



**TOSYALI ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETİM
SANAYİ VE TİCARET A.Ş.**

**TOSYALI İSKENDERUN TERMİK SANTRALİ
ENTEĞRE PROJESİ
(Endüstriyel Atık Depolama Alanı Dâhil –
Santralin Kurulu Gücü 1200 MW_e/3012 MW_t)**



ÇEVRESEL ETKİ DEĞERLENDİRMESİ RAPORU

HATAY İLİ, İSKENDERUN İLÇESİ

CİLT – I

ÇED Raporu

Nihai ÇED Raporu

ANKARA – EYLÜL 2013





Öveçler Huzur Mah. 1139. Sok. Çınar Apt. No: 6/3
ÇANKAYA/ANKARA
Tel: 0 312 472 38 39 Faks: 0 312 472 39 33
web: www.cinarmuhendislik.com
e-mail: cinar@cinarmuhendislik.com

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

PROJE SAHİBİNİN ADI	TOSYALI ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETİM SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
ADRESİ	Organize Sanayi Bölgesi Necati Özsoy Cad. No:12 Sarıseki - İskenderun / HATAY
TELEFON VE FAKS NUMARALARI	Tel : 0 (326) 656 28 90 Faks : 0 (326) 656 29 35
PROJENİN ADI	TOSYALI İSKENDERUN TERMİK SANTRALİ ENTEGRÉ PROJESİ (Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Dâhil - Santralin Kurulu Gücü 1200 MW_e/3012 MW_t)
PROJE BEDELİ	1.440.000.000 TL (800.000.000 \$) (1 \$ = 1,8 TL alınmıştır)
PROJE İÇİN SEÇİLEN YERİN AÇIK ADRESİ (İLİ, İLÇESİ, MEVKİİ)	Hatay İli, İskenderun İlçesi İskenderun II. Organize Sanayi Bölgesi
PROJE İÇİN SEÇİLEN YERİN KOORDİNATLARI, ZONE	ZONE:37 Tüm proje alanlarını kapsayan UTM 6⁰ ve Coğrafi Koordinat Sistemine göre koordinatlar takip eden sayfalarda (a, b, c) verilmiştir.
PROJENİN ÇED YÖNETMELİĞİ KAPSAMINDAKİ YERİ (SEKTÖRÜ, ALT SEKTÖRÜ)	17.07.2008 tarih ve 26969 sayılı Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren ÇED Yönetmeliği 30.06.2011 tarih ve 27980 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan ÇED Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik, Ek-1. 2- Termik güç santralleri: a) Toplam ısı gücü 300 MW_t (Megawatt termal) ve daha fazla olan termik güç santralleri ile diğer yakma sistemleri
RAPORU HAZIRLAYAN KURULUŞUN/ ÇALIŞMA GRUBUNUN ADI	ÇINAR MÜHENDİSLİK MÜŞAVİRLİK A.Ş.
RAPORU HAZIRLAYAN KURULUŞUN/ ÇALIŞMA GRUBUNUN ADRESİ, TELEFON VE FAKS NUMARALARI	Öveçler Huzur Mahallesi 1066 Cadde, 1139. Sok. Çınar Apt. No: 6/3 06460 Çankaya/ANKARA Tel : 0 (312) 472 38 39 Faks: 0 (312) 472 39 33
Rapor Sunum Tarihi	Eylül - 2013

Proje Alanı	Koor. Sırası: Sağa. Yukarı Datum: ED-50 Türü: UTM D.O.M.: 39 Zon: 37 Ölçek Fak.: 6 derecelik		Koor. Sırası: Enlem. Boylam Datum: WGS-84 Türü: Coğrafik D.O.M.: - Zon: - Ölçek Fak.: -	
	Termik Santral Alanı	250035.369	4064742.124	36.6939293
250025.175		4064764.594	36.6941289	36.2018072
249989.611		4064844.813	36.6948418	36.2013834
250123.027		4064869.527	36.6950994	36.2028671
250080.708		4065022.955	36.6964698	36.2023438
250069.978		4065133.420	36.6974616	36.2021877
250069.461		4065136.909	36.6974929	36.2021808
250068.595		4065140.329	36.6975235	36.2021700
250067.389		4065143.644	36.6975530	36.2021555
250065.856		4065146.821	36.6975812	36.2021373
250064.011		4065149.827	36.6976078	36.2021157
250061.873		4065152.633	36.6976325	36.2020908
250059.464		4065155.209	36.6976550	36.2020631
250037.070		4065176.857	36.6978441	36.2018056
250034.344		4065179.802	36.6978699	36.2017742
250032.111		4065182.865	36.6978969	36.2017482
250030.261		4065186.012	36.6979247	36.2017265
250028.747		4065189.243	36.6979534	36.2017085
250027.669		4065192.746	36.6979847	36.2016953
250026.795		4065196.717	36.6980202	36.2016842
250026.432		4065200.483	36.6980540	36.2016789
250026.456		4065204.459	36.6980898	36.2016779
250026.910		4065208.037	36.6981221	36.2016818
250027.802		4065211.871	36.6981569	36.2016905
250028.990		4065215.452	36.6981894	36.2017027
250030.713		4065218.702	36.6982192	36.2017209
250032.732		4065222.126	36.6982505	36.2017423
250063.470		4065265.985	36.6986535	36.2020717
250064.647		4065268.590	36.6986773	36.2020840
250065.442		4065271.337	36.6987022	36.2020920
250065.837		4065274.170	36.6987278	36.2020955
250065.824		4065277.029	36.6987536	36.2020944
250065.403		4065279.858	36.6987789	36.2020888
250048.583		4065355.381	36.6994545	36.2018760
250032.529	4065371.410	36.6995946	36.2016913	
250025.614	4065373.990	36.6996160	36.2016131	
250025.204	4065374.209	36.6996179	36.2016085	
250313.388	4065266.677	36.6987254	36.2048659	

	250361.506	4065248.727	36.6985765	36.2054098
	250417.078	4065224.009	36.6983685	36.2060393
	250570.656	4065144.119	36.6976895	36.2077825
	250580.478	4065141.328	36.6976669	36.2078933
	250575.860	4065046.317	36.6968102	36.2078726
	250622.854	4064944.472	36.6959055	36.2084312
	250621.548	4064930.672	36.6957809	36.2084211
	250615.906	4064913.503	36.6956249	36.2083636
	250591.273	4064911.242	36.6955980	36.2080889
	250506.876	4064892.036	36.6954029	36.2071515
	250480.623	4064876.073	36.6952523	36.2068632
	250460.061	4064833.549	36.6948640	36.2066472
	250461.655	4064790.701	36.6944786	36.2066790
	250314.431	4064760.911	36.6941718	36.2050426
	250243.229	4064748.475	36.6940411	36.2042505
	250199.319	4064740.805	36.6939605	36.2037621
	250138.500	4064728.517	36.6938338	36.2030861
	250086.192	4064718.895	36.6937335	36.2025044
	250049.234	4064711.563	36.6936577	36.2020936
	250048.941	4064712.207	36.6936634	36.2020901
	250035.369	4064742.124	36.6939293	36.2019286
I. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı	253323.777	4055958.467	36.6156967	36.2415215
	253305.189	4055959.697	36.6157030	36.2413135
	253060.202	4056125.700	36.6171343	36.2385237
	253088.208	4056353.692	36.6191945	36.2387633
	253494.385	4056327.189	36.6190610	36.2433089
	253521.176	4055945.408	36.6156302	36.2437306
	253408.459	4055952.865	36.6156682	36.2424692
	253323.777	4055958.467	36.6156967	36.2415215
II. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı	256454.512	4069223.179	36.7359456	36.2722755
	256365.176	4069292.182	36.7365440	36.27112540
	256222.169	4069550.189	36.7388305	36.2695718
	256074.162	4069695.193	36.7400982	36.2678696
	256139.165	4069914.198	36.7420869	36.2685269
	256380.176	4069905.198	36.7420678	36.27112263
	256733.192	4069699.192	36.7403034	36.2752417
	256633.187	4069559.189	36.7390171	36.2741674
	256616.187	4069553.189	36.7389587	36.2739791
	256635.187	4069542.188	36.7388645	36.2741952
	256613.186	4069497.187	36.7384536	36.2739634
	256629.187	4069434.186	36.7378904	36.2741625
	256677.189	4069404.185	36.7376326	36.2747091
	256703.191	4069397.185	36.7375762	36.2750022
	256730.192	4069384.184	36.7374661	36.2753084
	256745.192	4069354.183	36.7371998	36.2754858

	256778.194	4069347.183	36.7371452	36.2758572
	256768.193	4069291.182	36.7366384	36.2757632
	256673.189	4069241.180	36.7361638	36.2747162
	256531.916	4069188.313	36.7356515	36.2731526
	256510.182	4069180.179	36.7355727	36.2729120
	256488.398	4069197.005	36.7357186	36.2726630
	256454.512	4069223.179	36.7359456	36.2722755
III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Lot:1	255528.935	4069960.629	36.7423480	36.2616846
	255487.760	4070155.633	36.7440933	36.2611614
	255535.385	4070265.699	36.7450966	36.2616591
	255574.543	4070296.391	36.7453831	36.2620874
	255615.818	4070303.800	36.7454604	36.2625468
	255653.918	4070304.858	36.7454798	36.2629728
	255702.602	4070292.158	36.7453779	36.2635216
	255734.352	4070274.166	36.7452241	36.2638826
	255741.760	4070239.241	36.7449115	36.2639766
	255762.927	4070177.858	36.7443643	36.2642331
	255802.085	4070139.758	36.7440313	36.2646834
	255832.777	4070120.707	36.7438676	36.2650329
	255850.769	4070100.599	36.7436912	36.2652406
	255854.609	4070078.027	36.7434889	36.2652908
	255639.459	4069927.527	36.7420784	36.2629317
	III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Lot:2	255528.935	4069960.629	36.7423480
255487.760		4070155.633	36.7440933	36.2611614
255528.935		4069960.629	36.7423480	36.2616846
255312.363		4070025.492	36.7428762	36.2592407
255160.701		4070074.294	36.7432765	36.2575282
255207.930		4070240.565	36.7447859	36.2580033
255255.984		4070215.958	36.7445767	36.2585489
255309.959		4070196.908	36.7444191	36.2591589
255350.176		4070193.733	36.7444009	36.2596099
255398.860		4070182.091	36.7443086	36.2601583
255434.843		4070166.216	36.7441749	36.2605660
255460.243		4070157.749	36.7441052	36.2608529
255487.760	4070155.633	36.7440933	36.2611614	

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	i	
TABLolar DİZİNİ.....	ix	
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiv	
EKLER DİZİNİ.....	xviii	
KISALTMALAR.....	xix	
BÖLÜM	I: PROJENİN TANIMI VE AMACI (Proje konusu faaliyetin tanımı, (Tesisin faaliyet aşamasındaki ana üretimi, ürün cinsi, proses ve yakma sistemlerinde kullanılan yakıt ve miktarı, yakıt kullanılan ünitelerin ayrı ayrı yakıt ısıl gücü ve toplam yakıt ısıl gücü (MW _e , MW _t), üretim kapasitesi, teknik özellikleri ve ömrü, tesiste kullanılacak hammadde cinsi, miktarı, hizmet amaçları, Pazar veya hizmet alanları ve bu alan içerisinde ekonomik ve sosyal yönden ülke, bölge ve/veya il ölçeğinde önem ve gereklilikleri).....	2
BÖLÜM II:	PROJE İÇİN SEÇİLEN YERİN KONUMU.....	11
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) (Tesisin kurulacağı alanın çevresinde yer alan sanayi, yerleşim yerleri ile ilgili detaylı bilgiler).....	11
II.2.	Proje ünitelerinin kentsel ve kırsal yerleşim yerlerine mesafelerinin ayrı ayrı verilmesi ve harita üzerinde gösterimi,.....	15
II.3.	Projenin belirtilen alanda yapılmasının gerekçeleri belirtilerek, proje ünitelerinin kurulacağı alana ilişkin arazi kullanım ve mülkiyet durumunun (m ² ya da hektar) dağılımının verilmesi,.....	16
II.4.	Proje kapsamındaki faaliyet ünitelerinin konumu (Termik Santral ve Kül Depolama alanı, Alçıpan tesisi, Dolgu (Ramble) alanı vb.) (Bütün idari ve sosyal ünitelerin, teknik alt yapı ünitelerinin varsa diğer ünitelerin yerleşim planı, bunlar için belirlenen kapalı ve açık alan büyükleri, binaların kat adetleri ve yükseklikleri, temsili resmi, kıyı-kenar çizgisinin batimetrik bilgilerin Vaziyet Planı'na işlenmesi ve koordinat noktalarının, SKHKKY Ek-4 dikkate alınarak yaklaşık olarak olması gereken baca yüksekliği, baca gazı hızının hesabının yapılması gösterilmesi).....	17
BÖLÜM III:	PROJENİN EKONOMİK VE SOSYAL BOYUTLARI.....	20
III.1.	Projenin gerçekleşmesi ile ilgili yatırım programı ve finans kaynakları,.....	20
III.2.	Projenin gerçekleşmesi ile ilgili iş akım şeması ve zamanlama tablosu,.....	20
III.3.	Projenin fayda-maliyet analizi,.....	22
III.4.	Proje kapsamında olmayan ancak projenin gerçekleşmesine bağlı olarak, proje sahibi veya diğer yatırımcılar tarafından gerçekleştirilmesi tasarlanan diğer ekonomik, sosyal ve alt yapı projeleri,.....	23
III.5.	Proje kapsamında olmayan ancak projenin gerçekleşebilmesi için zaruri olan ve proje sahibi veya diğer yatırımcılar tarafından gerçekleştirilmesi planlanan diğer ekonomik, sosyal ve alt yapı projeleri,.....	23
III.6.	Diğer Hususlar,.....	23
BÖLÜM IV:	PROJE KAPSAMINDA ETKİLENECEK ALANIN BELİRLENMESİ ve BU ALAN İÇİNDEKİ MEVCUT ÇEVRESEL ÖZELLİKLERİN AÇIKLANMASI (*)......	25

IV.1.	Projeden etkilenecek alanın belirlenmesi, (etki alanının nasıl ve neye göre belirlendiği açıklanacak ve etki alanı harita üzerinde gösterilecek)	25
IV.2.	Etki alanı içerisindeki fiziksel ve biyolojik çevrenin özellikleri ve doğal kaynakların kullanımı,.....	26
IV.2.1.	Meteorolojik ve İklimsel Özellikler (Faaliyetin gerçekleştirileceği yerin genel iklim özellikleri, sıcaklık dağılımı, yağış dağılımı, nem dağılımı, buharlaşma durumu, sayılı günler dağılımı (sisli, kar yağışlı, karla örtülü günler, en yüksek kar örtüsü kalınlığı vs), rüzgar dağılımı, rüzgar hızı dağılımı, fırtınalı günler, kuvvetli rüzgarlı günler-bu başlık altında yer alan bilgilerin aylık-mevsimlik-yıllık dağılımları içermesi, meteorolojik veri setinin son yılları kapsayacak şekilde uzun yıllara ait olması)	26
IV.2.2.	Bölgenin jeolojik özellikler ve proje alanı jeolojisi {jeolojik yapının fiziko-kimyasal özellikleri, tektonik hareketler, mineral kaynaklar, heyelan, benzersiz oluşumlar, çığ, sel, kaya düşmesi başlıkları altında incelenmesi, proje sahasının 1/25.000 ölçekli genel jeoloji haritası ve inceleme alanına ait büyük ölçekli (1/1.000 ve/veya 1/5.000'lik) jeolojik harita ve lejantı, stratigrafik kolon kesiti, jeoteknik etüt raporu (proje yerinin detaylı jeolojik-jeoteknik etütleri), depremsellik ve doğal afet potansiyeli, faaliyet alanını da içine alan büyük ölçekli diri fay haritası, fay hatlarının faaliyet alanına uzaklıkları ve etkileri, yamaçlardaki kırık ve çatlaklar ile kayma yapacak alanların olup olmadığı, heyelan ve taşkın riski, 1/25.000 ölçekli jeoloji harita ve kesitlerin harita alma tekniğine uygun olarak hazırlanması jeolojik bilgilerin formata uygun olarak detaylandırılması},	37
IV.2.3.	Hidrojeolojik Özellikler (Yeraltı su seviyeleri, halen mevcut her türlü keson, derin, artezyen vb. kuyu lokasyonlarının yer ve kotları ile geçilen litolojik özellikler gösterilerek, jeomekanik özellikleri ile birlikte kütleli geçirgenlik değerleri, emniyetli çekim değerleri, suyun fiziksel ve kimyasal özellikleri; yer altı suyunun mevcut ve planlanan kullanımı)	83
IV.2.4.	Hidrolojik özellikler (yüzeysel su kaynaklarından deniz, göl, dalyan, akarsu ve diğer sulak alanların fiziksel, kimyasal, bakteriyolojik ve ekolojik özellikleri, tesisin en yakın yüzeysel su kaynağına, içme suyu havzasına, toplu içme suyu temini amacıyla kullanılan yeraltı sularının alındığı kuyu, pınar ve infiltrasyon galerilerine olan mesafelerinin ve projenin bunlar üzerindeki olası etkilerinin belirtilmesi, bu kapsamda akarsuların debisi ve mevsimlik değişimleri, taşkınlar, su toplama havzası, drenaj, tüm su kaynaklarının kıyı ekosistemleri),	85
IV.2.5.	Soğutma suyunun temin edileceği denizel ortamdaki (Akdeniz) canlı türleri (flora-fauna), (bu türlerin tabii karakterleri, ulusal ve uluslararası mevzuatla koruma altına alınan türler; bunların üreme, beslenme, sığınma ve yaşam ortamları; bu ortamlar için belirlenen koruma kararları, dalga hareketleri, sıcaklık, derinlik, tuzluluk vb.).....	85
IV.2.6.	Yüzeysel su kaynaklarının mevcut ve planlanan kullanımı (içme, 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),	109
IV.2.7.	Proje sahası ve civarının akıntı sirkülasyonuna ilişkin akıntı hız ve yön ölçüm sonuçları ve grafiksel değerlendirmeler	110
IV.2.8.	Deniz tabanı düşey devamlılığının tespitine yönelik jeolojik-jeofiziksel (sismik veya sondaj uygulamaları) çalışma sonuçları ve değerlendirmeleri.....	115

IV.2.9.	Deniz tabanı sediment cinsi ve dağılımına ilişkin değerlendirmeler ile sahanın sediment dağılım haritası, 121
IV.2.10.	Bölgede deniz suyunun oşinografik parametrelerine (tuzluluk-yoğunluk vb.) ilişkin ölçüm sonuçları ve değerlendirmeler, 125
IV.2.11.	Toprak özellikleri ve kullanım durumu (toprak yapısı, arazi kullanım kabiliyeti, sınıflaması, erozyon, toprak işleri için kullanımı, doğal bitki örtüsü olarak kullanılan mera, çayır vb.), 135
IV.2.12.	Tarım alanları (Tarımsal gelişim proje alanları, sulu ve kuru tarım arazilerinin büyüklüğü, ürün desenleri ve bunların yıllık üretim miktarları, ürünlerin ülke tarımındaki yeri ve ekonomik değeri), 141
IV.2.13.	Orman Alanları (Orman alanı miktarları –m ² –, 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 meşçere haritası), 144
IV.2.14.	Koruma alanları (Milli Parklar, Tabiat Parkları, Sulak Alanlar, Tabiat Anıtları, Tabiatı Koruma Alanları, Yaban Hayatı Koruma Alanları, Biyogenetik Rezerv Alanları, Biyosfer Rezervleri, Doğal Sit ve Anıtlar, Tarihi, Kültürel Sitler, Özel Çevre Koruma Bölgeleri, Özel Çevre Koruma Alanları, Turizm Alan ve Merkezleri, Mera Kanunu kapsamındaki alanlar), 145
IV.2.15.	Flora ve Fauna (Türler, endemik özellikte lokal endemik bitki türleri, alanda doğal olarak yaşayan hayvan türleri, ulusal ve uluslararası mevzuatla koruma altına alınan türler; nadir ve nesli tehlikeye düşmüş türler ve bunların alandaki bulunuş yerleri, av hayvanlarının adları, popülasyonları ve bunlar için alınan Merkez Av Komisyonu Kararları) proje alanındaki vejetasyon tiplerinin bir harita üzerinde gösterilmesi. Projeden ve çalışmalardan etkilenecek canlılar için alınması gereken koruma önlemleri (inşaat ve işletme aşamasında). Arazide yapılacak flora çalışmalarının vejetasyon döneminde gerçekleştirilmesi ve bu dönemin belirtilmesi, 148
IV.2.16.	Hayvancılık ve su ürünleri (etki alanı içinde balıkçılık, voli yerleri, yerleştirilen türler, beslenme alanları, yıllık üretim miktarları, bu ürünlerin ülke ekonomisindeki yeri ve değeri), 176
IV.2.17.	Peyzaj değeri yüksek yerler ve rekreasyon alanları, benzersiz özellikteki jeolojik ve jeomorfolojik oluşumların bulunduğu alanlar, .. 180
IV.2.18.	Madenler ve fosil yakıt kaynakları (rezerv miktarları, mevcut ve planlanan işletilme durumları, yıllık üretimleri ve bunun ülke veya yerel kullanımlar için önemi ve ekonomik değerleri) 186
IV.2.19.	Termal ve jeotermal su kaynakları, (Bunların fiziksel ve kimyasal özellikleri, debileri, mevcut ve planlanan kullanımları), 187
IV.2.20.	Devletin yetkili organlarının hüküm ve tasarrufu altında bulunan araziler (Askeri Yasak Bölgeler, kamu kurum ve kuruluşlarına belirli amaçlarla tahsis edilmiş alanlar, vb.), 188
IV.2.21.	Proje yeri ve etki alanının hava, su, toprak ve gürültü açısından mevcut kirlilik yükünün (Bu çalışma yapılırken hangi tarihler arasında ne tür çalışmalar yapıldığı, çalışma metotları, çalışmanın yapıldığı dönemdeki meteorolojik şartlar belirtilmelidir.) 188
IV.2.22.	Diğer Özellikler. 194
IV.3.	Sosyo-Ekonomik Çevrenin Özellikleri 195

