hakkında Tüzük

(24.12.1973 tarih ve 14752 sayılı *Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.*)

Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Çalışanların Korunması Hakkında Yönetmelik

(26.12.2003 tarih ve 25328 sayılı *Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.*)

İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatlarına İlişkin Yönetmelik

(10.08.2005 tarih ve 25902 sayılı *Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.*)

Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği

(14.03.2005 tarih ve 25755 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.)

Çevresel Etki Değerlendirilmesi Yönetmeliği

(17.07.2008 tarih ve 26939 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.)

Su Ürünleri Yönetmeliği

(10.03.1995 tarih ve 22223 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.)

Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu Uygulama Yönetmeliği

(15.12.2005 tarih ve 26024 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.)

Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği

(06.06.2008 tarih ve 26898 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.)

Tehlikeli Maddelerin Su ve Çevresinde Neden Olduğu Kirliliğin Kontrolü Yönetmeliği

(26.11.2005 tarih ve 26005 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.)

XI. HALKIN KATILIMI

(Projeden etkilenmesi muhtemel yöre halkının nasıl ve hangi yöntemlerle bilgilendirildiği, proje ile ilgili halkın görüşlerinin ve konu ile ilgili açıklamalar)

XI.1 Projeden Etkilenmesi Muhtemel Yöre Halkının Tanıtımı

Projenin yapımı BORASCO Elektrik Üretim Sanayi ve Ticaret A.Ş. tarafından öngörülmektedir. Bu bağlamda, projeden etkilenmesi muhtemel yöre halkı Samsun'un Terme İlçesi sakinleri olacaktır.

XI.2 Halkın ÇED Sürecine Katılımı için Kullanılan Yöntemler

BORASCO Elektrik Üretim Sanayi ve Ticaret A.Ş. tarafından yapılacak Samsun Doğal Gaz Kombine Çevrim Santralı faaliyetiyle ilgili halkı bilgilendirmek, görüş ve önerilerini almak için;

- A-** 17.07.2008 tarih ve 26939 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren ÇED Yönetmeliği'nin 9. Maddesi gereğince, yatırım hakkında halkı bilgilendirmek, projeye ilişkin görüş ve önerilerini almak üzere projenin ilgilendirdiği tüm halkın kolayca katılımının sağlanabileceği bir yer belirlenmiştir. Toplantı öncesi toplantı tarihini, saatini, yerini ve konusunu belirleyen bir ilan hazırlanmış ve toplantıdan en az 10 gün önce ulusal düzeyde yayımlanan bir gazete ile yerel bir gazetede ilan edilmiştir.
- B-** Halkın Katılım Toplantısı öncesinde Belediye vasıtasıyla hoparlör ile anons yapılmış, duyuru metinleri halkın görebileceği yerlerde ilan edilmiştir.
- C-** Halkı Bilgilendirme Toplantısı için Kapsam Belirleme ve İnceleme Değerlendirme Komisyonu üyelerinin bu konuda görüş ve önerileri faaliyet sahibi tarafından ayrıca değerlendirilmiştir.

XI.3 Halkın Projeye İlişkin Endişe, Görüş/Önerileri ve Konu ile İlgili Değerlendirmeler

Proje ile ilgili olarak, halkın bilgilendirilmesi amacıyla, 16.12.2008 tarihinde Terme İlçesi'nde bulunan İlçe Özel İdare Binası Halk Eğitim Merkezi Toplantı Salonu'nda Halkın Bilgilendirilmesi Toplantısı yapılmıştır. Toplantıda yöre halkı ve kamu kurum ve kuruluşlarından gelen temsilciler, projeye ilişkin görüş ve önerilerini bildirmişlerdir (bk. Şekil XI-1 - Şekil XI-3).

Ayrıca yöre halkının toplantı öncesinde ön bilgi sahibi olması amacıyla hazırlanan broşürler dağıtılmıştır (bk. Ek-13).

Proje sahasının yeri ile kullanılacak teknoloji hakkındaki endişelerini dile getiren yöre halkına yer seçimi ve teknoloji hakkında detaylı bilgi verilmiştir. Konuyla ilgili olarak, ÇED raporu formatı halkın görüş ve önerileri de dikkate alınarak hazırlanmıştır. Ayrıca, Halkın Katılımı Toplantısı esnasında yerel halk tarafından gündeme getirilen endişe ve değerlendirmelere bu raporun ilgili kısımlarında detaylı olarak değinilmiştir.



Şekil XI-1: Halkın Bilgilendirilmesi Toplantısı-1



Şekil XI-2: Halkın Bilgilendirilmesi Toplantısı-2



Şekil XI-3: Halkın Bilgilendirilmesi Toplantısı-3

XI.4 Görüşlerine Başvurulan Proje ile İlgili Tarafların ve Görüş/Önerileri ve Konu İle İlgili Değerlendirmeler

Konuya ilişkin bilgiler Bölüm X.3'te anlatılmış olup, bu bölüme eklenecek ilave bir bilgi mevcut değildir.

XII. KAYNAKÇA

Akalın, Ş., Büyük Bitkiler Kılavuzu, Ankara (1952).

Arım, N., "Marmara ve Karadeniz'deki bazı kemikli balıkların (teleostların) yumurta ve larvalarının morfolojileri ile ekolojileri", Hidrobiyoloji Mecmuası, Cilt 5, 1-2, 7-55, 1957.

Ateş, A. S., "Gerze-Hamsaroz (Sinop) Kıyı Decapoda (Crustacea) Faunası Üzerine Bir Araştırma", O.M.Ü. Fen Bilimleri Enst. Yük. Lis. Tezi, 1997.

Ateş, A.S. ve Sezgin, M., "Upogebia pussila (Petagna, 1792) (Decapoda, Upogebiidae) in the Turkish Black Sea Fauna", Turkish J. Mar. Sci., 4, (3), 125-129, 1999.

Bailey K.M. ve Batty R.S., "Laboratory study of predation by Aurelia aurita on larval herring: experimental observations compared with model predictions", Mar. Biol. 72: 295-301, 1983.

Bailey K.M. ve Batty R.S., "Laboratory study of predation by Aurelia aurita on larvae of cod, flounder, plaice and herring: development and vulnerability to capture", Mar. Biol. 83: 287-291, 1984.

Baker L.D. ve Reeve M.R., "Laboratory culture of the lobate Ctenophore Mnemiopsis mccradyi with notes on feeding and fecundity", Mar. Biol. 96:57-62, 1974.

Balkaş T., Dechev G., Mihnea R., Serbanescu O. ve Ünlüata Ü., "State of the marine environment in the Black Sea Region", UNEP Regional Seas Reports and Studies No. 124, 1990.

Bat, L. Gündoğdu, A., Çulha, M. ve Sezgin, M., "Sinop İli Akliman mevkiindeki tatlı su, acı su ve denizel ekosistemde bulunan bazı organizmalar üzerine bir araştırma", (O.M.Ü. S.048 Nolu Araştırma Fonu), 19 s., 1998.

Bat, L., Gündoğdu, A., Öztürk, M. ve Öztürk, M., "Copper, zinc, lead and cadmium concentrations in the Mediterranean mussel Mytilus galloprovincialis Lamarck 1819 from Sinop coast of the Black Sea", Tr. J. Zoology, 23 (4), 321-326, 1999.

Baytop, T., Türkçe Bitki Adları Sözlüğü, Ankara (1997).

Benli, H. A., "Investigation of plankton distribution in the southern Black Sea and its effects on particle flux", Mitt. Geol. Paläont. Inst. Univ. of Hamburg , 62, p. 77-87, 1987.

BERN, Avrupa Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Koruma Sözleşmesi (1984).

Bologa A.S., "Planktonic primary productivity of the Black Sea: A review", Thalassia Jugoslavica 21/22 (1/2): 1-22, 1985/1986.

Burrell, V.G. ve Van Engel W.A., "Predation by and distribution of a ctenophore, Mnemiopsis leidyi A. Agassiz, in the York River estuary", Estuarine and Coastal Marine Science, 4: 235-242, 1976.

Caddy J.F. ve Griffiths R.C., "Recent trends in the fisheries and environment in the General Fisheries Council for the Mediterranean (GFCM) area", Studies and reviews. General Fisheries Council for the Mediterranean, No 63. Rome, FAO, Pp: 71, 1990.

Cociasu, A., Popa, L. ve Droagan, "Dynamique de la matière organique dans les eaux marines devant le littoral Roumain de la Mer Noire (d'après les données sur l'oxydabilité)". Cercetari Marine, IRCM, Constanta, 14, p. 19-29, 1981.