IV.3.1.	Ekonomik Özellikler (yörenin ekonomik yapısını oluşturan başlıca sektörler, yöresel işgücününün bu sektörlerde dağılımı, sektörlerdeki mal ve hizmet üretiminin yöre ve ülke ekonomisi içindeki yeri ve önemi, diğer bilgiler), (Bölgede gelirin iş kollarına dağılımı iş kolları itibariyle kişi başına düşen maksimum, minimum ve ortalama gelir) (Yöredeki işsiz nüfus ve faal nüfusa oranı),.....	195
IV.3.2.	Nüfus (Yöredeki kentsel ve kırsal nüfus, nüfus hareketleri; göçler, nüfus artış oranları, ortalama hane halkı nüfusu, diğer bilgiler),	196
IV.3.3.	Yöredeki Sosyal Altyapı Hizmetleri (Eğitim, sağlık, kültür hizmetleri ve bu hizmetlerden yararlanılma durumu)	198
IV.3.4.	Proje Alanı ve Yakın Çevresindeki Kentsel ve Kırsal Arazi Kullanımları (Yerleşme alanlarının dağılımı, mevcut ve planlanan kullanım alanları, bu kapsamda sanayi bölgeleri, konutlar, turizm alanları vb.).....	200
IV.3.5.	Sağlık (Bölgede mevcut endemik hastalıklar).....	201
IV.3.6.	Diğer Özellikler	204
BÖLÜM V:	PROJENİN BÖLÜM IV'TE TANIMLANAN ALANLAR ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ ve ALINACAK ÖNLEMLER.....	206
V.1.	Arazinin Hazırlanması, inşaat ve tesis aşamasındaki projeler, fiziksel ve biyolojik çevre üzerine etkileri ve alınacak önlemler,	206
V.1.1.	Arazinin hazırlanması için yapılacak işler kapsamında nerelerde ve ne kadar alanda hafriyat oluşacağı, hafriyat miktarı, hafriyat artığı toprak, taş, kum vb maddelerin nerelere taşınacakları ve/veya hangi amaçlar için kullanılacakları,	206
V.1.2.	Zemin emniyetinin sağlanması için yapılacak işlemler (deprem, heyelan, çığ, sel, kaya düşmesi benzersiz oluşumlar halinde tesisin taşıma gücü, alınacak önlemleri, emniyet gerilmesi, oturma hesapları),.....	211
V.1.3.	Taşkın önleme ve drenaj ile ilgili işlemlerin nerelerde ve nasıl yapılacağı,	216
V.1.4.	Arazinin hazırlanması sırasında ve ayrıca ünitelerin inşasında kullanılacak maddelerden parlayıcı, patlayıcı, tehlikeli, toksik ve kimyasal olanların taşınımları, depolanmaları ve kullanımları, bu işler için kullanılacak aletler ve makineler,.....	217
V.1.5.	Inşaat sırasında kırma, öğütme, taşıma ve depolama gibi toz yayıcı işlemler, (<i>Tesisin inşaat aşamasında oluşabilecek toz emisyonu miktarlarının emisyon faktörleri kullanılarak hesaplanması ve sonuçlarının, toz emisyonu için hesaplamalar sonucu elde edilen kütleli debi değerleri SKHKKY Ek-2'de belirtilen sınır değerleri aşmışsa modelleme yapılması, Tesiste oluşabilecek emisyonlarla ilgili yapılacak hesaplamalarda kullanılacak olan emisyon faktörlerinin hangi kaynaktan alındığı</i>)	222
V.1.6.	Proje kapsamındaki ulaşım altyapı planı, bu altyapının inşası ile ilgili işlemler; kullanılacak malzemeler, kimyasal maddeler, araçlar, makineler, altyapının inşası sırasında kırma, öğütme, taşıma, depolama gibi toz yayıcı mekanik işlemler,	235
V.1.7.	Proje kapsamındaki elektrifikasyon planı, bu planın uygulanması için yapılacak işlemler ve kullanılacak malzemeler,.....	236
V.1.8.	Arazinin hazırlanmasından başlayarak ünitelerin faaliyete açılmasına dek yapılacak işlerde kullanılacak yakıtların türleri, tüketim miktarları, bunlardan oluşacak emisyonlar,.....	236

V.1.9.	Proje kapsamındaki su temini sistemi planı, bu sistemin inşası ile ilgili işlemler, bu işlemlerde kullanılacak malzemeler; suyun temin edileceği kaynak ve kullanılacak su miktarları, içme ve kullanma suyu ve diğer kullanım amaçlarına göre miktarları, Arazinin hazırlanmasından başlayarak ünitelerin açılmasına dek yerine getirilecek işlemler sonucu oluşacak atık suların cins ve miktarları, deşarj edileceği ortamlar, 239
V.1.10.	Soğutma suyu isale hattı için zemin emniyetinin sağlanması için yapılacak işlemler (taşıma gücü, emniyet gerilmesi, oturma hesapları), 243
V.1.11.	Arazinin hazırlanmasından ünitelerin faaliyete açılmasına dek sürdürülecek işler sonucu meydana gelecek katı atıkların cins ve miktarları, bu atıkların nerelere taşınacakları veya hangi amaçlar için kullanılacakları, hafriyat depo sahalarının kapasitesi, atıkların geçici depolanacağı alanların vaziyet planında gösterilmesi ve geçici depolama alanlarının özelliklerinin verilmesi (atıkların niteliği, ömürleri konusunda detaylı bilgi verilmesi, ÇED Yönetmeliği kapsamında alınan izinlerin rapor ekinde yer alması) 243
V.1.12.	Arazinin hazırlanmasından başlayarak ünitelerin açılmasına dek yapılacak işler nedeni ile meydana gelecek vibrasyon, gürültünün kaynakları ve seviyesi, kümülatif değerler, Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği'ne göre akustik raporun hazırlanması (www.csb.gov.tr adresinde bulunan Akustik Formatının esas alınması), 245
V.1.13.	Karasal flora/fauna üzerine olası etkiler ve alınacak tedbirler ve alınacak önlemler, 246
V.1.14.	Arazinin hazırlanması ve inşaat alanı için gerekli arazinin temini amacıyla elden çıkarılacak tarım alanlarının büyüklüğü, bunların arazi kullanım kabiliyeti ve tarım ürünleri, 247
V.1.15.	Arazinin hazırlanması ve inşaat alanı için gerekli arazinin temini amacıyla kesilecek ağaçların tür ve sayıları, ortadan kaldırılacak tabii bitki türleri ve ne kadar alanda bu işlerin yapılacağı, (tesis alanı ve kül depolama sahaları dâhil) 247
V.1.16.	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, 248
V.1.17.	Arazinin hazırlanmasından başlayarak ünitelerin faaliyete açılmasına dek sürdürülecek işlerden, insan sağlığı ve çevre için riskli ve tehlikeli olanlar. (Çevre ve toplum sağlığını olumsuz etkileyecek yangın ve patlatmalara karşı alınacak tedbirler hakkında bilgi verilmesi), 249
V.1.18.	Arazinin hazırlanmasından başlayarak ünitelerin açılmasına dek yerine getirilecek işlerde çalışacak personelin ve bu personele bağlı nüfusun konut ve diğer teknik/sosyal altyapı ihtiyaçlarının nerelerde ve nasıl temin edileceği, 261
V.1.19.	Proje alanında, peyzaj öğeleri yaratmak veya diğer amaçlarla yapılacak saha düzenlemelerinin (ağaçlandırma ve/veya yeşil alan düzenlemeleri vb.) ne kadar alanda, nasıl yapılacağı, bunun için seçilecek bitki ve ağaç türleri, vb. 261
V.1.20.	Projenin inşaat faaliyetlerinden kaynaklanan trafik yükünün belirlenmesi ve etkilerinin değerlendirilmesi, 268
V.1.21.	Diğer özellikler, 270
V.2.	Projenin İşletme Aşamasındaki Faaliyetler, Fiziksel ve Biyolojik Çevre Üzerine Etkileri ve Alınacak Önlemler..... 271

- V.2.1. Proje kapsamındaki tüm ünitelerin özellikleri, hangi faaliyetlerin hangi ünitelerde gerçekleştirileceği, (Soğutma sisteminin ayrıntılı açıklanması), 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 (soğutma sistemi ve diğer prosesler arasındaki farkların ayrıntılı açıklanması)271
- V.2.2. Soğutma sistemine (hava veya su soğutmalı) ilişkin bilgiler, eğer su soğutmalı sistem kullanılacak ise, faaliyet ünitelerinde kullanılacak kazan ve/veya soğutma sularının ne miktarlarda kullanılacakları, bu suların hangi işlemlerden sonra hangi alıcı su ortamlarına nasıl verileceği ve verilecek suların özellikleri 293
- V.2.3. Proje ünitelerinde üretilecek mal ve/veya hizmetler, nihai ve yan ürünlerin üretim miktarları, nerelere, ne kadar ve nasıl pazarlanacakları, üretilecek hizmetlerin nerelere, nasıl ve ne kadar nüfusa ve/veya alana sunulacağı, 300
- V.2.4. Proje için gerekli hammadde, yardımcı madde miktarı, nereden ve nasıl sağlanacağı, taşınımları, depolanmaları, taşınma ve depolanması sırasında etkileri, yakıtın elementel analizi, ısı değeri, 300
- V.2.5. Faaliyet ünitelerinde kullanılacak suyun hangi prosesler için ne miktarlarda kullanılacağı, kullanılacak suyun proses sonrasında atık su olarak fiziksel, kimyasal ve bakteriyolojik özellikleri, atıksu arıtma tesislerinde bertaraf edilecek maddeler ve hangi işlemlerle ne oranda bertaraf edilecekleri, arıtma işlemleri sonrası atık suyun ne miktarlarda, hangi alıcı ortamlara, nasıl deşarj edileceği, 307
- V.2.6. Proje kapsamında kullanılacak ana yakıtların ve yardımcı yakıtın hangi ünitelerde ne miktarlarda yakılacağı ve kullanılacak yakma sistemleri, yakıt özellikleri, anma ısı gücü, emisyonlar, mevcut hava kalitesine olacak katkı miktarı, azaltıcı önlemler ve bunların verimleri, ölçümler için kullanılacak aletler ve sistemler (*Baca gazı emisyonlarının anlık ölçülüp değerlendirilmesi (on-line) için kurulacak sistemler, NO_x gazı indirgeme sisteminin açıklanması, mevcut hava kalitesinin ölçülmesi için yapılacak işlemler*), 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 (*Tesiste oluşabilecek emisyonlarla ilgili yapılacak hesaplamalarda kullanılacak olan emisyon faktörlerinin hangi kaynaktan alındığı-EPA, CORIN AIR vb.*) 319
- V.2.7. Tesisin faaliyeti sırasında oluşacak külün analizi miktarı ve özellikleri, oluşabilecek ağır metaller ile ilgili varsa bir ön çalışma, ağır metal miktarı ve özellikleri, kül erime sıcaklıkları, depolama/yığıma, bertaraf işlemleri, aktarmadan önce saha içinde depolanıp depolanmayacağı, saha içerisinde geçici depolama yapılacaksa (1/25.000'lik vaziyet planında gösterilmesi) depolama şartları ve alınacak önlemler, bu atıkların nerelere ve nasıl taşınacakları, alternatif yol güzergâhları veya hangi amaçlar için yeniden değerlendirilecekleri, 338

- V.2.8. Kül depolama tesisinin koordinatları, kapasitesi, mülkiyet durumu, en yakın yerleşim yerine mesafesi, tasarımı, drenaj sistemi, zemin sızdırmazlığının sağlanması için yapılacak işlemler, kontrol yöntemleri ve alınacak önlemler, kullanılacak olan geçirimsiz tabakanın tüm teknik özellikleri, nereden ve nasıl temin edileceği, depolama alanına ait her bir hücre için üst örtü ve zemin suyu drenaj tabakası plan ve kesit bilgileri, üst yüzey geçirimsizlik tabakasının teşkili, ömrü, depolama alanının yol açacağı bitkisel toprak kaybı ve rehabilitasyonu, 342
- V.2.9. Kül taşımasında kullanılacak araçların özellikleri, atık taşıma yöntemi, taşıma güzergâhı, saha içi trafik yöntemi planı, depolama sahasında kötü hava şartlarında yapılacak çalışmalar,..... 348
- V.2.10. Drenaj sisteminden toplanacak suyun miktarı, sızıntı suyu toplama havuzunun toplama karakteristiği, arıtılma şekli, arıtma sonucu ulaşılabilecek değerler, arıtılan suyun hangi alıcı ortama nasıl deşarj edileceği, deşarj limitlerinin tablo halinde verilmesi, tesiste oluşacak sızıntı suyu ile ilgili değerlendirmenin şiddetli yağış analizlerine göre yapılması, Depo alanı yüzey drenaj suları ve sızıntı sularının kontrolü ve kirlilik unsuru içermesi durumunda nasıl temizleneceği, alınacak izinler, 351
- V.2.11. Tesisin faaliyeti sırasında oluşacak diğer katı atık miktar ve özellikleri, bertaraf işlemleri, bu atıkların nerelere ve nasıl taşınacakları veya hangi amaçlar için yeniden değerlendirilecekleri, alıcı ortamlarda oluşturacağı değişimler, muhtemel ve bakiye etkiler, alınacak önlemler, 353
- V.2.12. Proje kapsamında meydana gelecek vibrasyon, gürültü kaynakları ve seviyeleri, bakiye etkiler, alınacak önlemler, Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği'ne göre akustik raporun hazırlanması (her bir tesis için ayrı ayrı hazırlanacak), 354
- V.2.13. Radyoaktif atıkların miktar ve özellikler, gürültü kaynakları ve seviyeleri, muhtemel ve bakiye etkiler ve önerilen tedbirler, 354
- V.2.14. Proje ünitelerinde üretim sırasında kullanılması muhtemel tehlikeli, toksik, parlayıcı ve patlayıcı maddeler, taşınımları ve depolanmaları, hangi amaçlar için kullanılacakları, kullanımları sırasında meydana gelebilecek tehlikeler ve alınabilecek önlemler,..... 355
- V.2.15. Proje etki alanında yer altı ve yerüstünde bulunan kültür ve tabiat varlıklarına (geleneksel kentsel dokuya, arkeolojik kalıntılara, korunması gerekli doğal değerlere) materyal üzerindeki etkilerinin şiddeti ve yayılım etkisinin belirlenmesi, 358
- V.2.16. Karasal flora/fauna üzerine olası etkiler ve alınacak tedbirler, 361
- V.2.17. Orman alanları üzerine olası etkiler ve alınacak tedbirler, orman yangınlarına karşı alınacak tedbirler (Orman alanı dışında olması halinde en yakın orman alanlarına mesafesi ve mesafeye bağlı olarak orman yangınlarına karşı alınacak önlemler)..... 364
- V.2.18. Projenin tarım ürünlerine ve toprak asitlenmesine olan etkileri, toprak asitlenmesinin tahmininde kullanılan yöntemler ve alınacak tedbirler, 366
- V.2.19. Yeraltı ve yüzey suyun (mevcut su kaynaklarına) etkiler ve alınacak tedbirler, 367
- V.2.20. Santralin olası etkilerinin (canlılar, hava, su, toprak gibi alıcı ortama) bölgenin mevcut kirlilik yükü ve aynı bölgede bulunan ve kurulması planlanan diğer termik santral ile kümülatif olarak değerlendirilmesi 368

V.2.21.	Termik santralin verimi, açığa çıkan atık ısının nasıl değerlendirileceği, enerji kaybından (yakıtın tamamının enerjiye dönüştürülememesinden kaynaklanan) dolayı atmosfere verilecek ısının meteorolojik koşulları (bağıl nem, sıcaklık, basınç vs) nasıl etkileneceği, alınacak önlemler, 369
V.2.22.	Proje kapsamında yapılacak bütün tesis içi ve tesis dışı taşımaların trafik yükünün ve etkilerinin değerlendirilmesi, 377
V.2.23.	Tesisin faaliyeti sırasında çalışacak personelin ve bu personele bağlı nüfusun konut ve diğer teknik/sosyal altyapı ihtiyaçlarının nerelerde ve nasıl temin edileceği, 378
V.2.24.	Faaliyetler için gerekli hammadde, yardımcı madde ve personel ulaşımının nasıl sağlanacağı, kullanılacak ulaşım tipi ve araçlar, bu araçların miktarları ve kapasiteleri 378
V.2.25.	Projenin işletme aşamasındaki faaliyetlerden insan sağlığı ve çevre açısından riskli ve tehlikeli olanlar, 381
V.2.26.	Proje alanında peyzaj öğeleri yaratmak veya diğer amaçlarla yapılacak saha düzenlemeleri, 382
V.2.27.	Sağlık koruma bandı için önerilen mesafe, 390
V.2.28.	Diğer faaliyetler 390
V.3.	Projenin Sosyo – Ekonomik Çevre Üzerine Etkileri 391
V.3.1.	Proje ile gerçekleşmesi beklenen gelir artışları; yaratılacak istihdam imkânları, nüfus hareketleri, göçler, eğitim, sağlık, kültür, diğer sosyal ve teknik altyapı hizmetleri ve bu hizmetlerden yararlanılma durumlarında değişiklikler vb, 391
V.3.2.	Çevresel Fayda-Maliyet Analizi 391
V.3.3.	Projenin gerçekleşmesine bağlı olarak sosyal etkilerin değerlendirilmesi. (Proje Alanı ve Etki Alanındaki tarım, hayvancılık, balıkçılık, arıcılık vb. faaliyetlere etkileri, projenin inşası ve işletmesi aşamasında çalışacak insanlar ile yerel halk ilişkileri, bunların insan yaşamı üzerine etkileri ve Sosyo-Ekonomik Açıdan Analizi, uygulamaya geçirilecek sosyal sorumluluk projeleri.) (Projenin yapımı dolayısıyla etkilenecek yöre halkı ile görüşmeler yapılarak sosyolojik etkinin ortaya konulması) 393
BÖLÜM VI:	İŞLETME FAALİYETE KAPANDIKTAN SONRA OLABİLECEK ve SÜREN ETKİLER ve BU ETKİLERE KARŞI ALINACAK ÖNLEMLER 396
VI.1.	Rehabilitasyon ve Reklamasyon Çalışmaları 396
VI.2.	Mevcut Su Kaynaklarına Etkiler 396
VI.3.	Oluşabilecek Hava Emisyonları 396
BÖLÜM VII:	PROJENİN ALTERNATİFLERİ 398
BÖLÜM VIII:	ÇEVRE YÖNETİM PLANI VE İZLEME PROGRAMI 413
VIII.1.	Faaliyetin inşaatı için önerilen çevre yönetim planı ve izleme programı ile faaliyetin işletmesi ve işletme sonrası için önerilen çevre yönetim planı, izleme programı ve acil müdahale planı, 413
VIII.2.	ÇED Olumlu Belgesinin verilmesi durumunda, Yeterlik Tebliği'nde "Yeterlik Belgesi alan kurum/kuruluşların yükümlülükleri" başlığının da yer alan hususların gerçekleştirilmesi ile ilgili program. 434
BÖLÜM IX:	HALKIN KATILIMI 436
BÖLÜM X:	YUKARIDAKİ BAŞLIKLAR ALTINDA VERİLEN BİLGİLERİN TEKNİK OLMAYAN BİR ÖZETİ 440
BÖLÜM XI:	SONUÇLAR 445
EKLER	
NOTLAR VE KAYNAKLAR	
ÇED RAPORUNU HAZIRLAYAN UZMANLARIN LİSTESİ	

TABLULAR DİZİNİ

Tablo I.1.	Türkiye'nin Elektrik Enerjisi Uzun Dönem Talep Tahmini.....	4
Tablo I.2.	Türkiye Brüt Elektrik Enerjisi Üretiminde Birincil Enerji Kaynak Paylarının Yıllar İtibariyle Gelişimi.....	5
Tablo I.3.	Enerji Kaynaklarının Karşılaştırılması (Potansiyel, Talep ve Alternatifler)	7
Tablo III.1.1.	Yatırımın Ekonomik Analizi	20
Tablo III.2.1.	Projenin Zamanlama Tablosu	21
Tablo III.3.1.	Projenin Yatırım Maliyeti ve Finansal Giderler Hariç İşletme Gider Hesapları.....	22
Tablo IV.2.1.1.	Sıcaklık Değerleri (0C)	27
Tablo IV.2.1.2.	Yağış Miktarları (mm)	27
Tablo IV.2.1.3.	Nem Oranları (%).....	28
Tablo IV.2.1.4.	Ortalama Açık Yüzey Buharlaşmaları (mm).....	29
Tablo IV.2.1.5.	Basınç Verileri (hPa).....	29
Tablo IV.2.1.6.	Rüzgâr Dağılım Değerleri	30
Tablo IV.2.1.7.	Yönlere Göre Rüzgârın Ortalama Hızı	32
Tablo IV.2.1.8.	Yönlere Göre Rüzgârın Esmeye Sayıları Toplamı	33
Tablo IV.2.1.9.	Yönlere Göre Rüzgârın Mevsimlik Esmeye Toplamları	34
Tablo IV.2.2.1.	Termik Santral Alanı Sondaj Bilgileri.....	43
Tablo IV.2.2.2.	İri Taneli Zeminlerden Alınan Numuneler Üzerinde Gerçekleştirilen Laboratuvar Deneyleri	51
Tablo IV.2.2.3.	İri Taneli Zeminlerin Taşıma Gücü ve Zemin Emniyet Gerilme Değeri	57
Tablo IV.2.2.4.	İri Taneli Zeminlerin Taşıma Gücü ve Zemin Emniyet Gerilme Değeri	58
Tablo IV.2.2.5.	Santral Alanı Sıvılaşma Risk Değerlendirmesi	60
Tablo IV.2.2.6.	Araştırma Çukurlarından Alınan Numunelerin Laboratuvar Deney Sonuçları	60
Tablo IV.2.2.7.	Karayolları Teknik Şartnamesi Dolgu Malzemesi Özellikleri ile Deney Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	61
Tablo IV.2.2.8.	I.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Sondajları	62
Tablo IV.2.2.9.	Lugeon Basınçlı Su Deneyi (BST) Sonuçları	63
Tablo IV.2.2.10.	I.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı-1 Zemin Mekaniği Tek Eksenli Basınç, Birim Hacim Ağırlık ve Nokta Yükleme Deneyi Özet Tablosu	66
Tablo IV.2.2.11.	Scmidt Çekici Geri Tepme Sayısına Göre Kayaçların Sınıflaması (De Beer, 1967)	67
Tablo IV.2.2.12.	RQD'ye Göre Kayaçların Mühendislik Sınıflaması (Dere, 1964).....	67
Tablo IV.2.2.13.	Nokta Yüğü Dayanımına Göre Kayaçların Sınıflandırılması (Bieniawski, 1975)	67
Tablo IV.2.2.14.	Tek Eksenli Basınç Dayanımına Göre Sınıflandırılması (Deer ve Miller, 1966).....	68
Tablo IV.2.2.15.	Kayaçların RMR Puanlamasına göre sınıflandırılması (Bieniawski, 1979).....	68
Tablo IV.2.2.16.	II.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Sondajları	69
Tablo IV.2.2.17.	Lugeon Basınçlı Su Deneyi (BST) Sonuçları	69
Tablo IV.2.2.18.	III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Sondajları	73
Tablo IV.2.2.19.	Lugeon Basınçlı Su Deneyi (BST) Sonuçları	73
Tablo IV.2.2.20.	Proje Alanınının 100 km Yarıçapı Çevresindeki 1900'den Günümüze Kadar Olan Deprem Kayıtları	80
Tablo IV.2.2.21.	Proje Alanı Ve Çevresi İçin Depremlerin Sıklığı Ve Geri Dönüş Periyotları – Poison Olasılık Dağılımı.....	80
Tablo IV.2.3.1.	Termik Santral Alanı Yeraltısu Seviyeleri.....	83