Çelikkale, M., Düzgüneş, E., Okumuş, İ. Mutlu, C., "Problems and Future Prospects of the Black Sea Fisheries of Turkey", Karadeniz Technical University, Faculty of Marine Science, FISHECO'98, The Proceedings of the First International Symposium on Fisheries and Ecology (editors: Çelikkale, M., Düzgüneş, E., Okumuş, L., Mutlu, C.), 2-4 September, Trabzon-Turkey, 1998.

Davis, P.H., Flora of Turkey And The East Aegean Islands, Vol.1-10, Edinburg (1965 - 1988)

Dekhnik, T.V., "Ichthyoplankton of the Black Sea", Cernova Moria Haukova, Kiev, 234 p, 1973.

Demirsoy, A., "Yaşamın Temel Kuralları, Omurgasızlar", Cilt-II Kısım-I, 2. Baskı, Ankara, 1210 s, 1998.

DMİ, Ünye Meteoroloji İstasyonu Standart Zamanlarda Gözlenen En Yüksek Yağış Değerleri

DMİ, Ünye Meteoroloji İstasyonu Uzun Yıllar Meteoroloji Bülteni (1975-2007)

Ehrenbaum, E., "Eier und larvaen von fischen. Norisches Plankton", 2., 217-241. (Alınmıştır Yüksek, A. ve Gücü,A.C., 1994. Balık Yumurtaları Tayini İçin Bir Bilgisayar Yazılımı (Karadeniz Pelajik Yumurtaları), Karadeniz Eğitim-Kültür ve Çevre Koruma Vakfı, İstanbul, 51 s.), 1909.

Ehrenbaum, E., "Eier und larvaen von fischen. Norisches Plankton", 1., 1-216. (Alınmıştır Yüksek, A. ve Gücü,A.C., 1994. Balık Yumurtaları Tayini İçin Bir Bilgisayar Yazılımı (Karadeniz Pelajik Yumurtaları), Karadeniz Eğitim-Kültür ve Çevre Koruma Vakfı, İstanbul, 51 s.), 1905.

Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N., Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı, Türkiye Tabiatını Koruma Derneği Yayın No: 18, Ankara (2000).

Feyzioğlu, A. M. ve Tuncer, S., "Doğu Karadeniz bölgesi Trabzon sahil şeridi net fitoplanktonundaki mevsimsel değişimler", Tr. J. of Biol., 18, p. 161-171, 1994.

Feyzioğlu, A. M., "Doğu karadeniz fitoplankton türlerinin kalitatif ve kantitatif yönden araştırılması", Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü. Fen Bil. Enst., Trabzon, 1990.

Feyzioğlu, A. M., "Doğu Karadeniz kıyusal ekosisteminde fitoplankton dinamiğindeki mevsimsel değişimler", Doktora Tezi, K.T.Ü. Fen. Bil. Enst. Trabzon, 1996.

Fugro-Geos, "Samsun-Djubga arasında Mavi Akım Boru Hattı Güzergahı Projesi için Yürütülen Oşinografi Çalışmaları, Ocak 1999", Nihai Rapor.

Govoni, J.J. ve Olney J.E., "Potential predation on fish eggs by the lobate ctenophore Mnemiopsis leidyi within and outside the Chesapeake Bay plume", Fish. Bull., 89: 181-186, 1991.

Gönlügür, G., "Sinop İli İç Limanda Tesbit Edilen Başlıca Planktonik Organizmalar Üzerine Bir Araştırma", O.M.Ü. Fen Bilimleri Enst. (Yüksek Lisans Tezi.), Samsun, 1995.

IUCN Red List Categories, IUCN Species Survival Commission, 40 th Meeting of the IUCN Council, Gland, Switzerland (1994).

Kalkınma Planı (2007-2013), 01.07.2006 tarih ve 26215 sayılı Resmi Gazete

Karaçam, H. ve Düzgüneş, E., "Trabzon sahil şeridi fitoplanktonu üzerine bir araştırma", İst. Üniv. Su Ürün. Dergisi, 4. 1, s. 95-102, 1990.

Kimor B., "Round table on indicator species in marine plankton. 1. Topics for discussion", RaPp: Comm. Int. Mer medit., 29, 9:137-139, 1985.

Kremer, P. ve Nixon S., "Distribution and abundance of the Ctenophore, Mnemiopsis leidyi in Narragansett Bay", Estuarine & Coastal Marine Science, 4:627-639, 1976.