Tablo IV.2.5.1.	İstasyonlara Göre Suyun Fiziko-Kimyasal Parametreleri	87
Tablo IV.2.5.2.	Çalışma Alanında Rastlanan Ve Literatürde Yörede Yaşadığı Kaydedilen Fitoplankton ve Zooplankton Türleri.....	89
Tablo IV.2.5.3.	Çalışma Alanında Rastlanan Ve Literatürde Yörede Yaşadığı Kaydedilen Omurgasız Hayvanların Listesi	97
Tablo IV.2.5.4.	Çalışma Alanında Rastlanan Ve Literatürde Yörede Yaşadığı Kaydedilen Balık Türlerinin Listesi	103
Tablo IV.2.6.1.	Hatay İlindeki Barajlar ve Kullanım Amaçları	109
Tablo IV.2.7.1.	Akıntı İstasyonu Koordinat Bilgileri (WGS-1984)	111
Tablo IV.2.7.2.	Akıntı Veri Setleri	112
Tablo IV.2.8.1.	Sismik Hat Başlangıç ve Bitiş Koordinatları (WGS-1984)	115
Tablo IV.2.8.2.	Sonar Hat Başlangıç ve Bitiş Koordinatları (WGS-1984)	119
Tablo IV.2.9.1.	Deniz Tabanı Sediment Örnekleri Alınan İstasyonlar (WGS-1984).....	121
Tablo IV.2.10.1.	CTD İstasyonları Koordinat Bilgileri (WGS-1984).....	125
Tablo IV.2.10.1.	CTD Verileri (15 Eylül 2011).....	126
Tablo IV.2.10.2.	CTD Verileri (16 Eylül 2011).....	128
Tablo IV.2.11.1.	Hatay İli Tarım Arazisinin İlçelere Göre Dağılımı (ha)	138
Tablo IV.2.11.2.	Hatay İli Arazi Kullanma Durumu (ha).....	139
Tablo IV.2.11.3.	Proje Alanı Arazi Kullanım Durumu ve Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları.....	141
Tablo IV.2.12.1.	Tarım Arazisinin Dağılımı (ha).....	142
Tablo IV.2.12.2.	Tarım Arazileri ve Sulama Durumu (da)	142
Tablo IV.2.14.1.	Korunan Alanlar Ve Proje Alanına Olan Mesafeleri.....	145
Tablo IV.2.15.1.	Proje Alanı Çiçekli Bitkileri.....	149
Tablo IV.2.15.2.	IUCN Kategorileri ve Anlamları	158
Tablo IV.2.15.3.	Proje Alanı ve Çevresi Amfibi Türleri	159
Tablo IV.2.15.4.	Proje Alanı ve Çevresi Sürünge Türleri.....	160
Tablo IV.2.15.5.	Proje Alanı ve Çevresi Kuş Türleri	163
Tablo IV.2.15.6.	Proje Alanı ve Çevresi Memeli Türleri.....	172
Tablo IV.2.16.1.	Hatay İli Ve Alt Bölgelerinde Mevcut Hayvan Sayıları (Baş/Adet).....	177
Tablo IV.2.16.2.	Hatay İli ve Alt Bölgelerinde Arıcılık Yapan Köy ve Kovan Sayıları	178
Tablo IV.2.16.3.	Hatay İli ve Hatay Alt Bölgelerinde Hayvansal Ürünlerin Üretim Miktarları	178
Tablo IV.2.16.4.	Hatay İlinde Üretilen Su Ürünlerinin Üretim Miktarı	179
Tablo IV.2.18.1.	Hatay İli Maden Yatak ve Zuhurları.....	187
Tablo IV.2.21.1.	Mevcut Durum Tespiti İçin Yapılan Ölçüm/Analiz Çalışmalarında Kullanılan Cihazlar, Referans Alınan Türk ve AB Standartları, Kullanılan Standart Metotlar ve Örnekleme-Ölçüm Talimatları ..	188
Tablo IV.2.21.2.	SO ₂ ve NO _x için Hava Kalitesi (Gaz) Ölçümü (Pasif Difüzyon Tüpleri İle Kirletici Ölçümü) Analiz Sonuçları ve SKHKKY KVS Sınır Değerleri.....	191
Tablo IV.2.21.3.	Partikül Madde (PM10) Ölçüm Sonuçları ve SKHKKY KVS Sınır Değerleri	192
Tablo IV.2.21.4.	Çöken Toz Ölçüm Sonuçları ve SKHKKY KVS Sınır Değerleri..	192
Tablo IV.2.21.5.	Mevcut Durum Tespiti Çalışmaları Kapsamında Alınan Deniz Suyu Numunelerinin Analiz Sonuçları	192
Tablo IV.2.21.6.	Toprak Numunesi Verimlilik Analizleri.....	193
Tablo IV.2.21.7.	Ölçüm Noktalarında Tespit Edilen Gürültü Düzeyleri,	194
Tablo IV.3.1.1.	Hatay ili 2000 Yılına Ait Sanayi Göstergeleri	196
Tablo IV.3.1.2.	Hatay ili 2000 Yılına Ait İstihdam Göstergeleri	196
Tablo IV.3.2.1.	Hatay İli İlçelerine Ait 2007 Yılı Nüfus Sayımı Sonuçları	196

Tablo IV.3.2.2.	Hatay İli, İskenderun İlçesi'ne ait 2000-2007 Yılı Nüfus Sayımı Sonuçları.....	197
Tablo IV.3.2.3.	İskenderun İlçesi Belde ve Köylerine ait 2007 Yılı Nüfus Sayımı Sonuçları.....	197
Tablo IV.3.2.4.	Hatay ilinin Aldığı Göç, Verdiği Göç, Net Göç Ve Net Göç Hızı ..	198
Tablo IV.3.2.5.	Hatay ilinin Yerleşim Yerlerine Göre Aldığı Ve Verdiği Göç	198
Tablo IV.3.3.1.	Hatay ili, İlköğretim Okulları İstatistik Bilgileri.....	199
Tablo IV.3.3.2.	Hatay ili, Lise Ve Dengi Okullar İstatistik Bilgileri.....	199
Tablo IV.3.3.3.	Hatay ili, İskenderun İlçe'ye Ait Eğitim Kurumları	200
Tablo IV.3.5.1.	Hatay İli'nde Bulunan Sağlık Kuruluşları	202
Tablo IV.3.5.2.	Hatay İlinde İlçelere Göre Sağlık Ocağı Sayıları	202
Tablo IV.3.5.3.	Hatay İli 2006 Yılında Sağlık Kurumlarında Çalışan Personel Durumu	202
Tablo IV.3.5.4.	Hatay İli Yataklı Tedavi Kurumları, Yatak Durumu	203
Tablo IV.3.5.5.	Hatay İline Ait Aşı İle Korunabilir Hastalıklar, Su Ve Besinlerle Bulaşan Hastalıklar, Zoonotik Ve Vektörlerle Bulaşan Hastalıklar, Bildirimi Zorunlu Diğer Hastalıklar ve Kanser Hastalığına İlişkin Vaka Ve Ölüm Sayıları	203
Tablo V.1.1.1.	Arazi Hazırlama ve İnşaat Çalışmalarında Kullanılacak Makina ve Ekipman Listesi.....	207
Tablo V.1.1.2.	SKHKKY Tablo 12.6'da belirtilen "Toz Emisyonu Kütleli Debi Hesaplamalarında Kullanılacak Emisyon Faktörleri	211
Tablo V.1.4.1.	ANFO'nun Teknik Özellikleri	218
Tablo V.1.4.2.	Patlatmalarda Hesaplanan Mesafeye Göre Titreşim Hızı Değerleri	220
Tablo V.1.4.3.	Bina Temeli Titreşim Hızı (Vo) Değerlerine Bağlı Olarak Patlatma Nedeniyle Hasar Görebilecek Bina Türleri (Forssbland, 1981)..	220
Tablo V.1.4.4.	Patlatma Yapılan Kaya Türü ve Bina Temeli Altındaki Kayaç Türüne Bağlı Olarak Değişim Gösteren K Katsayısı Asgari ve Azami Değerleri	221
Tablo V.1.5.1.	Santral Alanı ve I. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Arazi Hazırlık Çalışmalarında Oluşması Muhtemel Toz Emisyonları için Modelleme Çalışmaları ile Elde Edilen Maksimum YSK Değerleri, KVD, UVD ve SKHKKY Sınır Değerleri	228
Tablo V.1.5.2.	II. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Arazi Hazırlık Çalışmalarında Oluşması Muhtemel Toz Emisyonları için Modelleme Çalışmaları ile Elde Edilen Maksimum YSK Değerleri, KVD, UVD ve SKHKKY Sınır Değerleri	228
Tablo V.1.5.3.	III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Arazi Hazırlık Çalışmalarında Oluşması Muhtemel Toz Emisyonları için Modelleme Çalışmaları ile Elde Edilen Maksimum YSK Değerleri, KVD, UVD ve SKHKKY Sınır Değerleri	228
Tablo V.1.8.1.	Motorinin Özellikleri	237
Tablo V.1.8.2.	Benzinin Özellikleri	237
Tablo V.1.8.3.	Emisyon Faktörleri.....	238
Tablo V.1.8.4.	Proje Kapsamında Çalışan Araçlardan Yayılan Toplam Emisyonların Kütleli Debileri.....	238
Tablo V.1.9.1.	Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşamasında Çalışacak Kişilerden Kaynaklanması Muhtemel Eysel Nitelikli Atıksuların Toplam Kirlilik Yükleri,	241
Tablo V.1.9.2.	SKKY Tablo 21.1 Deşarj Standartları,.....	242
Tablo V.1.20.1.	Proje Alanına En Yakın Taşınabilir Taşıt Sayım Ve Sınıflandırma İstasyonu Verileri	269
Tablo V.1.20.2.	İskenderun Liman Başkanlığı'na Bağlı Liman Ve İskelelerin Yıllık Ortalama Trafik Yükü Değerleri.....	270

Tablo V.2.1.1.	600 MW'lık Her Bir Kazanın İşletme Verileri	272
Tablo V.2.1.2.	Buhar Türbinleri İçin İşletme Verileri	273
Tablo V.2.1.3.	Jeneratörler İçin İşletme Verileri	274
Tablo V.2.1.4.	600 MW'lık Her Bir Ünite İçin Kül Uzaklaştırma Sistemlerinin Tasarım Kriterleri	289
Tablo V.2.1.5.	Proje Kapsamında Her Bir Üniteye Yer Alacak Temel Teçhizat ve Özet Alt Birimleri	291
Tablo V.2.2.1.	SKKY Tablo-23 Derin Deniz Deşarjları İçin Uygulanacak Kriterler	297
Tablo V.2.2.2.	Soğutma Suyu Deniz Deşarjı Tasarım Değerleri	297
Tablo V.2.4.1.	Rusya Bölgesi Kömür Özellikleri	301
Tablo V.2.4.2.	Güney Amerika (Venezuela ve Kolombiya) Kömür Özellikleri ...	301
Tablo V.2.4.3.	Güney Afrika Kömür Özellikleri	302
Tablo V.2.4.4.	İthal Kömürlerdeki Eser Elementler	303
Tablo V.2.4.5.	Santralde Kullanılacak Kömürün Özellikleri	303
Tablo V.2.5.1.	İşletme Aşamasında Kullanılacak Su Miktarları ve Kullanım Amaçları	307
Tablo V.2.5.2.	Ultrafiltrasyon ve Ters Osmos Sistemlerinden Çıkacak Suyun Tahmini Karakteristikleri	313
Tablo V.2.6.1.	Tosyalı İskenderun TES Yakma Kazanları Öngörülen Baca Gazı Emisyon Konsantrasyonları ve Sınır Değerler	321
Tablo V.2.6.2.	Tosyalı İskenderun TES Santral Yakma Kazanı Baca Gazı Emisyon Kütleli Debi ve SKHKKY Sınır Değerleri	321
Tablo V.2.6.3.	Tosyalı İskenderun TES Bacasının Fiziksel Yapısı ve Baca Gazı Bilgileri	322
Tablo V.2.6.4.	Baca Gazı Emisyonları İçin Hesaplanan Q/S Değerleri	323
Tablo V.2.6.5.	HKDYY'nde Belirtilen UVS ve KVS Sınır Değerleri	326
Tablo V.2.6.6.	Tosyalı TES Baca Gazı Emisyon Değerleri	329
Tablo V.2.6.7.	Modelleme Çalışmalarına Esas Alınan Yazıcı Demir Çelik ve Ekinciler Demir Çelik Tesisleri ile İlgili Baca Gazı Bilgileri	329
Tablo V.2.6.8.	Modelleme Çalışmalarına Esas Alınan Yazıcı/Ekinciler DÇT ile İlgili Emisyon Bilgileri	330
Tablo V.2.6.9.	2x600 MW DİTES Bacasının Fiziksel Yapısı ve Baca Gazı Bilgileri	330
Tablo V.2.6.10.	2x600 MW DİTES Yakma Kazanı Baca Gazı Emisyon Konsantrasyonları	330
Tablo V.2.6.11.	Atakaş TES Bacasının Fiziksel Yapısı ve Baca Gazı Bilgileri	330
Tablo V.2.6.12.	Atakaş TES Yakma Kazanı Baca Gazı Emisyon Konsantrasyonları	330
Tablo V.2.6.13.	İSDEMİR Baca ve Baca Gazı Bilgileri	331
Tablo V.2.6.14.	İSDEMİR Baca Gazı Emisyon Konsantrasyonları	332
Tablo V.2.6.15.	Modelleme Çalışmaları ile Elde Edilen Maksimum YSK Değerleri ve HKDYY ve SKHKKY'nde Belirtilen Emisyon Sınır Değerleri .	334
Tablo V.2.6.16.	Fosil Yakıt Yakma Tesislerindeki Bazı Metaller için Emisyon Faktörleri	337
Tablo V.2.6.17.	Kontrol Cihazları İçin Ortalama Ağır Metal Giderim Verimlilikleri	338
Tablo V.2.7.1.	ZETES II Santralinden Çıkan Uçucu Küllerin Özellikleri	339
Tablo V.2.7.2.	ZETES II Santralinden Çıkan Kazanaltı Külü Özellikleri	339
Tablo V.2.7.3.	ZETES II Santralinden Çıkan Alçıtaşının Özellikleri	340
Tablo V.2.8.1.	Tosyalı İskenderun Termik Santralinde Yakma Sistemi Sonrası Oluşacak Kül Miktarları	343
Tablo V.2.8.2.	Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi Kül Alanı Ömrü	343
Tablo V.2.10.1.	SKKY Tablo 9.3 Deşarj Standart Değerleri	351

Tablo V.2.14.1.	Tosyalı İskenderun Termik Santrali'nde Kullanılacak Kimyasal Maddeler, Kullanım Miktarları, Kullanım Riskleri ve Alınacak Önlemleri ile İlgili Bilgiler.....	356
Tablo V.2.15.1.	Çinko, Çelik ve Alüminyum'da Değişik SO ₂ Konsantrasyonlarına Karşılık Gelen Korozyon Miktarları.....	359
Tablo V.2.18.1.	Bölgelere Göre Türkiye Topraklarında pH* Dağılımı	366
Tablo V.2.18.2.	Toprakların Asitlenme Hassasiyeti için Kriterler	367
Tablo V.2.21.1.	Tesislerin Atık Isı ve CO ₂ Çıktı Değerleri	373
Tablo V.2.21.2.	Rüzgâr Hızlarına Göre Hesaplanan Bazı Parametreler (Tosyalı İskenderun TES).....	374
Tablo V.2.21.3.	Rüzgâr Hızlarına Göre Hesaplanan Bazı Parametreler (Kümülatif).....	376
Tablo V.2.26.1.	Bitki Özellikleri ve Sınıflandırılması	385
Tablo V.3.2.1.	Projenin İnşaat ve İşletme Aşamalarında Potansiyel Çevre Etkileri Matrisi	391
Tablo V.3.2.2.	Çevresel Fayda/Maliyet Analizi	392
Tablo VII.1.	Yakıt Türlerine Göre Uygun Teknikler Ve Birim Isıl Verim Yüzdeleri	399
Tablo VII.2.	Emisyon Kontrolü İçin Birincil Önlemler	400
Tablo VII.3.	PM Giderim Teknikleri ve Bu Tekniklerin Kullanılmasıyla Elde Edilebilecek Emisyon Değerleri.....	401
Tablo VII.4.	PM Giderim Teknolojileri, Azaltma Verimleri, Performans Parametreleri ve Diğer Özellikleri.....	403
Tablo VII.5.	SO ₂ Giderim Teknikleri ve Bu Tekniklerin Kullanılmasıyla Elde Edilebilecek Emisyon Değerleri.....	404
Tablo VII.6.	SO ₂ Giderim Teknolojileri, Azaltma Verimleri, Performans Parametreleri ve Diğer Özellikleri.....	406
Tablo VII.7.	NO _x Giderim Teknikleri ve Bu Tekniklerin Kullanılmasıyla Elde Edilebilecek Emisyon Değerleri.....	407
Tablo VII.8.	NO _x Giderim Teknolojileri, Azaltma Verimleri, Genel Uygulanabilirlik Kısıtlamaları ve Diğer Özellikleri.....	409
Tablo VII.9.	Alternatif Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Koordinatları (UTM, ED 50, 6 Derece).....	411
Tablo VIII.1.1.	Önlemler Planı	414
Tablo VIII.1.2.	İzleme Programı	422

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil I.1.	Türkiye'nin Elektrik Enerjisi Uzun Dönem yüksek Talep Tahmini Grafiği	4
Şekil I.2.	Türkiye Elektrik Üretim Haritası	6
Şekil I.3.	Türkiye Enerji Sektörü Dağılım Haritası	6
Şekil II.1.1.	Yer Bulduru Haritası	12
Şekil II.1.2.	Tosyalı İskenderun Termik Santrali Alanından Görünüm-I.....	13
Şekil II.1.3.	Tosyalı İskenderun Termik Santrali Alanından Görünüm-II.....	13
Şekil II.1.4.	I. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanından Görünüm	14
Şekil II.1.5.	II. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanından Görünüm	14
Şekil II.1.6.	III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanından Görünüm	15
Şekil II.2.1.	Santral Alanının Yerleşim Yerlerine Olan Mesafelerini Gösterir Uydu (Google Earth) görüntüsü	16
Şekil II.4.1.	Kurulması Planlanan Tosyalı İskenderun Termik Santralinin Temsili Resmi	18
Şekil II.4.2.	Shrewsbury Kül Depolama Sahası'ndan Görünüm	18
Şekil IV.2.1.1.	Aylık Sıcaklık Dağılımları Grafiği.....	27
Şekil IV.2.1.2.	Aylık Yağış Dağılımları Grafiği	28
Şekil IV.2.1.3.	Aylık Bağıl Nem Miktarları Grafiği	28
Şekil IV.2.1.4.	Aylık Ortalama Açık Yüzey Buharlaşmaları Grafiği	29
Şekil IV.2.1.5.	Aylık Basınç Verileri Grafiği.....	30
Şekil IV.2.1.6.	Aylık Ortalama Rüzgâr Hızı Grafiği	31
Şekil IV.2.1.7.	Aylık Maksimum Rüzgâr Hızı Grafiği	31
Şekil IV.2.1.8.	Fırtınalı ve Kuvvetli Rüzgârlı Günler Grafiği.....	32
Şekil IV.2.1.9.	Esmeye Sayılarına Göre Rüzgâr Diyagramı.....	33
Şekil IV.2.1.10.	Ortalama Rüzgâr Hızına Göre Rüzgâr Diyagramı	34
Şekil IV.2.1.11.	Esmeye Sayılarına Göre Mevsimlik Rüzgâr Diyagramı.....	35
Şekil IV.2.1.12.	Esmeye Sayılarına Göre Aylık Rüzgâr Diyagramı.....	36
Şekil IV.2.1.13.	2009 Yılına Ait Esmeye Sayılarına Göre Hâkim Rüzgâr Diyagramı ..	37
Şekil IV.2.2.1.	Proje alanı ve çevresine ait genel jeoloji haritası.....	38
Şekil IV.2.2.2.	Proje Alanı Ve Çevresi Genelleştirilmiş Stratigrafik Sütun Kesiti ..	40
Şekil IV.2.2.3.	Santral Alanı Zemin Etüt Sondajları Lokasyon Haritası.....	43
Şekil IV.2.2.4.	Termik Santral Alanı A - A' Jeolojik Kesiti	49
Şekil IV.2.2.5.	Termik Santral Alanı B - B' Jeolojik Kesiti.....	50
Şekil IV.2.2.6.	I.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Zemin Etüt Sondajları Lokasyon Haritası	62
Şekil IV.2.2.7.	I.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanına Ait Jeolojik Kesitler	65
Şekil IV.2.2.8.	II.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Zemin Etüt Sondajları Lokasyon.....	69
Şekil IV.2.2.9.	II. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanına Ait Jeolojik Kesitler ...	71
Şekil IV.2.2.10.	III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Zemin Etüt Sondajları Lokasyon.....	73
Şekil IV.2.2.11.	III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı'na Ait Jeolojik Kesit	75
Şekil IV.2.2.12.	Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası	77
Şekil IV.2.2.13.	Hatay İli Depremsellik Haritası	78
Şekil IV.2.2.14.	Proje Alanı Merkez Olmak Üzere 100 Km Yarıçaplı Deprem Risk Analizi Yapılan Bölge.....	79
Şekil IV.2.2.15.	Proje Alanının 100 Km Yarıçapı Çevresinde Ve 113 Yıllık Süre Kapsamında Büyüklüğü 4 Ve 4'ten Büyük Olan Depremler	80
Şekil IV.2.2.16.	Proje Alanı Ve Çevresi Büyük Ölçekli Diri Fay Haritası	82
Şekil IV.2.5.1.	Proje Alanında Seçilen Çalışma Lokaliteleri	86
Şekil IV.2.6.1.	Proje Alanı Ve Çevresi Mevcut Su Kullanım Durumu, Planlanan Ve Mevcut Sulama Tesisleri.....	110
Şekil IV.2.7.1.	Akıntı Yön-Zaman Grafiği.....	113

Şekil IV.2.7.2.	Akıntı Hız-Zaman Grafiği.....	113
Şekil IV.2.7.3.	Akıntı Hız-Yön Dağılım Grafiği.....	114
Şekil IV.2.7.4.	Akıntı Hız-Yön Saçılma Grafiği.....	114
Şekil IV.2.8.1.	H1 Sismik Zaman Kesiti ve Yorumu.....	116
Şekil IV.2.8.2.	H12 Sismik Zaman Kesiti ve Yorumu.....	117
Şekil IV.2.8.3.	H26 Sismik Zaman Kesiti ve Yorumu.....	117
Şekil IV.2.8.4.	H27 Sismik Zaman Kesiti ve Yorumu.....	118
Şekil IV.2.8.5.	Yan Taramalı Sonar İz Plotu (UTM-37 WGS84).....	120
Şekil IV.2.8.6.	Yan Taramalı Sonar Kaplama Haritası (UTM37-WGS84).....	120
Şekil IV.2.9.1.	Yüzey Sediment Alım İstasyonları Lokasyon Haritası	122
Şekil IV.2.9.2.	Sediment Sınıflandırma Programı Gösterimi	123
Şekil IV.2.9.3.	Yüzey Sediment Dağılım Haritası	124
Şekil IV.2.9.4.	Proje Sahası Kıyı Bandı Fotoğrafları.....	125
Şekil IV.2.10.1.	Ölçüm Yapılan Oşinografik İstasyonlara Ait Lokasyon Haritası .	126
Şekil IV.2.10.2.	(A)Sıcaklık,(B)Tuzluluk,(C)İletkenlik,(D)Yoğunluk Değişiminin Enine Kesit Grafiği.....	134
Şekil IV.2.11.1.	Hatay İli Toprak Sınıfları	136
Şekil IV.2.11.2.	Hatay İli Toprak Bünyesi.....	136
Şekil IV.2.11.3.	Hatay İli Toprak Bünyesi.....	137
Şekil IV.2.11.4.	Hatay İli Arazi Sınıflarının Dağılımı	137
Şekil IV.2.11.5.	Hatay İli Su Erozyonu.....	140
Şekil IV.2.11.6.	Çayır Mera Alanlarının Alt Bölgelere Göre Dağılımı.....	140
Şekil IV.2.14.1.	Korunan Alanlar Ve Proje Alanının Gösterimi.....	146
Şekil IV.2.14.2.	İskenderun Su Ürünleri İstihsal Sahası	147
Şekil IV.2.15.1.	Proje Alanın Grid Kareleme Sistemindeki Yeri	148
Şekil IV.2.15.2.	Fitocoğrafik Spektrum.....	153
Şekil IV.2.15.3.	Türkiye'deki Fitocoğrafik Bölgeler ve Anadolu Diyagonali (Çaprazı).....	154
Şekil IV.2.15.4.	Akdeniz Bölgesi'nin Ekolojik Yönden Bölümlere Ayrımı	155
Şekil IV.2.15.5.	IUCN Kategorileri Arasındaki İlişkiler	158
Şekil IV.2.17.1.	Santral Alanı ile Sınır olan İnşa Halindeki DİTES'ten Genel Görünüm	181
Şekil IV.2.17.2.	Santral Alanı Kıyı Bölgelerine Ait Genel Jeolojik ve Jeomorfolojik Yapı.....	182
Şekil IV.2.17.3.	Santral Alanı, Genel Jeomorfolojik Yapı ve Bitki Örtüsü İlişkisi..	183
Şekil IV.2.17.4.	I.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Genel Jeomorfolojik Yapı ve Bitki Örtüsü	184
Şekil IV.2.17.5.	II. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Çevresinde Yer Alan Bitki Örtüsü	184
Şekil IV.2.17.6.	Santral Alanı Çevresinde Yer Alan Bitki Örtüsüne Akdeniz'den Bakış	185
Şekil IV.2.17.7.	Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanlarının Bulunduğu Amanos Dağlarında Kayaç, Bitki Örtüsü İlişkisi ve Bakı Noktaları	186
Şekil V.1.1.1.	Doğal Arazi Eğiminin Düşük Olduğu Bölgelerde Yapılacak Yol Çalışmaları.....	208
Şekil V.1.1.2.	Doğal Arazi Eğiminin Yüksek Olduğu Bölgelerde Yapılacak Yol Çalışmaları.....	208
Şekil V.1.5.1.	Santral Alanı ve I. Endüstriyel Atık Depolama Alanı Arazi Hazırlık Çalışmalarında Oluşması Muhtemel PM10 Değerlerinin Yıllık Dağılımını Gösteren Profiller	229
Şekil V.1.5.2.	Santral Alanı ve I. Endüstriyel Atık Depolama Alanı Arazi Hazırlık Çalışmalarında Oluşması Muhtemel PM10 Değerlerinin Günlük Dağılımını Gösteren Profiller	230

Şekil V.1.5.3.	II. Endüstriyel Atık Depolama Alanı Arazi Hazırlık Çalışmalarında Oluşması Muhtemel PM10 Değerlerinin Yıllık Dağılımını Gösteren Profiller.....	231
Şekil V.1.5.4.	II. Endüstriyel Atık Depolama Alanı Arazi Hazırlık Çalışmalarında Oluşması Muhtemel PM10 Değerlerinin Günlük Dağılımını Gösteren Profiller.....	232
Şekil V.1.5.5.	III. Endüstriyel Atık Depolama Alanı Arazi Hazırlık Çalışmalarında Oluşması Muhtemel PM10 Değerlerinin Yıllık Dağılımını Gösteren Profiller.....	233
Şekil V.1.5.6.	III. Endüstriyel Atık Depolama Alanı Arazi Hazırlık Çalışmalarında Oluşması Muhtemel PM10 Değerlerinin Günlük Dağılımını Gösteren Profiller.....	234
Şekil V.1.9.1.	Atıksu Arıtma Tesisi Akım Şeması.....	243
Şekil V.1.19.1.	İnşaat Döneminde Bitkisel (üst) Toprağın Sıyırılması Çalışmaları.....	263
Şekil V.1.19.2.	a ve b Üst Toprak Depolama Yöntemleri.....	263
Şekil V.1.19.3.	a ve b Üst Toprak Depolama Yöntemleri, Jeotekstil Uygulaması.....	264
Şekil V.1.19.4.	Erozyon Önleme Yöntemleri Kapsamında Oluşturulan Malzeme Birikintileri ve İstifleri.....	266
Şekil V.1.19.5.	Sedimanlardan Kaynaklı Su Kirliliğini Azaltma Ve Önleme Yöntemleri; Silt Kafes, Saman Balyası.....	267
Şekil V.1.19.6.	Sedimentasyon Kontrolünde Silt Kafes Uygulaması.....	267
Şekil V.1.20.1.	İskenderun Bölgesi Otoyol ve Devlet Yolları Trafik Hacim Haritası,2012.....	269
Şekil V.2.1.1.	Proje Kapsamında Ana Proses Akım Şeması.....	277
Şekil V.2.1.2.	Soğutma Suyu Akış Çizelgesi.....	278
Şekil V.2.1.3.	Yağ Soğutma Akım Şeması (Su Sistemli).....	279
Şekil V.2.1.4.	Yardımcı Soğutma Suları Akım Şeması.....	280
Şekil V.2.1.5.	Proje Kapsamındaki Soğutma Sistemlerinin Kapalı Devresinin Fin-Fan Soğutucusunun Tipik Bir Görünümü.....	280
Şekil V.2.1.6.	Absorber Kulesinin Ve Sprey Aparatlarının Yerleşimi.....	284
Şekil V.2.1.7.	Absorber Dıştan Görünümleri.....	284
Şekil V.2.1.8.	BGD Ünitesi Proses Akım Şeması.....	285
Şekil V.2.1.9.	DeNO _x (SCR) Ünitesi Proses Akım Şeması.....	287
Şekil V.2.1.10.	Santraldan Oluşacak Küllerin İş Akım Şemaları.....	290
Şekil V.2.2.1.	Su Alma ve Deşarj Noktaları; (1) Atakaş TES Su Alma ve Deşarj Noktası ve (2) Tosyalı İskenderun TES Su Alma ve Deşarj Noktası.....	296
Şekil V.2.2.2.	WNW Yönünden 10 m/s Hızla Esen Rüzgârın Etkisiyle Yüzeyde Sıcaklık Bulutu Dağılımı.....	298
Şekil V.2.2.3.	WNW Yönünden 2 m/s Hızla Esen Rüzgârın Etkisiyle Yüzeyde Sıcaklık Bulutu Dağılımı.....	298
Şekil V.2.2.4.	SW Yönünden 10 m/s Hızla Esen Rüzgârın Etkisiyle Yüzeyde Sıcaklık Bulutu Dağılımı.....	299
Şekil V.2.2.5.	SW Yönünden 2 m/s Hızla Esen Rüzgârın Etkisiyle Yüzeyde Sıcaklık Bulutu Dağılımı.....	299
Şekil V.2.4.1.	Kömür Nakil Sisteminin Genel Akış Diyagramı.....	306
Şekil V.2.5.1.	Su Arıtımında Filtrasyon Uygulamaları.....	309
Şekil V.2.5.2.	Osmos ve Tres Osmos Akış Diyagramları.....	310
Şekil V.2.5.3.	Deniz Suyu Arıtımı Akış Diyagramı.....	314
Şekil V.2.5.4.	İyon Değiştirici Sisteminin Genel Proses Şeması.....	316
Şekil V.2.5.5.	Yer altı Suyu Kaynaklı Su Hazırlama Proses Akım Şeması.....	317
Şekil V.2.6.1.	Baca Yüksekliğinin Belirlenmesinde Kullanılan Abak.....	324
Şekil V.2.6.2.	J Değerinin Belirlenmesi için Kullanılan Diyagram.....	325

Şekil V.2.6.3.	İskenderun Meteoroloji İstasyonuna Ait 2009 yılı Rüzgâr Diyagramı.....	328
Şekil V.2.8.1.	I Nolu Endüstriyel Atık Depolama Alanları Üç Boyutlu Arazi Yapısı Ve Kül Baraj Aksının Kesiti.....	346
Şekil V.2.8.2.	II ve III Nolu Endüstriyel Atık Depolama Alanları Üç Boyutlu Arazi Yapısı Ve Kül Baraj Aksının Kesiti	347
Şekil V.2.9.1.	Endüstriyel Atık Depolama Alanlarına Ulaşım İçin Kullanılacak Yol Güzergâhları	349
Şekil V.2.17.1.	Yangın Halinde Uygulanacak Akış Şeması	365
Şekil V.2.21.1.	CO ₂ konsantrasyonunun 1750'den günümüze ve önümüzdeki 90 yıl için tahmin edilen değerlerini gösterir eğri	371
Şekil V.2.21.2.	Atık Isı ve Seragazi Isınmalarının Yayılım Etkileri.....	372
Şekil V.2.21.3.	Değişik Rüzgâr Hızlarına Göre Tosyalı TES, Santral Merkezli Yarıçapa (Km) Göre CO ₂ Konsantrasyon (Ppmv) Dağılımı.....	373
Şekil V.2.21.4.	Değişik Rüzgâr Hızlarına Göre Tosyalı Termik Santralinin, Santral Merkezli Yarıçapa (Km) Göre Yayılım Kuvvetinin CO ₂ Konsantrasyonuna Göre Değişimi	374
Şekil V.2.21.5.	Değişik Rüzgâr Hızlarına Göre Tosyalı İskenderun TES, Atakaş TES ve DİTES'in Oluşturacağı CO ₂ Konsantrasyon (Ppmv) Dağılımı.....	375
Şekil V.2.21.6.	Değişik Rüzgâr Hızlarına Göre Tosyalı İskenderun TES, Atakaş TES ve DİTES'in Oluşturacağı Yayılım Kuvvetinin CO ₂ Konsantrasyonuna Göre Değişimi	375
Şekil V.2.26.1.	(a) Fidan Köklerinin Budanması, (b) İğne Yapraklı Fidanların, (c) Yapraklı Fidanların ve (d) Çalılıkların Dikimi	387
Şekil V.2.26.2.	(a) İğne Yapraklı, (b) Yapraklı Fidanlar ve (c) Çalılıklar İçin Dikim Aralığı.....	388
Şekil V.2.26.3.	Çukur Dikim Tekniği	388
Şekil V.2.26.4.	Çukur Dikim Sırasında Yapılan Uygulama Hataları.....	389
Şekil V.2.26.5.	Peyzaj Onarım Çalışmalarında Kullanılması Planlanan Örnek Bitkisel Perdeler.....	389
Şekil VII.1.	Alternatif Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanını Gösterir Uydu Görüntüsü	411
Şekil VIII.1.1.	Acil Müdahale Planı Koordinasyon Şeması.....	427
Şekil IX.1.	Halkın Katılımı Toplantısı İlanının Bulunduğu 23.01.2013 Tarihli (A) İskenderun Gazetesi ve (B) Dünya Gazetesi.....	437
Şekil IX.2.	Halkın Katılımı Toplantısından Görünüm - I.....	437
Şekil IX.3.	Halkın Katılımı Toplantısından Görünüm - II.....	438
Şekil IX.4.	Halkın Katılımı Toplantısından Görünüm - III.....	438

EKLER DİZİNİ

- Ek-1** Resmi Yazılar
Ek-1/a Hatay İskenderun II. Organize Sanayi Bölgesi 31.08.2012 tarih ve 2012/46 Sayılı Yönetim Kurulu Kararı ve Proje Sahası Arazi Tahsis Sözleşmesi
Ek-1/b Taş Ocağının Endüstriyel Atık Depolama Alanı Olarak Kullanılması Hususunda Ruhsat Sahibi Firma Olan Elma Madencilik Ltd. Şti. ile İmzalanan Protokol
Ek-1/c Tesis Etki Alanı İçerisinde Faaliyet Gösteren Diğer Sanayi Kuruluşlarının Emisyon Değerlerinin Talebine Karşılık Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan Alınan Yazı
- Ek-2** Proje Alanını Gösterir 1/25.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı, Plan Hükümleri ve Lejantı (4 pafta)
- Ek-3** Proje Alanını Gösterir 1/25.000 Ölçekli Topoğrafik Harita ve Lejantı
- Ek-4** Proje Alanını Gösterir 1/25.000 Ölçekli Orman Mescere Haritası ve Lejantı
- Ek-5** Proje Alanını Gösterir 1/25.000 Ölçekli Arazi Varlığı Haritası ve Lejantı
- Ek-6** Proje Alanını Gösterir 1/25.000, Santral Alanı ve I. Endüstriyel Atık Depolama Alanını Gösterir 1/2.500 ve 1/2.000 Ölçekli Jeoloji Haritası ve Jeolojik Kesitler (6 pafta)
- Ek-7** İskenderun II. Organize Sanayi Bölgesi 1/5.000 Ölçekli Revizyon Nazım İmar Planı (3 pafta)
- Ek-8** İskenderun II. Organize Sanayi Bölgesi 1/1.000 Ölçekli Revizyon İmar Planı (6 pafta)
- Ek-9** Santral Sahasını Gösterir 1/1.000 Ölçekli Genel Vaziyet Planı
- Ek-10** Jeolojik – Jeoteknik Etüd Raporu
Ek-10/a Santral Sahası Jeolojik-Jeoteknik Etüd Raporu
Ek-10/b I.Endüstriyel Atık Depolama Alanı Jeolojik-Jeoteknik Etüd Raporu
Ek-10/c II.Endüstriyel Atık Depolama Alanı Jeolojik-Jeoteknik Etüd Raporu
Ek-10/d III.Endüstriyel Atık Depolama Alanı Jeolojik-Jeoteknik Etüd Raporu
- Ek-11** Meteorolojik Bülten, Standart Zamanlarda Gözlenen En Büyük Yağış Değerleri
- Ek-12** Mevcut Çevresel Durum Tespiti İçin Yapılan Analiz Ve Ölçüm Raporu
- Ek-13** Akustik Rapor
- Ek-14** Hava Dağılım Modellemesi Dökümanları ve Paftalar (43 Pafta)
- Ek-15** Atık Isı Modelleme Çalışması
- Ek-16** Ekolojik Peyzaj Değerlendirme Raporu
- Ek-17** Soğutma Suyu Modelleme Çalışması
- Ek-18** Karasal Faunistik ve Fitoekolojik Değerlendirme Çalışması
- Ek-19** Deniz Ekolojisi Değerlendirme Raporu
- Ek-20** Sosyal Etki Değerlendirme Raporu
- Ek-21** İskenderun II. OSB İskele ve Dolgu Sahası Projesi Hidrografik, Oşinografik, Jeolojik ve Jeofizik Etüd Raporu
- Ek-22** ÇED Raporunu Hazırlayan Uzmanların Listesi

KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
AKM	: Askıda Katı Madde
AME	: Acil Müdahale Ekibi
A.Ş.	: Anonim Şirket
BERN SÖZLEŞMESİ	: Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Koruma Sözleşmesi
BGD	: Baca Gazı Desülfürizasyon
BOİ₅	: 5 Günlük Biyolojik Oksijen İhtiyacı
CITES SÖZLEŞMESİ	: Biyolojik Çeşitlilik ve Endemik ve Nadir Türlerin Ticaretine İlişkin Sözleşme
ÇED	: Çevresel Etki Değerlendirme
ÇGDYY	: Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği
ÇINAR Mühendislik	: Çınar Mühendislik Müşavirlik A.Ş.
ÇYS	: Çevre Yönetim Sistemi
DeNOx	: NOx Giderim
DPT	: Devlet Planlama Teşkilatı
DSİ	: Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
DPT	: Devlet Planlama Teşkilatı
DWT	: Dead Weight Ton
EPA	: Environment Protection Agency
EPDK	: Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu
ESF	: Elektrostatik Filtre
ETBK	: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
EÜAŞ	: Elektrik Üretim Anonim Şirketi Genel Müdürlüğü
GSYİH	: Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
ha	: Hektar
HKDYY	: Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği
HPDE	: High Density Poly Etylene
IUCN	: Dünya Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği
km	: Kilometre
KVS	: Kısa Vadeli Sınır
kWh	: kilo watt saat
lt	: Litre
m	: Metre
Max	: Maksimum (En Fazla)
mg	: Miligram
Min	: Minimum (En Az)
mSv	: Mili Sievert
MTA	: Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü
MW	: Mega watt
MWe	: Mega watt elektriksel
MWt	: Mega watt termal
Ort	: Ortalama
OSB	: Organize Sanayi Bölgesi
PM	: Partikül Madde
sa	: Saat
SCR	: Selective Katalitik Reaksiyon (Seçilmiş Katalitik Tepkime)
SKKY	: Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği
SKHKKY	: Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği
sn	: Saniye
t	: Ton
TEİAŞ	: Türkiye Elektrik İletim A.Ş.
TES	: Termik Santral
UEA	: Uluslararası Enerji Ajansı

BÖLÜM I

PROJENİN TANIMI VE GAYESİ

BÖLÜM I: PROJENİN TANIMI VE AMACI (Proje konusu faaliyetin tanımı, (Tesisin faaliyet aşamasındaki ana üretimi, ürün cinsi, proses ve yakma sistemlerinde kullanılan yakıt ve miktarı, yakıt kullanılan ünitelerin ayrı ayrı yakıt ısı gücü ve toplam yakıt ısı gücü (MW_e , MW_t), üretim kapasitesi, teknik özellikleri ve ömrü, tesiste kullanılacak hammadde cinsi, miktarı, hizmet amaçları, Pazar veya hizmet alanları ve bu alan içerisinde ekonomik ve sosyal yönden ülke, bölge ve/veya il ölçeğinde önem ve gereklilikleri)

Günümüzde, pek çok ülkede sürdürülebilir kalkınmayı sürdürülebilir enerji yolu ile elde etmeye yönelik ulusal programlar tatbik edilmesi ve belirlenmiş sürdürülebilir hedeflere ulaşmak için stratejiler geliştirilmesi yönünde çalışmalar yapılmaktadır. Enerji konusunun giderek globalleşmesi, değişen piyasa şartları ile izlenen liberal ekonomik modeller; bir yanda dışa bağımlılığı asgari seviyelere çekecek, öte yanda ise ekonomik canlanmaya en üst düzeyde katkıda bulunacak enerji politikalarının uygulanmasını gerekli hale getirmektedir.

AB'nin 5. Çevresel Faaliyet Programında yer alan "Sürdürülebilirliğe Doğru" başlığında; **gelecekteki en önemli hedefin ekonomik gelişmeyi sağlama, verimli ve güvenli enerji kaynakları ve temiz bir çevre olduğu** belirtilmektedir.

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

Türkiye'nin olası petrol ve doğalgaz krizlerine müdahale gücünün olmaması enerji kaynağının temininde güvenilirlik gerekliliğini ön plana çıkarmaktadır.

Bu düşünce dâhilinde, Tosyalı Elektrik Enerjisi Üretim Sanayi ve Ticaret A.Ş. tarafından Hatay İli, İskenderun İlçesi sınırları içerisinde ithal kömüre dayalı pülverize kazan teknolojisi ile 1236 MW_m / 1200 MW_e (2 X 600) kurulu güçte, hızla gelişen ve endüstrileşen ülkemizin enerji ihtiyacını karşılamak üzere "**Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi (Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Dâhil)**" planlanmaktadır. Bu entegre projede ayrıca Derin Deniz Deşarjı yer alacaktır.

Özellikle ülkemizde, gelişmeye bağlı olarak enerji ihtiyacı sürekli artmaktadır. Dolayısıyla bu ihtiyacı karşılamak bir zorunluluktur. Bu zorunlu ihtiyacı karşılamak da bu ve benzeri yatırımları hayata geçirmek ile mümkündür.

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

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

- VIII. Plan döneminde, ekonomik büyüme ve nüfus artışı paralelinde birincil enerji ve elektrik enerjisi tüketiminde önemli artışlar kaydedilmiştir. Plan döneminde birincil enerji talebinde, ekonomik ve sosyal kalkınmayla orantılı olarak yıllık ortalama yüzde 6,2 oranında artış öngörülmektedir. Enerji tüketimi içinde doğal gazın 2005 yılında yüzde 28 düzeyinde olan payının yüzde 34'e yükselmesi, petrol ürünlerinin payının ise yüzde 37'den yüzde 31'e gerilemesi beklenmektedir.

- Diğer yandan Dokuzuncu Kalkınma Planı döneminde elektrik talebinin, ağırlıklı sanayi üretim ve hizmetler sektöründeki gelişmelere paralel olarak, yılda ortalama yüzde 8,1 oranında artış göstereceği tahmin edilmektedir.

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

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

Kömür, dünyada en yaygın şekilde bulunan, güvenilir, aynı zamanda düşük maliyetlerle elde edilen temiz bir fosil yakıttır. Dünyada mevcut kömür rezervleri oldukça önem arz etmektedir. Kömür, dünyada 70 ülkede üretilmektedir. Hâlbuki gaz yakıtlarının %66'sı, petrol yataklarının ise %67'si Ortadoğu ve Rusya'dadır. Yani kömür rezervleri, diğer fosil yakıtlar gibi (petrol ve doğalgaz) dünyanın belli bir bölümünde değil, tüm dünyada yaygın bir şekilde bulunmaktadır. Kullanımı, depolanması ve nakliyesi açısından yatırım maliyetleri diğer enerji kaynaklarına göre daha azdır. Endüstriyel ve diğer alanlarda elektrik enerjisinin rekabetçi fiyatlarla ve güvenilir olarak temini açısından kömürün dünyada yaygın şekilde bulunuşu ve birçok ülke tarafından üretilebilir oluşu tedarikte güvenilirliği sağlamaktadır.

Kömür aynı zamanda iyi kullanıldığı takdirde temiz bir yakıttır. Günümüzde temiz kömür teknolojileri kullanılarak kömür, tüm dünyada doğayı kirletmeden kullanılabilir. Ülkemizde ulusal enerji kaynaklarımızın etkin bir şekilde ve çevreye zarar vermeden değerlendirilmesi gereklidir. Ülkemizde yapılan en büyük yanlışlık, hava ve çevre kirliliğinin tek nedeni olarak kalitesiz kömürlerin gösterilmiş olmasıdır. Dünya üzerinde kötü ya da kalitesiz kömür yoktur. Sorun sadece doğru yakma tekniklerinin uygulanıp uygulanmadığıdır.

Avrupa ülkelerinde kişi başına yıllık ortalama elektrik enerjisi tüketimi yaklaşık 7.000-8.000 kWh civarında olup; batının önde gelen gelişmiş ülkelerinde bu değer yılda 12.000 ile 14.000 kWh civarında olduğu görülmektedir. Karşılaştırma yapmak açısından, Türkiye'de kişi başına düşen elektrik enerjisi tüketimi Almanya ve Fransa'nın beşte biri, İngiltere ve İtalya'nın dörtte biri seviyesindedir (WEC,1998).

Uluslararası Enerji Ajansı (UEA) verilerine göre dünya enerji gereksiniminin % 81'ini kömür, petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıtlarca, geri kalan % 19'u de başta hidrolik ve nükleer enerji olmak üzere, hayvan, bitki artıkları, rüzgâr, güneş, jeotermal gibi kaynaklardan karşılanmaktadır. Alman Federal Yerbilimleri ve Doğal Kaynaklar Enstitüsü tarafından yapılan ve UEA tarafından referans olarak kabul edilen rezerv tespit çalışmalarına göre kömür görünür rezervlerinin % 53,1'ini, toplam rezervlerin ise % 77,6'sını oluşturmaktadır. Kömür, rezervlerinin dünyaya yayılmış olarak bulunması, bilinen rezervlerin 240 yıl ömrü olması, arama üretim ve nakliye kolaylığı gibi nedenlerle dünyada en güvenilir enerji kaynağı olarak kabul edilmektedir.