Kremer, P., "Predation by the ctenophore Mnemiopsis leidyi in Narragansett Bay, Rhode Island", Estuaries, 2(2):97-105, 1979.

MAFF, "Monitoring and surveillance of non-radioactive contaminants in the aquatic environment and activities regulating the disposal of wastes at sea, 1993", Directorate of Fisheries research, Lowestoft, Aquatic Environment Monitoring Report, No.44., 1995.

Mater, S. ve Cihangir, B., "Karadeniz, İstanbul boğazı girişinde balık yumurta-larva dağılımı üzerine bir çalışma", X. Ulusal Biyoloji Kong. 18-20 Temmuz 1990, Erzurum, 209-216, 1990.

Mihnea, P. E., "Effects of pollution on phytoplankton species", Rapp. Comm. Int. Mer. Medit., 29, 9, p. 85-88, 1985.

Moller, H., "Reduction of larval herring population by jellyfish predator", Science N.Y., 224, 621-622, 1984.

Mountford, K., "Occurrence and predation by Mnemiopsis leidyi in Barnegat Bay, New Jersey", Estuarine and Coastal Marine Science, 10: 393-402, 1980.

Möller, H., "Reduction of larval herring population by jellyfish predator", Science N.Y., 224, 621-622, 1984.

MTA (Maden Tetkik Arama Enstitüsü Genel Müdürlüğü), Aktif Fay Haritası, 1992.

Mutlu, E., "A preliminary study on macrobenthic mollusc and crustaceans along the Anotolian coast of the Black Sea", O.D.T.Ü, Deniz Bil. Enst., Yüksek Lisans, Erdemli, 178 sayfa, 1990.

NeSA, "Rusya-Türkiye Karadeniz Boru Hattı Güzergahı Fizibilite Çalışmaları – Araştırma Raporu", Rapor No. 35-6062-97-1, Vol. 1, Rev. 3, Haziran 1997.

Niermann, U., Bingel, F., Gorban, A., Gordina, A.D., Gücü, A. Kıdeyş, A.E., Konsulov A., Radu G., Subbotin A.A. ve Zaika V.E., "Distribution of Anchovy Eggs and Larvae (*Engraulis encrasicolus* cuv.) in the Black Sea in 1991 and 1992 in Comparison to Former Surveys", *Ices J. Mar. Sci.*, 51, 395-406, 1994.

Oğuz, T., Ducklow, H., Malanotte-Rizzoli, P., Tuğrul, S., Nezhin, N. P. ve Ünlüata, Ü., "Simulation of annual plankton productivity cycle in the Black Sea by a one dimensional physical biological model", *Jour. of Geophy. Reser.*, Vol. 101, No. C7, p. 16585-16599, 1996.

Özel, İ., "Planktoloji II. Denizel plankton (II. baskı)", E.Ü. Su Ürünleri Fak. Yay. No. 49, E.Ü. Basımevi, S. 269, Bornova-İzmir, 1998.

Reeve M.R., Walter M.A. ve Ikeda T., "Laboratory studies of ingestion and food utilization in lobate and tentaculate ctenophores", *Limnol. Oceanogr.*, 23(4): 740-751, 1978.

SAIPEM, Mavi Akım Projesi – Rusya-Türkiye Karadeniz Altından Geçen Doğal Gaz Boru Hatları, Çevresel Tasarım Parametreleri, No. 024640-4U-RP-5001, Rev. 2, 1999.

Samsun Valiliği, İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, "Samsun İl Çevre Durum Raporu", Samsun, 2006.

Sars, G.O., "Report of practical and scientific investigations of the cod fisheries near the Loffeden Islands made during the years 1864-1869", *Prt. US Fish. Comm.*, 5, 565-611 (Alınmıştır Yüksek, A. ve Gücü,A.C., 1994. Balık Yumurtaları Tayini İçin Bir Bilgisayar Yazılımı (Karadeniz Pelajik Yumurtaları), Karadeniz Eğitim-Kültür ve Çevre Koruma Vakfı, İstanbul, 51 s.), 1879.

Sezgin, M. ve Bat, L., "Atylus massilensis Bellan-Santini, 1975 (Amphipoda, Dexaminidae) for the fauna of Turkish Black Sea", *Turkish J. Marine Sci.*, 1999.