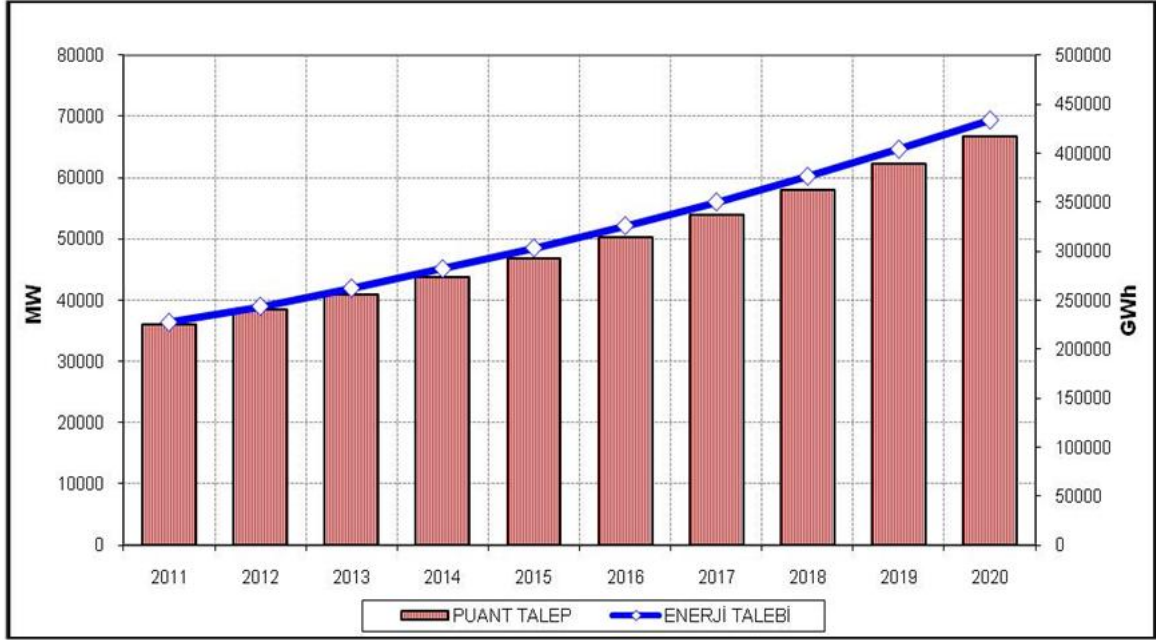
Türkiye'nin elektrik enerjisi uzun dönem talep tahmini Tablo I.1'de verilmiştir.

Tablo I.1. Türkiye'nin Elektrik Enerjisi Uzun Dönem Talep Tahmini

YIL	PUANT TALEP		ENERJİ TALEBİ	
	MW	ARTIŞ (%)	GWh	ARTIŞ
2011	36000	7,8	227000	7,9
2012	38400	6,7	243430	7,2
2013	41000	6,8	262010	7,6
2014	43800	6,8	281850	7,6
2015	46800	6,8	303140	7,6
2016	20210	7,3	325920	7,5
2017	53965	7,5	350300	7,5
2018	57980	7,4	376350	7,4
2019	62265	7,4	404160	7,4
2020	66845	7,4	433900	7,4

* Talep brüt olup iletim ve dağıtım hatlarındaki kayıplar, iletim ve dağıtım sistemine bağlı santrallerin iç ihtiyaçları bu miktarlara dâhildir.

Kaynak: www.teias.gov.tr (Yüksek Talep)

**Şekil I.1.** Türkiye'nin Elektrik Enerjisi Uzun Dönem yüksek Talep Tahmini Grafiği

Kaynak: www.teias.gov.tr

Tablo I.1. ve Şekil I.1'de belirtilen durumlar ve talep tahminleri dikkate alındığında, enerji ihtiyacını karşılamak için elektrik üretim kapasitesinin artırılmasının zorunlu olduğu açıkça görülmektedir. Ayrıca, artan enerji taleplerinin karşılanmasında yerli kaynaklara ağırlık verilmesinin yanı sıra **kaynak çeşitliliğinin** sağlanması da gerekmektedir. Nitekim Yüksek Planlama Kurulunun 18.05.2009 tarihli kararı ile elektrik enerjisi piyasası ve arz güvenliği strateji belgesinde de bu hususlar ifade edilmektedir. Ayrıca Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Stratejik Planın (2010-2014) misyonu ise "Enerji ve maden kaynaklarını verimli, etkin, güvenli, zamanında ve **çevreye duyarlı şekilde** değerlendirerek dışa bağımlılığı azaltmayı ve ülke refahına en yüksek katkıyı sağlamayı görev edindik" şeklinde tarif edilmektedir.

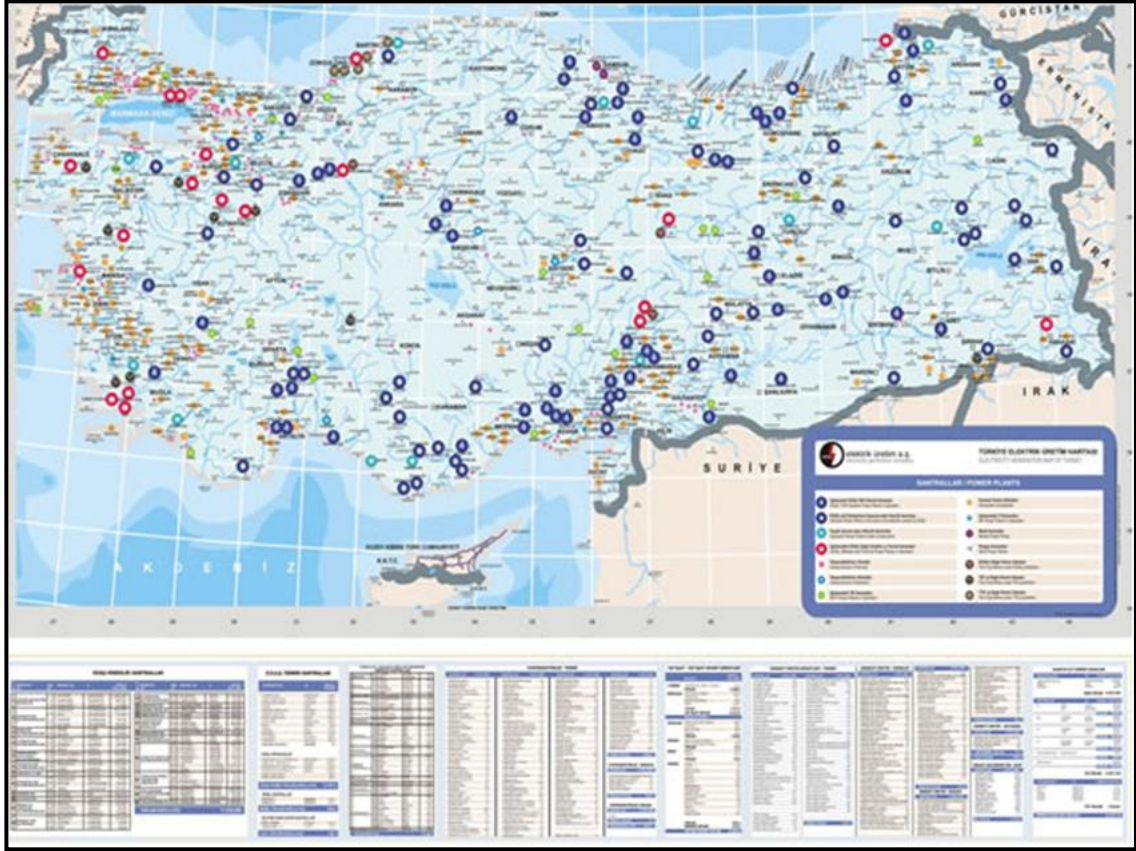
Türkiye brüt elektrik enerjisi üretiminde birincil enerji kaynak paylarının yıllar itibariyle gelişimi Tablo I.2'de ve Türkiye Elektrik Üretim Haritası Şekil I.1'de verilmiştir.

Tablo I.2. Türkiye Brüt Elektrik Enerjisi Üretiminde Birincil Enerji Kaynak Paylarının Yıllar İtibariyle Gelişimi

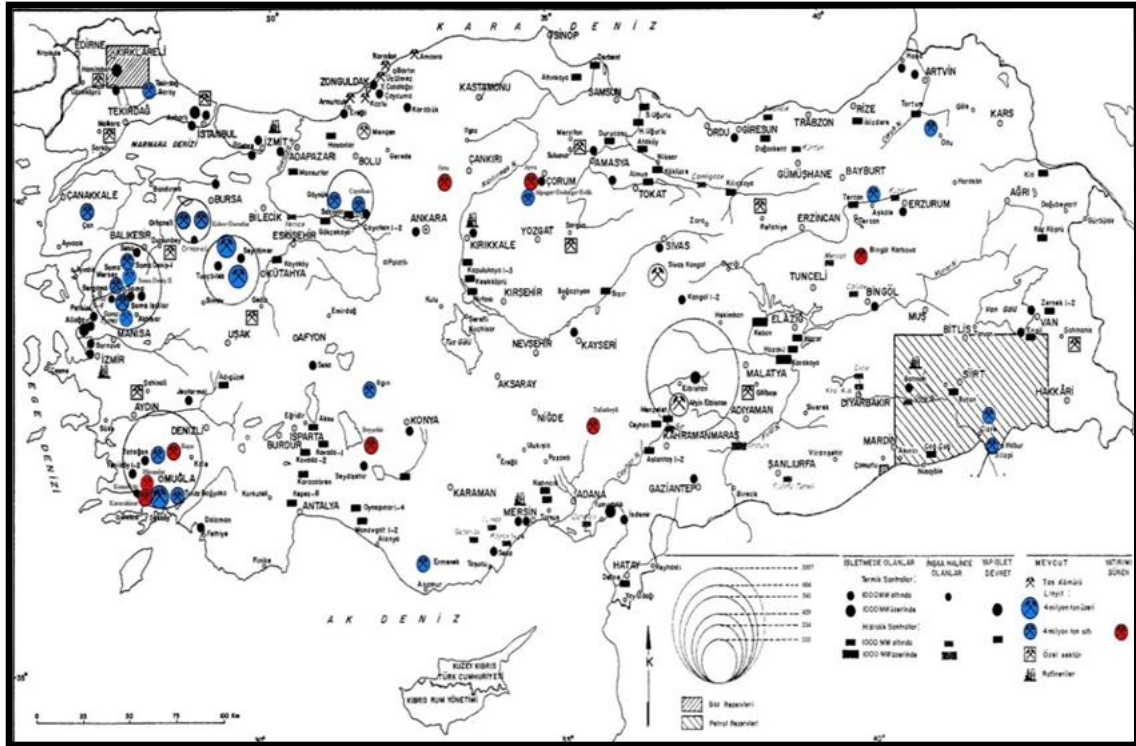
YILLAR	Taşkömürü	Linyit	Hidrolik	Diğer	Yerli Kaynak Toplamı	Motorin	Fuel-Oil	Doğal Gaz	İthal Kömür	İthal Kaynak Toplamı	GENEL TOPLAM
1970	16	16,7	35,2	1,9	69,8	3,1	27,1	-	-	30,2	100
1971	14,8	15,6	26,7	1,7	58,8	1,4	39,8	-	-	41,2	100
1972	12,7	13,3	28,5	1,6	56,1	0,8	43,1	-	-	43,9	100
1973	12,1	14	21	1,6	48,7	4,3	47	-	-	51,3	100
1974	11,3	17,5	24,9	1,5	55,2	4,9	39,9	-	-	44,8	100
1975	9,1	17,2	37,8	1,4	65,5	4,4	30,1	-	-	34,5	100
1976	7,4	16,3	45,8	0,9	70,4	4,1	25,5	-	-	29,6	100
1977	6,2	17,6	41,7	1,1	66,6	6,5	26,9	-	-	33,4	100
1978	5,6	20,1	43	0,6	69,3	4,6	26,1	-	-	30,7	100
1979	4,7	23,9	46,7	0,6	75,9	2,4	22,7	-	-	25,1	100
1980	3,9	21,7	48,8	0,6	75	2,6	22,4	-	-	25	100
1981	3,6	21,3	51,1	0,4	76,4	2,5	21,1	-	-	23,6	100
1982	3,4	20,8	53,4	0	77,6	2,4	20	-	-	22,4	100
1983	2,9	28,5	41,5	0	72,9	3,9	23,2	-	-	27,1	100
1984	2,3	30,7	43,9	0,1	77	1,1	21,9	-	-	23	100
1985	2,1	41,8	36,2	0	80,1	0,2	20,5	0,2	-	20,9	100
1986	2	47	29,9	0,1	79	0,1	17,5	3,4	-	21	100
1987	1,4	38,4	42	0,1	81,9	0,2	12,2	5,7	-	18,1	100
1988	0,7	26,3	60,3	0,1	87,4	0,1	6,8	6,7	-	13,6	100
1989	0,6	38,3	34,5	0,1	73,5	0,1	8,1	18,3	-	26,5	100
1990	1,1	34	40,2	0,2	75,5	0	6,8	17,7	-	24,5	100
1991	1,7	34,1	37,6	0,2	73,6	0	5,6	20,8	-	26,4	100
1992	2,7	33,8	39,5	0,2	76,2	0	7,8	16	-	23,8	100
1993	2,4	29,7	46,1	0,2	78,4	0	7	14,6	-	21,6	100
1994	2,5	33,5	39,1	0,2	75,3	0	7,1	17,6	-	24,7	100
1995	2,6	29,9	41,2	0,4	74,1	0,3	6,4	19,2	-	25,9	100
1996	2,7	29,3	42,7	0,3	75	0,4	6,5	18,1	-	25	100
1997	3,2	29,6	38,6	0,5	71,9	0,5	6,3	21,4	-	28,2	100
1998	2,7	29,6	38	0,6	70,9	0,3	6,6	22,4	-	29,3	100
1999	2,7	29,1	29,8	1	62,6	0,6	5,6	31,2	-	37,4	100
2000	3,1	27,5	24,7	1	56,3	0,8	6	37	-	43,8	100
2001	3,3	28	19,6	0,8	51,7	0,7	7,2	40,4	-	48,3	100
2002	2,1	21,7	26	0,9	50,7	0,2	7,3	40,6	1,2	49,3	100
2003	2	16,8	25,1	1,2	45,1	0	6,2	44,4	4,3	54,9	100
2004	7,9	14,9	30,6				4,4	41,3			100
2005	8,1	18,5	24,4				3,2	45,3			100
2006	8	18,4	25,1	0,2			2,4	45,8			100
2007	7,9	20,0	18,7	0,4			3,4	49,6			100
2008	8	21,1	16,8	0,8			3,6	49,7			100
2009	8,5	20,1	2,3	0,2	0,0	0,0	0,2	49,3	80,6	18,5	1,0
2010	9,1	17,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,2	46,5	73,8	24,5	1,7

Kaynak: TEİAŞ Türkiye Elektrik Üretim İletim İstatistikleri

Tablo I.2.'de görüldüğü üzere; önemli maden yataklarına sahip ülkemizin hızla artan elektrik enerjisi ihtiyacını karşılayarak azalmakta olan kaynaklardan, arz güvenilirliği olan, ekonomik, verimli ve temiz olarak değerlendirilebilecek yakıtların ve uygun teknolojilerin seçilmesi ile daha verimli tesisleri tercih etmek günümüzde bir zorunluluk haline gelmiştir.



Şekil I.2. Türkiye Elektrik Üretim Haritası
Kaynak: www.euas.gov.tr



Şekil I.3. Türkiye Enerji Sektörü Dağılım Haritası
Kaynak: Dr. S. ANAÇ, "Enerji Politikalarında Kömürün Yeri", 2003.

Tablo I.3. Enerji Kaynaklarının Karşılaştırılması (Potansiyel, Talep ve Alternatifler)

	Hidro	Biomass	Rüzgâr	Photovoltaic	Nükleer	Gaz	Kömür	LEJANT
Potansiyel	-	O	O	-	+	+	+	+
Rekabet	+	-	-	-	+	O	+	Olumlu
Çevresel Kabul Edilebilirlik	+	+	+	+	+	+	O	O
Halkın Katılımı	+	+	O	+	-	+	+	Belirsiz
Yakıt Riski	+	O	+	+	+	-	+	-
İşlevsel Esneklik	-	-	-	-	O	+	+	Olumsuz

Kaynak: Dr. S. ANAÇ, "Enerji Politikalarında Kömürün Yeri", 2003.

Türkiye'nin genel enerji talebi 109.000.000 ton petrol eşdeğeridir. Bu talebin % 26,7'si petrol, % 30,7'si kömür, % 31,9'u doğalgaz ve kalan % 10,7'lik kısmı başta hidrolik olmak üzere yenilenebilir enerji kaynaklarıdır (EÜAŞ,2011). Türkiye başta petrol ve doğalgaz olmak üzere yaklaşık % 72 oranında dışa bağımlıdır. 2010 yılı bazında Türkiye'nin enerji ithalatı faturası 40 milyar ABD Doları'dır. Bu değer toplam ithalatımızın %18'ini oluşturmaktadır. Yüksek nüfus artış hızı oranına sahip ve gelişmekte olan ülkemizin artan enerji talebi dikkate alındığında, enerji ithalat faturasının katlanarak artacağı görünmektedir.

Ülkemizin büyük ölçüde sanayi yatırımları yapabilmesi için enerji politikasının; mevcut tüketim talebinin karşılanmasının yanı sıra, yeni yatırımlar için de gerekli enerji altyapısının sağlanması bir zarurettir. Bu zaruretle beraber, projenin Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Stratejik Planı misyonunda da belirtildiği gibi çevreye duyarlı şekilde yapılması esastır.

Bu bağlamda yatırımcı firma tarafından Hatay ili, İskenderun ilçesi sınırları içerisinde, ithal kömüre dayalı pülverize kazan teknolojisi ile 1.236 MW_m/1.200 MW_e (2X600) kurulu güçte Tosyalı İskenderun Termik Santral Entegre Projesi planlanmaktadır.

Kömüre dayalı enerji santrallerinde enerji üretiminde ana işlem; kömürde var olan kimyasal enerjinin elektrik enerjisine dönüştürülmesidir. Planlanan Enerji Santralinde kömürün kazanda yakılması sonucu elde edilecek yüksek ısı ile deniz suyundan temin edilecek ve bir takım arıtma işlemleri sonrası saflaştırılan su, kritik yüksek sıcaklığa çıkarılacaktır. Süper kritik basınçta, sudan elde edilen yüksek basınç ve sıcaklıktaki buharın, türbinde mekanik enerjiye, mekanik enerjinin de jeneratörde, elektrik enerjisine dönüştürülmesi sağlanacaktır.

Pülverize yakma sistemli konvansiyonel termik santral olarak planlanan enerji santralinin proses teknolojisine; fizibilite çalışmalarında gerek kurulu güç miktarı ve gerekse oluşacak küllerin değerlendirme olanakları başta olmak üzere tüm opsiyonları dikkate alınarak tespit edilen teknoloji alternatiflerinin incelenme ve değerlendirmeleri sonucu karar verilmiştir. Pülverize kömür teknolojisi tüm dünyada başarılı uygulamaları bulunan bir teknoloji olarak, güvenilirliği ve yanma veriminin üstünlüğü ile dünyaca kabul görmüş bir teknolojidir. Bu teknoloji; kaliteli kömürleri verimli yakabilen, bu nedenle de 1950'li yılların öncesinden bugüne kadar geliştirilmiş ve sayıları hızla artan başarılı santral uygulamaları sergileyen bir teknolojidir. Pülverize kömür kazanlarında; mikron mertebesinde kömür tanecikleri brülörler vasıtasıyla yakılmaya başlar. Kömür tanecikleri pudra boyutunda olduğu için kömür yanma verimi çok yüksektir.

Ana üniteler olarak; buhar kazanı, buhar türbini ve jeneratörü, ana ve yardımcı soğutma sistemleri ve Endüstriyel Atık (Kül) Depolama alanı yer alacak olup, yardımcı üniteler olarak ise yakıt hazırlama, kireçtaşı hazırlama, su hazırlama ve arıtma, ESF, BGD ve DeNO_x sistemleri ve bakım atölyeleri bulunacaktır. Proje kapsamında, kirletici emisyonlarının önlenmesi/azaltılması amacıyla planlanmış olan ESF, BGD, low NO_x burner ve DeNO_x (SCR) teknikleri, Avrupa Komisyonu tarafından yayımlanan “Büyük Yakma Tesisleri için Mevcut En İyi Teknikler Referans Belgesi”nde (Integrated Pollution Prevention and Control Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants-adopted July 2006) önerilmektedir.

Santralde kullanılacak kömür miktarı yaklaşık 432 ton/saat olup, BGD ünitesi için kireçtaşı (12 ton/saat) kullanılacaktır. Kullanılacak kömürün kalorifik değeri 6.000 (+/- %10) kcal/kg civarında olacaktır. Proje kapsamında santralin çalışma süresi 8.000 saat/yıl; projenin lisans süresi ise 49 yıl olarak öngörülmektedir. Santralin yaklaşık ısı gücü 3.012 MW_t olup, yıllık ortalama brüt enerji üretimi yaklaşık 9.600 GWh, net üretimi ise 8,720 GWh olarak planlanmaktadır. Baca Gazı Desülfürizasyon (BGD) Ünitesinde arıtımı gerçekleştirmek üzere kullanılacak kireçtaşı bölgedeki ruhsatlı ve Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği kapsamında “ÇED Olumlu” ve/veya “ÇED Gerekli Değildir” belgeli sahalardan temin edilecektir.

Santralde ana yakıt olarak ithal kömür kullanılacak olup, kömürün temin edileceği başlıca bölgeler; Rusya başta olmak üzere Güney Amerika, Güney Afrika vs. ülkelerdir. Kömür bu ülkelerden kıyılarıımıza deniz yolundan gemilerle getirilecektir. Deniz yolu ile santral tesislerine kömür transferi, santral sahasının hemen yanındaki 29.05.2012 tarih ve 2534 sayılı “ÇED OLUMLU” kararı bulunan 55.000 DWT kapasiteli Tosyalı Demir Çelik San. A.Ş. Limanı iskelesinden sağlanacaktır. Liman kapasitesinin artırılarak 180.000 DWT’a çıkarılması ile ilgili ÇED çalışmaları devam etmektedir. Ayrıca santral faaliyetleri sonucu oluşacak alçıtaşı, kül gibi geri kazanımı mümkün olan atıkların da iskele vasıtasıyla transferi sağlanabilecektir.

Santralin işletilmesi sırasında yakma sonucunda oluşan küller, öncelikle piyasada mevcut hazır beton üretim tesislerine, briket tesislerine, yol inşaatlarında temel malzemesi ile asfalt içine katkı maddesi olarak kullanabilecek tesislere ve/veya çimento fabrikalarına, yatak külü ve BGD atık ürünü (alçıtaşı) ise susuzlaştırılarak alçıpan üretimi yapan fabrikalara değerlendirilmek üzere satılacaktır.

Ancak, satışının gerçekleştirilemediği durumda, kül ve cürufaların depolanması için 3 ayrı Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı belirlenmiştir. I.Endüstriyel Atık (Kül) Düzenli Depolama Alanı santral sahasının yaklaşık 9 km güneyinde yer almakta, mevcutta taş ocağı olarak faaliyet göstermektedir. Taş Ocağının ruhsat sahibi olan Elma Madencilik Ltd.Şti ile imzalanan protokol çerçevesinde (Bkz. Ek-1/b) 2017 yılında yaklaşık 150.000 m² alan kül depolama alanı olarak kullanılabilir ve toplamda 4.150.000 m³’lük kül depolama kapasitesine sahip olacaktır (Bkz.Ek-3).

II.Endüstriyel Atık (Kül) Düzenli Depolama Alanı santral alanının yaklaşık 7 km kuzey-doğusunda yer almakta olup, yaklaşık 300.000 m² alana ve 3.500.000 m³’lük kül depolama potansiyeline sahiptir (Bkz.Ek-3). III.Endüstriyel Atık (Kül) Düzenli Depolama Alanı da yine proje alanının 7,5 km kuzey-doğusunda yer almakta olup, yaklaşık 250.000 m² alana ve yaklaşık 2.000.000 m³’lük kül depolama potansiyeline sahiptir. (Bkz.Ek-3). Kül-cüruf depolama konusunda en kötü senaryo ele alındığında; santralden oluşacak endüstriyel atıkların hiçbir şekilde geri dönüşüm yapılarak değerlendirilemediği göz önüne alındığında, Endüstriyel Atık Depolama Alanlarının toplamda 19 yıl boyunca depolamayı karşılayacak hacimde olacağı öngörülmektedir (Bkz. Bölüm V.2.8.).

Proje kapsamında santralde yer alacak çeşitli işlem ve fonksiyonların yürütülebilmesi için su kullanımı söz konusudur. Bu işlem ve fonksiyonlar; kazan make-up (besleme) suyu, soğutma suyu ve BGD ünitesi olup, gerekli suyun tamamı deniz tabanı ekoloji dengesini etkilemeyecek noktada inşa edilecek su alma yapısı ile Akdeniz'den temin edilecektir. Deniz suyunun artırılması maliyetli bir işlem olmasına rağmen deniz suyunun kullanılarak sınırsız bir kaynak yaratılması planlanmış olup, denizden alınan proses suyu ultrafiltrasyon ve "reverse osmosis (ters ozmoz)" sistemi ile istenilen kalitedeki suyun temin edilmesi planlanmıştır.

Proje kapsamında santralde üretilen enerji, TEİAŞ ile yapılacak bağlantı anlaşmasına göre ulusal ağa 380 kV'luk enerji iletim hattıyla bağlanacaktır. Üretilen elektrik enerjisi, enterkonnekte sistem üzerinden ulusal şebekeye verilecek ve 20.02.2001 tarih ve 4628 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren Elektrik Piyasası Kanunu ve ilgili yönetmelikler çerçevesinde tamamen serbest piyasada satılarak değerlendirilecektir. Söz konusu hat, TEİAŞ'a ait olacağından ve bağlantı noktası ve bağlantı şekli gibi esas özellikler Bağlantı Anlaşması ile belirleneceğinden hattın ÇED Yönetmeliği çerçevesinde yükümlülükleri, bu rapor kapsamında değerlendirilmeyip, ayrıca yerine getirilecektir.

Türkiye'nin temel sorunu yüksek nüfus artış hızıdır. Bu durum gelişmekte olan bir ülke için enerji başta olmak üzere altyapı yatırımlarının zamanında planlanması ve gerçekleştirilmesini yaşamsal olarak önemli kılmaktadır. Ülkemiz son otuz yılda üretim kapasitesini on kat artırmayı başarmasına rağmen, kişi başına elektrik tüketimi oranı bazında en düşük ülkeler sınıfından halen kurtulamamıştır. Türkiye elektrik üretimini her on yılda iki kat artırmak durumundadır.

Tesiste üretilen elektrik enerjisi, Türkiye'nin artan elektrik ihtiyacının karşılanmasında önemli bir rol oynayacaktır. Sağlanacak sürekli, güvenilir ve kaliteli elektrik, yabancı yatırımları Türkiye'ye çekerek, ülkenin endüstriyel açıdan gelişmesine katkıda bulunacak; özel sektörde yeni iş alanları yaratılarak kişi başına düşen gelirin artmasında rol oynayacaktır. Ayrıca, yatırımın yapılacağı yörede ciddi istihdam ve gelişme sağlanacağından, proje sahasının bulunduğu yörenin yerel yönetimlerine kaynak girdisi sağlanmış olacaktır.

BÖLÜM II

PROJE İÇİN SEÇİLEN YERİN KONUMU

BÖLÜM 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) (Tesisin kurulacağı alanın çevresinde yer alan sanayi, yerleşim yerleri ile ilgili detaylı bilgiler)

Tosyalı Elektrik Enerjisi Üretimi Sanayi ve Ticaret A.Ş. tarafından yapılması ve işletilmesi planlanan Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi (Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Dâhil); Hatay ili, İskenderun ilçesi, Sariseki Beldesi'nde bulunan İskenderun II. OSB sınırları içerisindeki 651, 652, 654 ve 655 No'lu parsellerde planlanmıştır. Sahanın tamamının mülkiyeti Tosyalı Elektrik Enerjisi Üretimi Sanayi ve Ticaret A.Ş.'ye aittir (Bkz. Ek-1/a).

Proje sahasının da içerisinde yer aldığı İskenderun OSB, 1974 yılında planlanmış ve onaylanmış bir organize sanayi bölgesidir. Proje sahasına ait 1/25.000 ölçekli Topografik Harita ve 1/1.000 ölçekli Hatay-İskenderun II. Organize Sanayi Bölgesi Revizyon İmar Planı eklerde verilmiştir (Bkz. Ek-3, Ek-8). Ayrıca proje alanını gösterir, 1/25.000 ölçekli Orman Meşcere Haritası Ek-4'te ve 1/25.000 ölçekli Arazi Varlığı Haritası Ek-5'te verilmiştir.

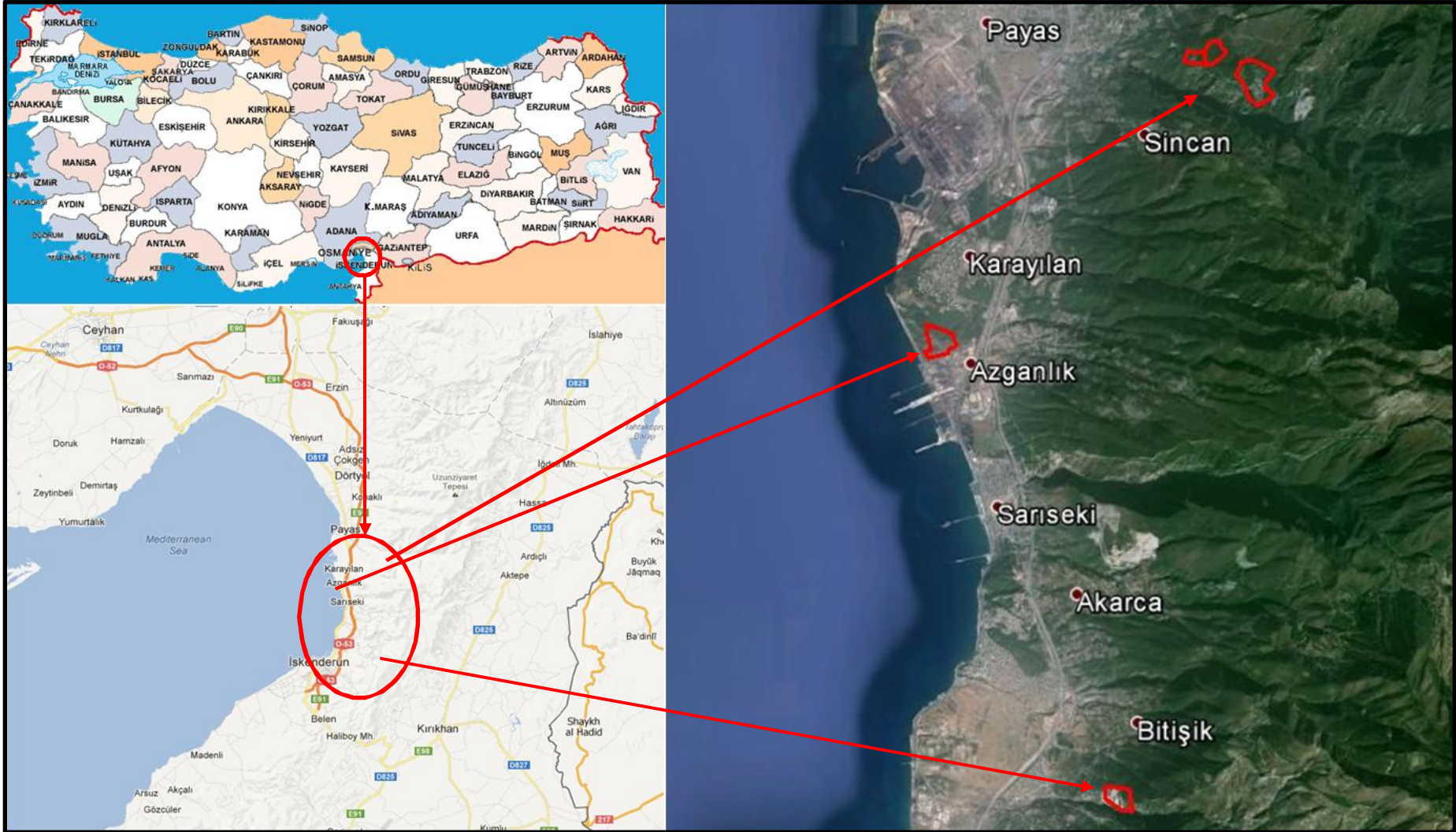
Termik Santral Proje Sahasının kuzeyinde İskenderun-Adana Otoyolu, güneyinde, batısında ve doğusunda OSB'ne ait tesisler bulunmakta olup, proje sahası Sariseki Beldesi Merkezine yaklaşık 2-2,5 km mesafede bulunmaktadır.

İşletme sırasında, yakma sonucunda oluşan kül ve alçıtaşı, alçıpan ve çimento sanayinde hammadde olarak kullanılmakta olan değerli malzemeler olduğundan, küller öncelikle çimento/alçıpan ve briket sanayine satılarak değerlendirilecektir.

Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi kapsamında, piyasada değerlendirilemeyen kül, cüruf ve alçıtaşı için depolama alanı olarak, DSİ Genel Müdürlüğü'nün görüşleri ve yatırımcı firmanın değerlendirmeleri sonucunda 3 ayrı yer tespit edilmiştir. I. Endüstriyel Atık (Kül) Düzenli Depolama Alanı olarak mevcutta taş ocağı olarak faaliyet gösterilen ve proje sahasının yaklaşık 9 km güneyinde yer alan saha; II. Endüstriyel Atık (Kül) Düzenli Depolama Alanı olarak ise yine proje alanının 7 km kuzeydoğusunda yer alan saha ve III. Endüstriyel Atık (Kül) Düzenli Depolama Alanı olarak ise yine proje alanının 7,5 km kuzeydoğusunda yer alan saha kullanılacaktır.

2 – ve 3 nolu Endüstriyel Atık (Kül) Düzenli Depolama Alanları olması düşünülen sahalarda "**Orman Sayılan Alanlar**" içerisinde kalmaktadır. Projenin ilerleyen aşamalarında orman sayılan alanların kullanımı için, 6831 Sayılı Orman Kanununun 17 nci maddesi gereği "Orman İzni" Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüğü'nden alınacaktır. Proje alanı ile I. ve II. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanları Ek-3'te yer alan 1/25.000 ölçekli topografik haritada gösterilmiştir. Ayrıca Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanlarının koordinat bilgileri bu raporun "a" sayfasında verilmiştir.

Santral alanına karayolu, demiryolu ve denizyolu ile her türlü ulaşım kolaylıkla sağlanmaktadır. Ayrıca faaliyet alanına ait yer bulduru haritası Şekil II.1.1'de, proje sahası ve kül depolama alanlarına ait görünüm ise Şekil II.1.2-II.1.6'da verilmiştir.



Şekil II.1.1. Yer Bulduru Haritası



Şekil II.1.2. Tosyalı İskenderun Termik Santrali Alanından Görünüm-I



Şekil II.1.3. Tosyalı İskenderun Termik Santrali Alanından Görünüm-II



Şekil II.1.4. I. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanından Görünüm



Şekil II.1.5. II. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanından Görünüm



Şekil II.1.6. III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanından Görünüm

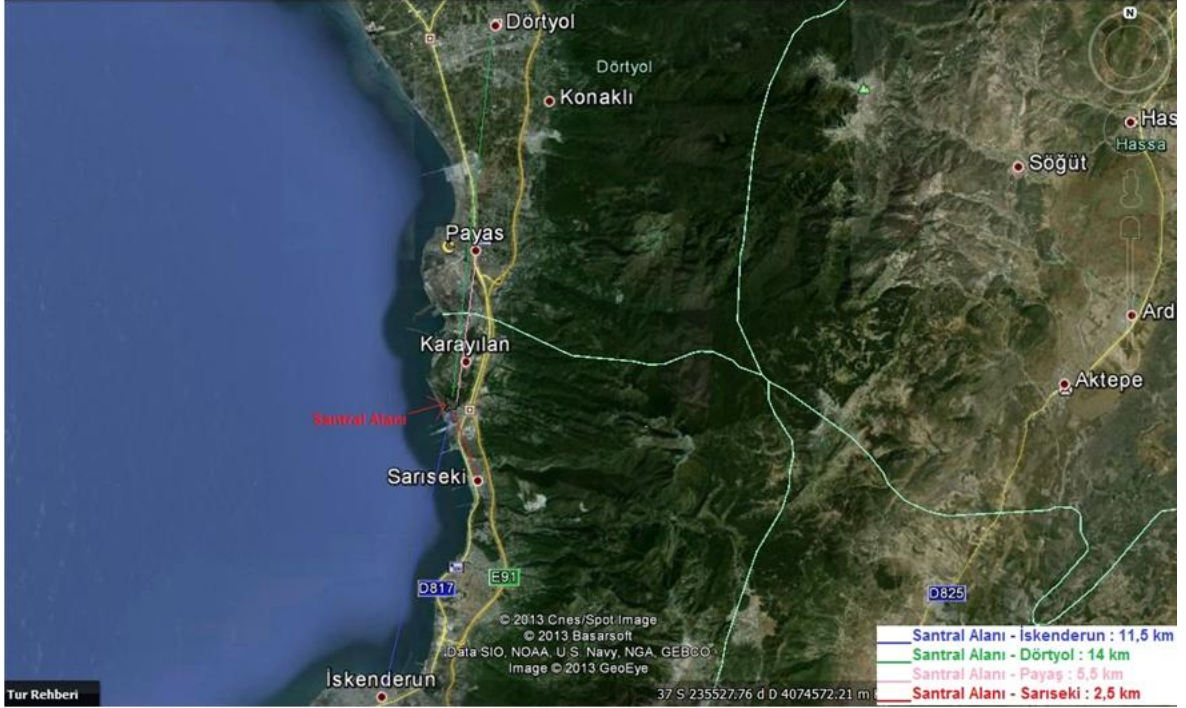
II.2. Proje ünitelerinin kentsel ve kırsal yerleşim yerlerine mesafelerinin ayrı ayrı verilmesi ve harita üzerinde gösterimi,

Proje yeri, Hatay ili, İskenderun ilçesinin kuş-uçuşu 10 km kuzeyinde, İskenderun II. Organize Sanayi Bölgesinde yer almaktadır.

Proje alanına en yakın yerleşim yeri proje alanının batısında yer alan, yaklaşık 1 km mesafedeki Azganlık Beldesi ve yine yaklaşık 1 km kuzeyinde yer alan Karayılan Beldesi'dir.

Proje alanının batısından, yaklaşık 350 m mesafeden Hatay-İskenderun Karayolu ile Ceyhan-İskenderun Otoyolu geçmektedir. Proje alanına Hatay-İskenderun Karayolundan ve/veya Ceyhan-İskenderun Otoyolundan ayrıldıktan sonra mevcut yollar ile ulaşım mümkündür.

Proje Alanının yerleşim yerlerine olan mesafelerini gösterir uydu (Google Earth) görüntüsü aşağıda verilmiştir.



II.3. Projenin belirtilen alanda yapılmasının gerekçeleri belirtilerek, proje ünitelerinin kurulacağı alana ilişkin arazi kullanım ve mülkiyet durumunun (m² ya da hektar) dağılımının verilmesi,

Herhangi bir termik santral için yer seçimi yapılırken, yatırımın fizibilitesi açısından, santral için seçilecek yerin hammadde kaynaklarına olan mesafesi çok büyük önem taşımaktadır. Çünkü termik santralde kullanılacak hammaddenin nakliyesi en önemli işletme maliyetlerinin başında gelmektedir. Termik santrallerde çok fazla tüketilen hammaddelerin taşıma mesafesi veya nakliye süresi arttıkça maliyeti de o ölçüde artmaktadır.

Bunun yanı sıra kullanılacak milyonlarca ton hammaddenin nakliyesinin yaratacağı trafik, çevresel etkiler vb. sorunlar da ekonomik açıdan değerlendirilemeyecek olumsuzluklar meydana getirmektedir.

Bu nedenlerle başta ithal kömüre dayalı ve deniz suyu kaynaklı soğutma sistemine sahip termik santrallerin yer seçimi kriterlerinde deniz suyu alma yapısı için denize ve hammadde nakliyesi için iskeleye yakınlık, gerek ekonomik ve gerekse çevresel nedenlerden dolayı çok büyük önem arz etmektedir.

Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi için İskenderun II. Organize Sanayi Bölgesinde bulunan 655, 692 ve 695 No'lu parseller içerisinde yer alan 15 ha'lık alana santral ünitelerinin kurulması planlanmaktadır.

Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesinde pülverize kazan teknolojisi ile 1.236 MW_m / 1.200 MW_e kurulu güçte ithal kömür kullanılması uygun görülmüştür. Bu kömürün taşınmasında termik santral sahasının yaklaşık 100 m batısında planlanan ve 29.05.2012 tarihinde "ÇED OLUMLU" kararı alınan Tosyalı Demir Çelik San. A.Ş. Limanı iskelesinden faydalanılacaktır.

Bu kapsamda incelendiğinde kömür temini ve taşımacılığı oldukça ekonomik bir şekilde çözülecektir. Kömür gemilerden, iskele alanının hemen yakınında bulunan kömür depolama alanında geçici olarak depolandıktan sonra konveyörlerle santral alanına iletilecek ve kömür bunkerlerine yüklenecektir.

Santralden çıkacak kül ve cürufların satışlarının gerçekleşmediği durumlarda depolanması planlanan I. Endüstriyel Atık Depolama Alanında mevcutta kalker ocağı faaliyetleri devam etmektedir. Ocağın faaliyetleri 2015 yılına kadar sürecek olup, lisans süresi uzatılmadığından bu tarihten sonra santralden çıkacak kül ve cürufların depolanması için hizmet verebilecektir. Kalker ocağının kül ve cüruf depolanması için seçilmesindeki ana neden ilgili sahanın ocak faaliyetlerinin tamamlanması ile birlikte boş alan olarak kalacak olmasıdır. II. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı ise ilk alanın ömrünü tamamlaması ile birlikte faaliyete geçecek olup depolama işleminin ömrünün uzatılması için seçilmiştir.

Tüm bunların yanı sıra projenin yer seçimi çalışmalarında aşağıda belirtilen diğer yer seçimi kriterleri dikkate alınmıştır.

- Enerji iletim sistemine bağlanma durumu,
- Ulaşım sistemine göre konum,
- Yerleşim yerlerinin uzaklığı,
- Hâkim rüzgâr yönü,
- Jeolojik – sismik koşullar,
- Topografik koşullar,
- Su temini imkânı ve deşarj durumu,
- Arazi mülkiyet durumu,
- Planlama durumu,

Tosyalı Elektrik Enerjisi Üretimi Sanayi ve Ticaret A.Ş. tarafından yapılması ve işletilmesi planlanan Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi (Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Dâhil); Hatay ili, İskenderun ilçesi, Sariseki Beldesi'nde bulunan İskenderun II. OSB sınırları içerisindeki 651, 652, 654 ve 655 No'lu parsellerde planlanmıştır. Sahanın tamamının mülkiyeti Tosyalı Elektrik Enerjisi Üretimi Sanayi ve Ticaret A.Ş.'ye aittir (Bkz. Ek-1/a).

II.4. Proje kapsamındaki faaliyet ünitelerinin konumu (Termik Santral ve Kül Depolama alanı, Alçıpan tesisi, Dolgu (Ramble) alanı vb.) (Bütün idari ve sosyal ünitelerin, teknik alt yapı ünitelerinin varsa diğer ünitelerin yerleşim planı, bunlar için belirlenen kapalı ve açık alan büyüklüğü, binaların kat adetleri ve yükseklikleri, temsili resmi, kıyı-kenar çizgisinin batimetrik bilgilerin Vaziyet Planı'na işlenmesi ve koordinat noktalarının, SKHKKY Ek-4 dikkate alınarak yaklaşık olarak olması gereken baca yüksekliği, baca gazı hızının hesabının yapılması gösterilmesi)

Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi'ne ait, kıyı kenar çizgisi ve batimetrik bilgilerin yer aldığı Genel Vaziyet Planı Ek-9'da verilmiştir. Genel Yerleşim Planı üzerine, kara kısmında hâlihazır altlık ve deniz kısmında da batimetrik bilgiler işlenmiştir. Proje ünitelerine ait UTM(ED-50/6 Derece) ve Coğrafik(WGS-84) koordinatlar raporun kapak sayfasında sunulmuştur.

Planlanan termik santralin benzeri olan ve Eren Enerji tarafından Zonguldak/Çatalağzı'nda inşa edilen Zetes-II Termik Santralinden görünüm Şekil II.4.1.'de; kül depolama alanı ile ilgili olarak ABD'nin Massachusetts eyaletindeki benzer bir termik santralin kül depolama tesisinin fotoğrafı Şekil II.4.2'de verilmiştir.

Fotoğraflarda da görüleceği üzere alanın bir kısmında depolama tamamlanmış ve üstü yeşillendirilerek rekreasyon çalışmaları tamamlanmış, bir kısmında ise hala depolama çalışmaları devam etmektedir.



Şekil II.4.1. Kurulması Planlanan Tosyalı İskenderun Termik Santralinin Temsili Resmi



Şekil II.4.2. Shrewsbury Kül Depolama Sahası'ndan Görünüm
Kaynak: www.wheelabratortechologies.com

BÖLÜM III

PROJENİN EKONOMİK ve SOSYAL BOYUTLARI

BÖLÜM III: PROJENİN EKONOMİK VE SOSYAL BOYUTLARI**III.1. Projenin gerçekleşmesi ile ilgili yatırım programı ve finans kaynakları,**

Tosyalı Elektrik Enerjisi Üretimi San. ve Tic. A.Ş. tarafından kurulması planlanan projenin toplam yatırım tutarı 878.200.000.- USD olarak tahmin edilmektedir. Gerekli finansmanın yatırım dönemi kredi faizleri ve işletme sermayesi dâhil olmak üzere 175.640.000.- USD'lık bölümünün öz kaynaklardan, 702.560.000 USD'lık bölümünün ise yerli veya yabancı kredi kaynaklarından karşılanması planlanmaktadır.