Sezgin, M., "Sinop Yarımadası Sahilleri Supra,Medio ve Üst İnfra littoral Zonlarda Yer Alan Amphipoda (Crustaceae) Türleri Üzerine Bir Araştırma", O.M.Ü. Fen Bilimleri Enst. Yük. Lis. Tezi, 1998.

Slastenenko, E., "Karadeniz Havzası Balıkları", Et ve Balık Kurumu Umum Müdürlüğü Yayınlarından, İstanbul, 711 s, 1955-1956.

Sukhanova, I. N., Flint, M. V. ve Hiebaum, G. H., "Exuviaella cordata Red tide in the Bulgarian Coastal Waters", May-June 1986. *Marine Biology*, 99, p. 1-8, 1988.

T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı , Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Deprem Araştırma Dairesi, "Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası", Ankara, 1996.

T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı resmi internet sitesi (www.cevreorman.gov.tr)

T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, 1/100.000 Ölçekli Toprak Haritaları

TEİAŞ Resmi İnternet Sitesi, www.teias.gov.tr

TMMOB, Türkiye'nin Deprem Tehlikesi, TMMOB Geofizik Mühendisleri Odası, Ankara, 1990.

TÜBİTAK, "Karadeniz'in Ekolojisi", YDABÇAG 446/G Nolu proje, S. 45. Hazırlayanlar: A.E. Kıdeyş, Z. Uysal, F. Bingel, A.C. Gücü, E. Eker, Yürütücü: Ü. Ünlüata, 1997.

USEPA, 1995. Compilation of Air Pollutant Emission Factors [Hava Kirleticileri Emisyon Faktörleri], AP-42, 5. Baskı, Cilt 1: Sabit Noktasal ve Alansal Kaynaklar, Research Triangle Park, NC.

Uysal, Z., "A preliminary study on some plankters along the Turkish Black Sea coast - Species composition and spatial distribution". ODTÜ, Deniz Bil. Enst. (Doktora Tezi), S. 138, 1993.

Vinogradov M.YE., Shuskina E.A., Musayeva E.I., Sorokin P.YU., "A newly acclimated species in the Black Sea: The ctenophore Mnemiopsis leidyi (Ctenophora: Lobata)". Oceanology, 29 (2): 220-224, 1989.

Vinogradov, M.YE. ve Shuskina E.A., "Evaluation of the concentration of medusae, ctenophores, and Calanus in the Black Sea based on observations from the Argus submersible", Okeanologia, 22 (3): 473-479, 1982.

Vinogradov, M.YE., "Investigation of the pelagic ecosystem of the Black Sea" (44th Cruise of the R/V Dmitriy Mendeleev, 4 July-17 September 1989). Oceanology, 30(2): 254-256, 1990.

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü Resmi İnternet Sitesi, www.dsi.gov.tr

Türkiye İstatistik Kurumu Resmi Resmi İnternet Sitesi, www.tuik.gov.tr

Yüksek, A. ve Gücü, A.C., "Balık Yumurtaları Tayini İçin Bir Bilgisayar Yazılımı (Karadeniz Pelajik Yumurtaları)", Karadeniz Eğitim-Kültür ve Çevre Koruma Vakfı, İstanbul, 51 s, 1994.

Yüksek, A. ve Mater, S., "Marmara Denizi'nin kuzey bölgesinde (Bakırköy, Marmara Ereğlisi) *Sprattus sprattus*, (Linneus, 1758) ve *Diplodus annularis* (Linneus, 1758) türlerinin yumurta ve larvalarının dağılım ve bolluğu", I. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi, 5-7 Ekim 1993, İzmir, 1993.

Yüksek, A., "Marmara Denizi'nin Kuzey Bölgesinde Teleostat Balıkların Pelajik Yumurta ve Larvalarının Dağılımı ve Bolluğu (Bakırköy Marmara Ereğlisi)", Doktora Tezi, İ.Ü. Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Ens., İstanbul, 1993.

Zaika, V.E. ve Sergeeva N.G., "Morphology and development of ctenophore-colonizer Mnemiopsis mccradyi (Ctenophora, Lobata) in the Black Sea", Zool. Zh., 69(2): 5-11, (in Russian), 1990.

Zenkevitch L. "Biology of the seas of USSR", Allen and Unwin, London, 955 s, 1963.

Zhong Z., Marine planktonology. China Ocean Press, Pp. 454, 1988.