Santralin üretime geçme süresi proje çalışmalarının başlangıç tarihinden itibaren 56 ay, "ÇED Olumlu" kararının alınmasından sonra ise 51 ay olarak öngörülmüştür. Yatırımın ekonomik analizi Tablo III.1.1'de verilmiştir.

Tablo III.1.1. Yatırımın Ekonomik Analizi

Tanım	TOPLAM MALİYET (\$)
Direkt Malzeme	455.392.000
Direkt İşçilik	154.508.000
Devreye Alma, Yedek Parça	113.848.000
Mühendislik, Süpervizör	89.452.000
Toplam Kurulum Maliyeti	813.200.000
Saha Hazırlama	65.000.000
Toplam Yatırım Maliyeti	878.200.000

III.2. Projenin gerçekleşmesi ile ilgili iş akım şeması ve zamanlama tablosu,

Kurulması planlanan Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesinin inşaat öncesi 22 ay, inşaat dönemi 34 ay olmak üzere 56 ay sonunda faaliyete başlaması planlanmaktadır. Projenin gerçekleşmesi ile ilgili genel zamanlama tablosu Tablo III.2.1'de verilmiştir.

III.3. Projenin fayda-maliyet analizi,

Yatırımın Mali Açısından Fayda-Maliyet Analizi

Planlanan projenin maliyet ve gider hesapları Tablo III.1.1'de verilmiştir. Bu hesaplamalarda aşağıdaki kabuller esas alınmıştır;

- İndirim oranı %10
- Amortisman Süresi 15 yıl
- Vergi Oranı %20
- Kredi Geri Ödeme Süresi 10 yıl

Tablo III.3.1. Projenin Yatırım Maliyeti ve Finansal Giderler Hariç İşletme Gider Hesapları

Toplam Yatırım Maliyeti	Değer
Birim Yatırım Maliyeti (kWh)	0,11 USD
Yıllık İşletme Maliyetleri	
Yakıt Giderleri	204.092.500 USD/YIL
Kömür	190.812.500 USD/YIL
Diğer (Yardımcı Yakıt, Kireçtaşı, Kimyasallar vb)	13.280.000 USD/YIL
İşletme Giderleri	13.280.000 USD/YIL
Personel	6.432.000 USD/YIL
Bakım	6.000.000 USD/YIL
Diğer	1.203.000 USD/YIL

Yatırımın geri ödeme süresi; işletmenin 1. yılından başlayarak yıllık nakit akımları toplamının, projenin toplam yatırım tutarına eşitlendiği süredir. Başka bir ifade ile yıllık nakit akımları toplamının, toplam yatırım tutarını ne kadar sürede karşılayabildiğini göstermekte ve projenin yapılabilirliği konusunda genel bir fikir vermektedir. Tosyalı Termik Santrali Entegre Projesi için bu süre 10 yıl olmak üzere toplam 120 ay olarak hesaplanmıştır.

30 yıllık işletme döneminde proje bazında iç karlılık oranı yaklaşık % 10 tespit edilmiş olup, bu değer projenin yapılabilirliğini ifade etmektedir.

Yatırımın Ülke ve Bölge Açısından Fayda-Maliyet Analizi

Proje kapsamında üretilecek enerji, TEİAŞ ile yapılacak bağlantı anlaşmasına göre belirlenecek yeni bir şalt merkezine, yine TEİAŞ'ın vereceği karara göre 380 kV'luk enerji iletim hattıyla bağlanacaktır. Üretilecek enerji, enterkonnekte sistem üzerinden ulusal şebekeye verilecek ve 20.02.2001 tarih ve 4628 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Elektrik Piyasası Kanunu ve ilgili yönetmelikler çerçevesinde tamamen serbest piyasada satılarak değerlendirilecektir.

Tesiste üretilecek elektrik enerjisi, Türkiye'nin artan elektrik ihtiyacının karşılanmasında önemli bir rol oynayacaktır. 2019 yılında ortaya çıkması kaçınılmaz olan arz açığı kısmen telafi edilecektir. Sağlanacak sürekli, güvenilir ve kaliteli elektrik, yabancı yatırımları Türkiye'ye çekerek, ülkenin endüstriyel açıdan gelişmesine katkıda bulunacak; özel sektörde yeni iş alanları yaratılarak kişi başına düşen gelirin artmasında rol oynayacaktır. Ayrıca, yatırımın yapılacağı yörede ciddi istihdam ve gelişme sağlanacağından, proje sahasının bulunduğu yörenin yerel yönetimlerine kaynak girdisi sağlanmış olacaktır.

Proje kapsamında gerek inşaat ve gerekse işletme aşamalarında çalışacak mühendis, teknisyen ve makine operatörleri gibi teknik personel ve vasıfsız işçiler bölgeden temin edilmeye özen gösterileceğinden; bölgede bir istihdam imkânı sağlanmış olacaktır.

Ayrıca proje kapsamında kullanılacak inşaat malzemeleri, ekipmanlar, vb. teçhizatların bölgeden temin edilmesine özen gösterilecektir. Dolayısıyla projeden; inşaat malzemelerini temin edip satan firmalar, makine-ekipman satan ve kiralayan firmalar, bu ekipmanlara bakım yapan firmalar, gıda sektörü, vb. sektörlerin olumlu yönde etkilenmesi ve proje süresince bölge ekonomisinde bir canlılık olması beklenmektedir.

III.4. Proje kapsamında olmayan ancak projenin gerçekleşmesine bağlı olarak, proje sahibi veya diğer yatırımcılar tarafından gerçekleştirilmesi tasarlanan diğer ekonomik, sosyal ve alt yapı projeleri,

Projenin arazi hazırlık, inşaat ve işletme dönemlerinde yöre halkı için yeni iş imkânı doğmuş olacaktır. Böylece istihdamın yanında yeni gelir kaynakları da yaratacaktır. Söz konusu projenin gerçekleşmesine bağlı olarak proje sahibi tarafından, projede çalışacak personel ve bu personele bağlı nüfusun idari sosyal ve altyapı ihtiyaçları (tesis içi servis yollarının oluşturulması, su temini ve atık su sistemi, yağmursuyu toplama sistemi, elektrik bağlantısı, tesis iç aydınlatma sistemi, güvenlik sistemi, revir merkezi, haberleşme sistemi, vb.) karşılanacak olup, ayrıca bu tesislerden ihtiyaç dâhilinde yöre halkının yararlanması sağlanacaktır.

III.5. Proje kapsamında olmayan ancak projenin gerçekleşebilmesi için zaruri olan ve proje sahibi veya diğer yatırımcılar tarafından gerçekleştirilmesi planlanan diğer ekonomik, sosyal ve alt yapı projeleri,

Projenin inşaat ve işletme döneminde, proje kapsamında olmayan ancak ihtiyaç duyulan faaliyetler kapsamında, servis yolu, üretilen enerjinin iletim hattı ve sosyal tesisler yer alacaktır.

Üretilen elektrik enerjisinin ulusal şebekeye beslenmesini sağlayacak enerji iletim hattı bu proje kapsamında olmayıp, faaliyet sahibi TEİAŞ olduğundan dolayı TEİAŞ üzerinden yürütülecek ayrı bir proje olarak değerlendirilecektir. Bu proje için, ÇED Yönetmeliği'nin hükümlerine göre gerekli müracaatlarda bulunulacak ve gerekli prosedürler tamamlanmadan faaliyete geçilmeyecektir.

III.6. Diğer Hususlar,

Bu bölümde incelenecek başka bir husus bulunmamaktadır.

BÖLÜM IV

PROJE KAPSAMINDA ETKİLENECEK ALANIN BELİRLENMESİ ve BU ALAN İÇİNDEKİ MEVCUT ÇEVRESEL ÖZELLİKLERİN AÇIKLANMASI

BÖLÜM IV: PROJE KAPSAMINDA ETKİLENECEK ALANIN BELİRLENMESİ ve BU ALAN İÇİNDEKİ MEVCUT ÇEVRESEL ÖZELLİKLERİN AÇIKLANMASI (*)

(*) Bu bölümde proje için seçilen yerin çevresel özellikleri verilirken etki alanı dikkate alınmalıdır. Bu bölümde sıralanan hususlar itibarı ile açıklanırken, ilgili kamu kurum ve kuruluşlarından, araştırma kurumlarından, üniversitelerden veya benzeri diğer kurumlardan temin edilen bilgilerin hangi kurumdan ve kaynaktan alındığı raporun notlar bölümünde belirtilir veya ilgili harita, doküman vb. belgeye işlenir. Proje sahibince kendi araştırmalarına dayalı bilgiler verilmek istenirse, bunlardan kamu kurum ve kuruluşların yetkileri altında olanlar için ilgili kurum ve kuruluşlardan bu bilgilerin doğruluğunu belirten birer belge alınarak rapora eklenir.

IV.1. Projeden etkilenecek alanın belirlenmesi, (etki alanının nasıl ve neye göre belirlendiği açıklanacak ve etki alanı harita üzerinde gösterilecek)

Projeden etkilenecek alanın belirlenebilmesi için projeden kaynaklanan çevresel, ekonomik ve sosyal boyutlardaki etkilerin bir arada değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu etkilerin bazıları doğrudan, bazıları ise dolaylı etkiler olup; “proje etki alanı” faaliyetin hava kalitesi modeli, flora, fauna, gürültü, istihdam, hizmet, tarım ve orman alanları vb. etkenler göz önünde bulundurularak seçilmiştir.

Proje kapsamında üretilecek elektrik enerjisinin tüketicilere sunulması bakımından yurtiçi ve yurtdışı lokasyonların, sosyo-ekonomik etkiler bakımından ise Sarıseki Beldesi, Denizciler Beldesi, İskenderun İlçesi ve Hatay İli başta olmak üzere tüm ülkenin olumlu yönde etkileneceği öngörülmektedir.

Projenin çevresel etki alanları için inşaat ve işletme aşamaları göz önüne alındığında, uzun ve kısa dönemli olmak üzere iki ayrı nitelikte etki söz konusu olacaktır. Arazi hazırlık ve inşaat aşamasındaki çevresel etkiler geçici etkiler olup, kısa sürelidirler. Bu etkilere ait bilgiler ve alınacak önlemlerle ilgili detay bilgiler Bölüm V.1.’de verilmiştir.

Projenin arazi hazırlama ve inşaat aşamasında yapılacak çalışmalardan kaynaklanacak toz, gürültü vb. etkiler kısa vadeli ve geçici olacaktır. Arazi hazırlama ve inşaat aşamasında çevresel etki alanının belirlenmesinde; yapılan emisyon ve gürültü hesaplamaları dikkate alınmıştır.

Yapılan hesaplamalarda emisyon ve gürültü değerlerinin ilgili Yönetmeliklerde belirtilen sınır değerlerini aşmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle arazi hazırlık ve inşaat aşamasında çevresel etki alanı proje alanı merkez olmak üzere 100 m yarıçaplı dairesel bir alan olarak belirlenmiştir.

İşletme aşamasındaki çevresel etkiler ise uzun süreli etkiler olup, bu aşamadaki çevresel etkiler Bölüm V.2’de detaylı olarak açıklanmıştır. Projenin hava kalitesine etkilerini belirlemek amacıyla SKHKKY Ek-2’de belirtildiği üzere; tesisi merkez olacak şekilde oluşturulan 21 km x 21 km (441 km²)’lik bir inceleme alanı çerçevesinde modelleme çalışması gerçekleştirilmiştir. Modelleme girdileri, sonuçları ve değerlendirilmeleri ile ilgili detaylı bilgiler Bölüm V.2.6.’da verilmiştir.

Faaliyetin işletme aşamasında çevresel etki alanı; yapılan hava dağılım modelleme çalışmaları, gürültü hesaplamaları ve Mersin Deresi’ne ve deniz ortamına yapılacak deşarj işlemleri dikkate alınarak, baca merkez olmak üzere 500 m yarıçaplı dairesel bir alan olarak belirlenmiş olup, çevresel etki alanı 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritada gösterilmiştir (Bkz. Ek-9).

IV.2. Etki alanı içerisindeki fiziksel ve biyolojik çevrenin özellikleri ve doğal kaynakların kullanımı,

IV.2.1. Meteorolojik ve İklimsel Özellikler (Faaliyetin gerçekleştirileceği yerin genel iklim özellikleri, sıcaklık dağılımı, yağış dağılımı, nem dağılımı, buharlaşma durumu, sayılı günler dağılımı (sisli, kar yağışlı, karla örtülü günler, en yüksek kar örtüsü kalınlığı vs), rüzgar dağılımı, rüzgar hızı dağılımı, fırtınalı günler, kuvvetli rüzgarlı günler-bu başlık altında yer alan bilgilerin aylık-mevsimlik-yıllık dağılımları içermesi, meteorolojik veri setinin son yılları kapsayacak şekilde uzun yıllara ait olması)

İklimsel Özellikler

Herhangi bir bölge üzerinde arazinin değerlendirilmesi, uygulamalı veya temel bir perspektif içerisinde araştırılmak istendiğinde çevre, dolayısı ile bunun başlıca faktörlerinden biri olan iklim başta gelmektedir. İklim, dolaylı ve dolaysız etkileri ile canlıların bir yerde yerleşme ve yaşama imkânlarını sağlayan önemli bir faktördür. Bu nedenle, bir yerin çevresel özellikleri incelenirken, gerek bölgesel gerekse yerel ölçekteki iklim özellikleri önem taşımaktadır. Bu bölümde, bölgenin mevcut özellikleri incelenmiştir. Bölgenin kıyı kesiminde Akdeniz iklimi görülür. Yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlıdır. İklimin iç kesimlere doğru gidildikçe sertleştiği görülmektedir. Subtropikal yüksek basıncın etkisi nedeniyle yaz kuraklığı şiddetlidir. Torosların İç Anadolu'dan gelen soğuk hava kütlelerini engellemesi, enlem ve denizsellik özelliği nedeniyle kış mevsiminin en ılıman geçtiği bölgedir. Antakya Merkez, Dört Yol, İskenderun, Samandağ, Yayladağı ve Kırıkhan İlçelerinde kışları ılık ve bol yağışlı, yazları sıcak ve kurak geçer.

Meteorolojik Özellikler

Faaliyetin yapılacağı yerin meteorolojik durumunun değerlendirilmesinde Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, İskenderun Meteoroloji İstasyonu'na ait 1970-2012 yılları arasındaki rasat kayıtlarından yararlanılmış olup, kayıtlar ve standart zamanlarda gözlenen en büyük yağış değerleri eklerde verilmiştir (Bkz. Ek-11).

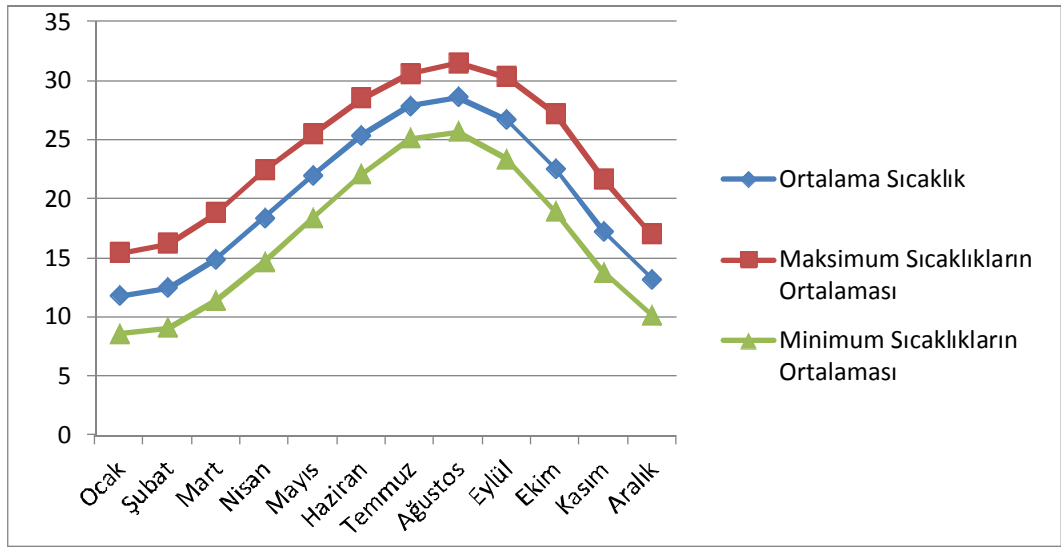
Sıcaklık:

İskenderun Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre; en düşük sıcaklık -0,8 °C ile Ocak Ayı'nda, en yüksek sıcaklık ise 40 °C ile Mayıs ve Eylül Aylarında kaydedilmiş olup; yıllık ortalama sıcaklık 20 °C'dir. İskenderun Meteoroloji İstasyonu sıcaklık değerleri Tablo IV.2.1.1'de, grafiksel gösterimi ise Şekil IV.2.1.1'de verilmiştir.

Tablo IV.2.1.1. Sıcaklık Değerleri (0C)

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Sıcaklık	11,8	12,5	14,9	18,4	22,0	25,4	27,9	28,6	26,7	22,6	17,3	13,2	20,1
Maksimum Sıcaklık	25,0	26,4	31,7	39,0	40,0	38,3	37,2	38,8	40,0	37,4	31,2	26,5	40,0
Maksimum Sıcaklık Günü	8	28	19	12	16	15	28	7	14	9	4	3	14
Maksimum Sıcaklık Yılı	1971	1989	1981	1970	1988	2012	2007	1998	1994	2001	1992	2010	1994
Maksimum Sıcaklıkların Ortalaması	15,4	16,2	18,8	22,4	25,5	28,5	30,6	31,5	30,3	27,2	21,7	17,0	31,5
Minimum Sıcaklık	-0,8	-0,3	0,4	5,1	11,2	14,8	18,6	18,6	15,4	2,5	2,4	0,8	-0,8
Minimum Sıcaklık Günü	4	22	1	11	3	12	6	28	28	4	25	25	4
Minimum Sıcaklık Yılı	1989	1983	1985	1997	1993	1986	1982	1999	1992	2004	1995	1992	1989
Minimum Sıcaklıkların Ortalaması	8,6	9,1	11,4	14,7	18,4	22,1	25,1	25,7	23,4	19,0	13,8	10,1	8,6

Kaynak: İskenderun Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1970-2012)

**Şekil IV.2.1.1.** Aylık Sıcaklık Dağılımları Grafiği

Kaynak: İskenderun Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1970-2012)

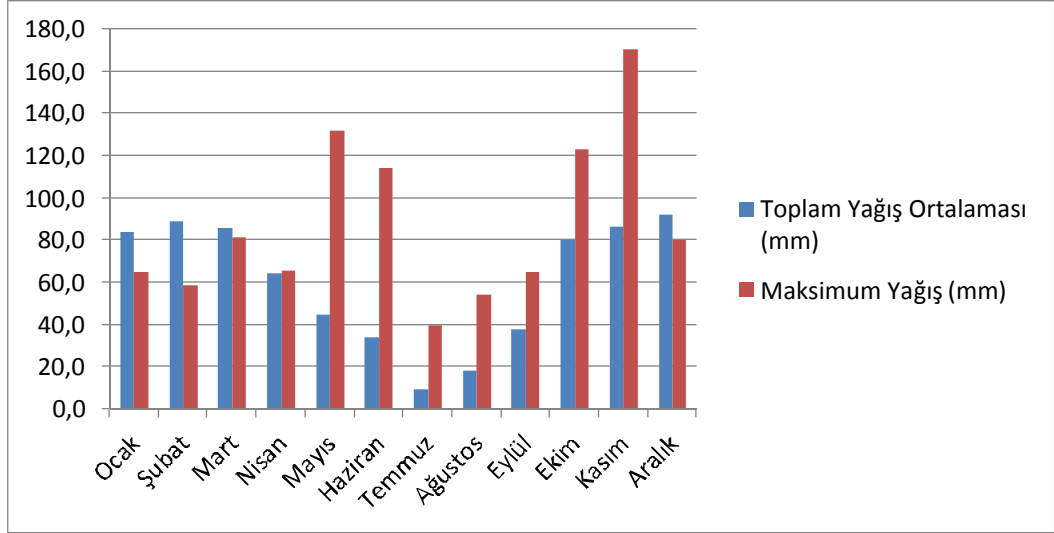
Yağış:

İskenderun Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama toplam yağış miktarı 727,4 mm olarak kaydedilmiştir. Yıllık ortalama kar yağışlı günler sayısı 0,1, sisli günler sayısı 0,3, dolulu günler sayısı ise 2,2 olarak tespit edilmiştir. En çok yağış alan ay Aralık, en az yağış alan ay ise Temmuz Ayı'dır. İskenderun Meteoroloji İstasyonu yağış verileri Tablo IV.2.2'de, grafiksel gösterimi ise Şekil IV.2.2'de verilmiştir.

Tablo IV.2.1.2. Yağış Miktarları (mm)

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Toplam Yağış Ortalaması	84,0	88,9	85,7	64,5	45,0	34,3	9,7	18,2	38,0	80,4	86,6	92,1	727,4
Maksimum Yağış	64,8	58,7	81,2	65,9	132,3	114,4	39,8	54,4	65,0	123,3	170,6	80,2	87,6

Kaynak: İskenderun Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1970-2012)



Şekil IV.2.1.2. Aylık Yağış Dağılımları Grafiği

Kaynak: İskenderun Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1970-2012)

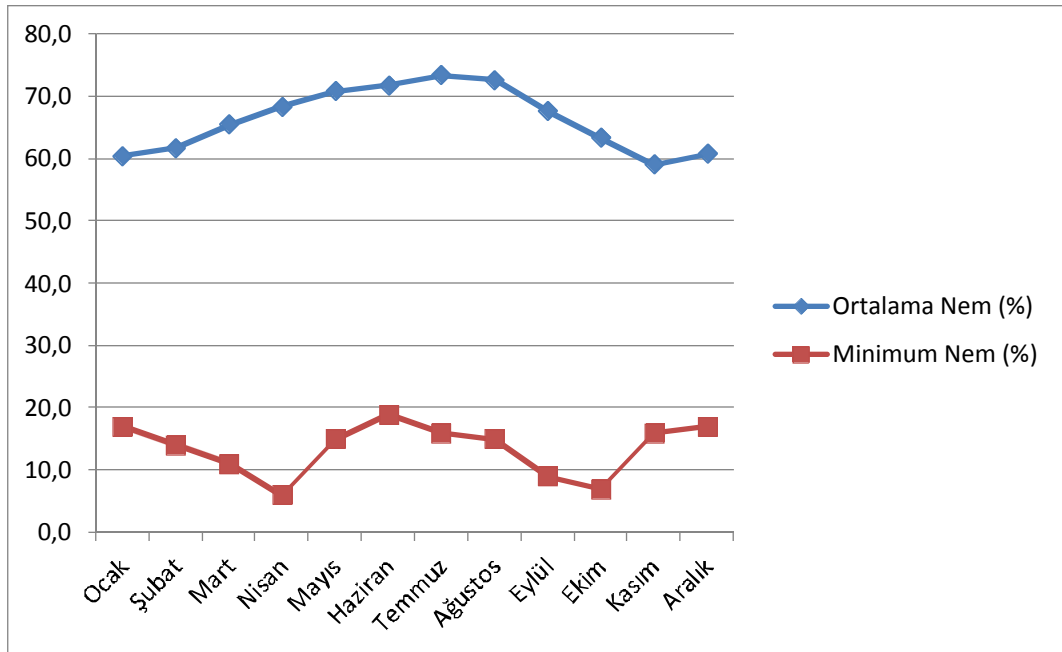
Bağıl Nem:

İskenderun Meteoroloji İstasyonu kayıtlarına göre yıllık ortalama bağıl nem % 66,3'tür. İskenderun Meteoroloji İstasyonu bağıl nem verileri Tablo IV.2.1.3'te, grafiksel gösterimi ise Şekil IV.2.1.3'te verilmiştir.

Tablo IV.2.1.3. Nem Oranları (%)

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Nem	60,5	61,8	65,5	68,4	70,9	71,8	73,5	72,7	67,7	63,4	59,1	60,8	66,3
Minimum Nem	17,0	14,0	11,0	6,0	15,0	19,0	16,0	15,0	9,0	7,0	16,0	17,0	6,0

Kaynak: İskenderun Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1970-2012)



Şekil IV.2.1.3. Aylık Bağıl Nem Miktarları Grafiği

Kaynak: İskenderun Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1970-2012)

Buharlaştırma ve Basınç:

İskenderun Meteoroloji İstasyonu kayıtlarına ölçülen en yüksek yerel basınç 1035,2 hPa, en düşük yerel basınç ise 991,3 hPa olarak ölçülmüş olup, ortalama yerel basınç 991,3 hPa'dır. İskenderun Meteoroloji İstasyonu buharlaştırma ve basınç verileri Tablo IV.2.1.4 ve Tablo IV.2.1.5'te, grafiksel gösterimleri ise Şekil IV.2.1.4. ve Şekil IV.2.1.5'te verilmiştir.

Tablo IV.2.1.4. Ortalama Açık Yüze Buharlaşmaları (mm)

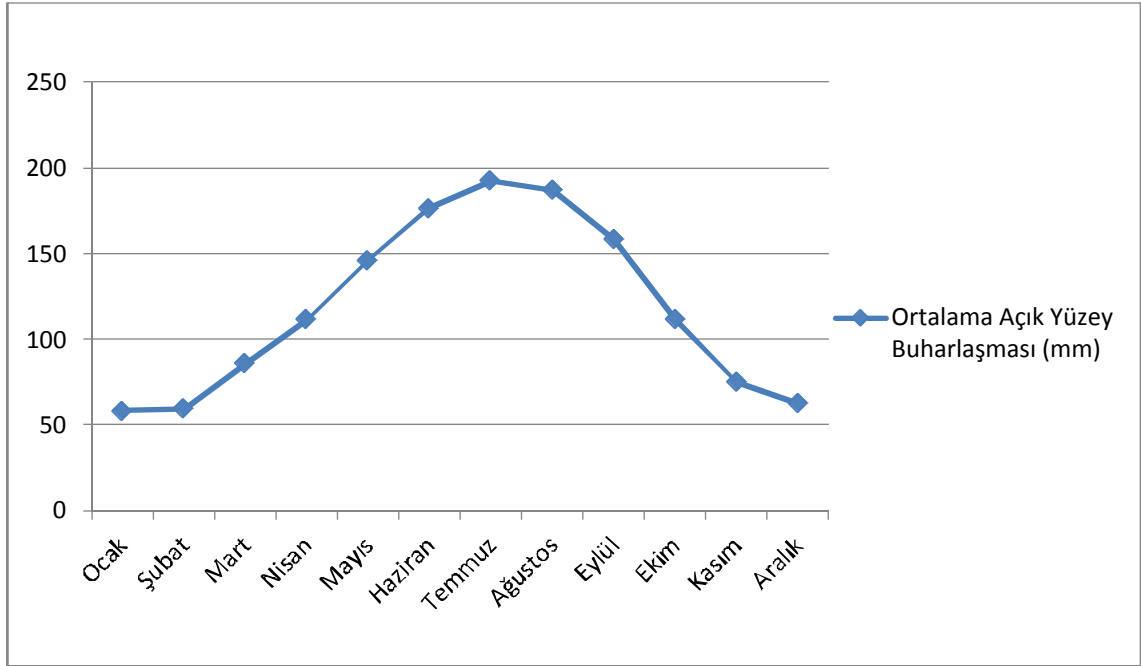
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Açık Yüze Buharlaşması	58,7	59,7	86,4	112	147	177,1	192,7	187,5	159	112	75,6	62,9	1430

Kaynak: İskenderun Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1970-2012)

Tablo IV.2.1.5. Basınç Verileri (hPa)

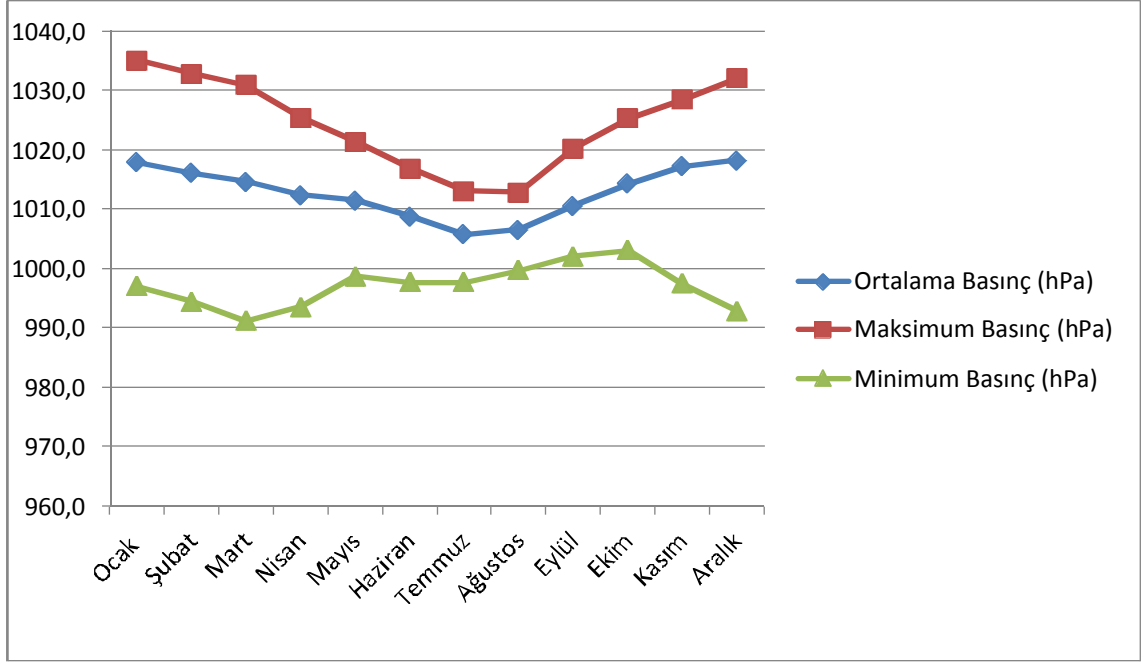
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Basınç	1018,0	1016,2	1014,7	1012,5	1011,6	1008,9	1005,9	1006,7	1010,7	1014,4	1017,3	1018,3	1012,9
Maksimum Basınç	1035,2	1032,9	1031,0	1025,5	1021,5	1017,0	1013,2	1012,9	1020,3	1025,4	1028,6	1032,2	1024,6
Minimum Basınç	997,1	994,5	991,3	993,6	998,8	997,8	997,8	999,8	1002,1	1003,2	997,6	992,9	997,2

Kaynak: İskenderun Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1970-2012)



Şekil IV.2.1.4. Aylık Ortalama Açık Yüze Buharlaşmaları Grafiği

Kaynak: İskenderun Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1970-2012)



Şekil IV.2.1.5. Aylık Basınç Verileri Grafiği

Kaynak: İskenderun Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1970-2012)

Rüzgâr

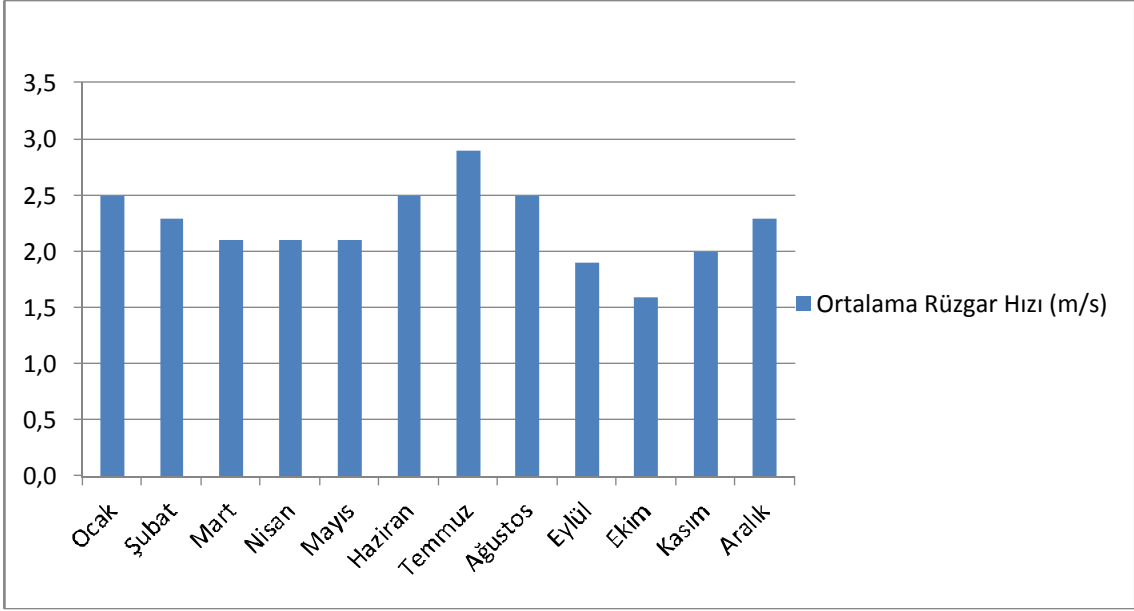
İskenderun Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre hâkim rüzgâr yönü SSE (Güneygüneydoğu)'dur. Yıllık ortalama rüzgâr hızı 2,2 m/s'dir. En hızlı esen rüzgârın yönü SSE (Güneygüneydoğu) hızı 34,4 m/s'dir. Yıllık ortalama fırtınalı günlerin sayısı 17,3, kuvvetli rüzgârlı günler sayısı 73,4'tür.

İskenderun Meteoroloji İstasyonu Rüzgâr Dağılım Değerleri Tablo IV.2.1.6.'da, aylık ortalama rüzgâr hızı ve en yüksek rüzgâr hızının grafiksel olarak gösterimi ise Şekil IV.2.1.6. ve Şekil IV.2.1.7'de sunulmuştur. Fırtınalı ve kuvvetli rüzgârlı gün sayıları verileri ise Şekil IV.2.1.8.'de sunulmuştur.

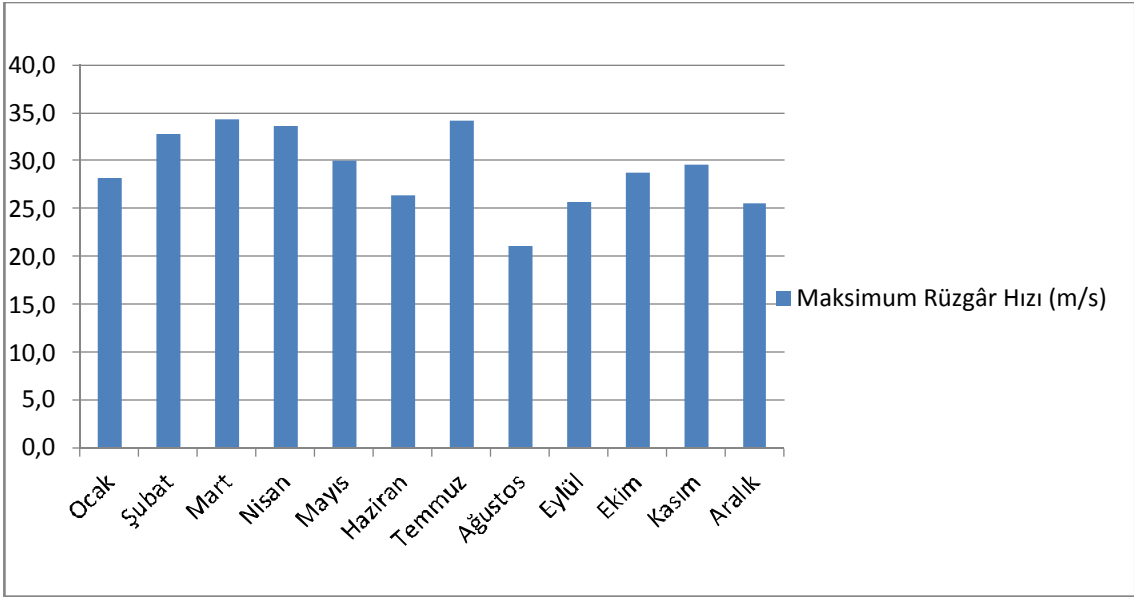
Tablo IV.2.1.6. Rüzgâr Dağılım Değerleri

METEOROLOJİK PARAMETRE	AYLAR												
	OCAK	ŞUBAT	MART	NISAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	YILLIK
Ortalama Rüzgâr Hızı (m/s)	2,5	2,3	2,1	2,1	2,1	2,5	2,9	2,5	1,9	1,6	2,0	2,3	2,2
En yüksek Rüzgâr Hızı (m/s)	28,3	32,8	34,4	33,7	30,1	26,5	34,3	21,2	25,7	28,8	29,7	25,6	34,4
En yüksek Rüzgâr Yönü	SE	ESE	SSE	ESE	SW	N	WNW	NE	N	NNE	E	SSE	SSE
Fırtınalı Günler Sayısı Ortalaması	2,7	2,3	2,1	2,1	0,9	0,3	0,3	0,2	0,6	1,5	2,0	2,3	17,3
Kuvvetli Rüzgârlı Günler Sayısı Ortalaması	10,0	8,3	8,2	6,7	4,8	3,5	3,3	3,4	3,8	4,9	6,7	9,8	73,4

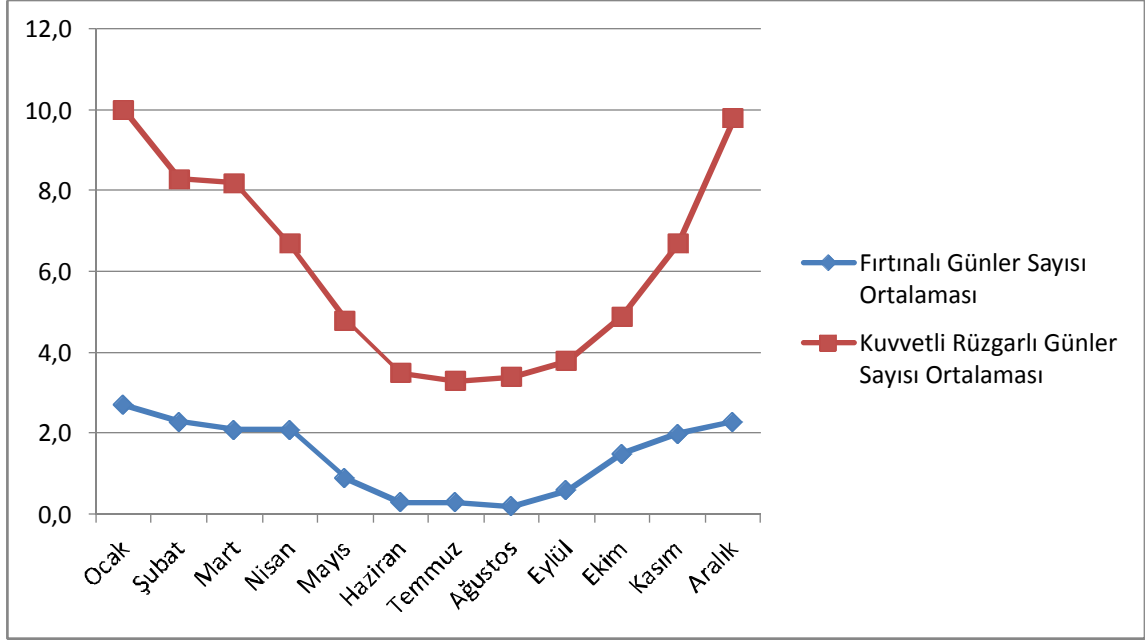
Kaynak: İskenderun Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1970-2012)



Şekil IV.2.1.6. Aylık Ortalama Rüzgâr Hızı Grafiği
Kaynak: İskenderun Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1970-2012)



Şekil IV.2.1.7. Aylık Maksimum Rüzgâr Hızı Grafiği
Kaynak: İskenderun Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1970-2012)



Şekil IV.2.1.8. Fırtınalı ve Kuvvetli Rüzgârlı Günler Grafiği
Kaynak: İskenderun Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1970-2012)

Yıllık, Mevsimlik, Aylık Rüzgâr Yönü Dağılımı

İskenderun Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yönlere göre rüzgârın ortalama hızları Tablo IV.2.1.7.'de, esme sayıları toplamı ise Tablo IV.2.1.8.'de verilmiştir. Rüzgârın esme sayılarına göre yıllık rüzgâr diyagramı Şekil IV.2.1.9.'da verilmiştir.

Tablo IV.2.1.7. Yönlere Göre Rüzgârın Ortalama Hızı

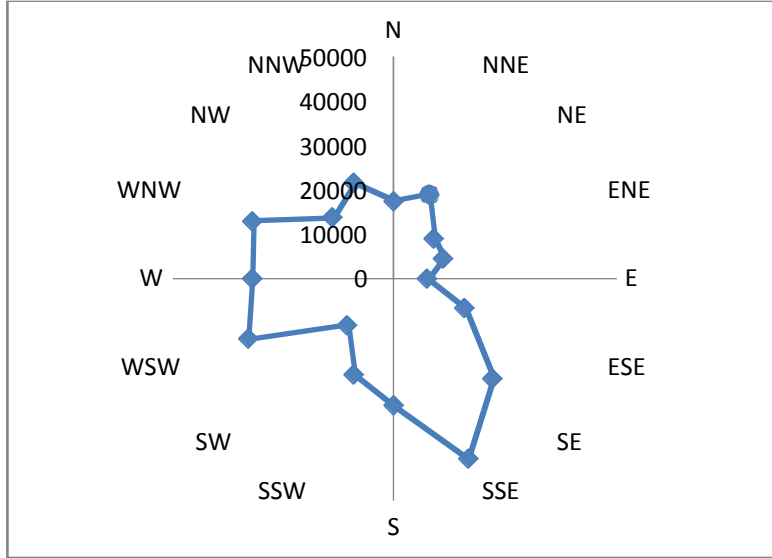
YÖN	METEOROLOJİK PARAMETRE	AYLAR												YILLIK
		OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	
N	Rüzgârın Ortalama Hızı (m/s)	2,9	3,0	2,6	2,4	2,2	2,3	2,4	2,2	2,2	2,3	2,5	2,8	2,5
NNE	Rüzgârın Ortalama Hızı (m/s)	2,7	2,7	2,6	2,3	2,1	2,1	2,3	2,0	1,9	2,1	2,4	2,6	2,3
NE	Rüzgârın Ortalama Hızı (m/s)	2,6	2,6	2,2	2,0	2,0	1,9	2,0	2,0	1,8	2,0	2,1	2,2	2,1
ENE	Rüzgârın Ortalama Hızı (m/s)	2,0	2,1	1,8	1,7	1,6	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,8	1,8	1,7
E	Rüzgârın Ortalama Hızı (m/s)	1,7	1,7	1,6	1,5	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,3	1,5	1,6	1,5
ESE	Rüzgârın Ortalama Hızı (m/s)	1,7	1,5	1,4	1,5	1,2	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,4	1,6	1,3
SE	Rüzgârın Ortalama Hızı (m/s)	2,1	1,7	1,5	1,5	1,1	0,9	0,8	0,9	1,0	1,2	1,5	1,9	1,3
SSE	Rüzgârın Ortalama Hızı (m/s)	2,1	1,8	1,5	1,5	1,1	0,8	0,8	0,9	1,0	1,2	1,6	2,0	1,4
S	Rüzgârın Ortalama Hızı (m/s)	2,0	1,9	1,6	1,4	1,0	0,8	0,9	0,9	1,0	1,2	1,6	2,0	1,4
SSW	Rüzgârın Ortalama Hızı (m/s)	1,7	1,6	1,4	1,4	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,5	1,8	1,3
SW	Rüzgârın Ortalama Hızı (m/s)	1,8	1,8	1,7	1,9	1,6	1,6	2,2	1,5	1,3	1,4	1,7	2,0	1,7
WSW	Rüzgârın Ortalama Hızı (m/s)	2,1	2,2	2,4	2,6	2,6	3,0	3,5	3,0	2,4	1,9	2,0	2,0	2,5
W	Rüzgârın Ortalama Hızı (m/s)	2,3	2,4	2,5	2,7	2,7	3,2	3,5	3,3	2,8	2,0	2,1	2,2	2,6
WNW	Rüzgârın Ortalama Hızı (m/s)	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,8	3,0	2,9	2,5	2,0	2,0	2,2	2,5
NW	Rüzgârın Ortalama Hızı (m/s)	2,3	2,4	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,5	2,2	1,9	2,2	2,5	2,3
NNW	Rüzgârın Ortalama Hızı (m/s)	2,7	2,7	2,4	2,3	2,2	2,2	2,3	2,2	2,0	2,1	2,5	2,7	2,4

Kaynak: İskenderun Meteoroloji İstasyonu 1975-2012 Verileri

Tablo IV.2.1.8. Yönlere Göre Rüzgârın Esmeye Sayıları Toplamı

YÖN	METEOROLOJİK PARAMETRE	AYLAR												YILLIK
		OCAK	ŞUBAT	MART	NISAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	
N	Esmeye Sayıları Toplamı	879	1.385	1.719	1.728	1.789	1705	1.820	1.384	1.445	1534	1.248	964	17.600
NNE	Esmeye Sayıları Toplamı	1.430	1.654	1.909	2.170	2.085	1883	2.059	1.572	1.443	1673	1.587	1.186	20.651
NE	Esmeye Sayıları Toplamı	800	1.083	1.453	1.430	1.286	1181	1.342	1.006	736	887	975	633	12.812
ENE	Esmeye Sayıları Toplamı	704	1.027	1.312	1.347	1.318	1074	1.135	1.018	845	905	801	737	12.223
E	Esmeye Sayıları Toplamı	602	687	954	885	677	583	528	517	433	654	553	493	7.566
ESE	Esmeye Sayıları Toplamı	1.854	1.742	2.001	1.550	1.088	664	489	586	1.163	2113	2.176	1858	17.284
SE	Esmeye Sayıları Toplamı	4.724	3.351	3.282	1.922	1.330	869	662	876	1.686	3762	4.422	4.751	31.637
SSE	Esmeye Sayıları Toplamı	6.875	4.838	3.534	2.447	1.868	1230	798	1.075	2.652	4395	6.211	7.950	43.873
S	Esmeye Sayıları Toplamı	4.356	3.241	2.227	1.725	1.168	893	537	765	1.889	2971	3.952	4.784	28.508
SSW	Esmeye Sayıları Toplamı	3.073	2.463	2.079	1.598	1.464	1340	834	954	1.901	2449	2.574	2.641	23.370
SW	Esmeye Sayıları Toplamı	1.351	1.157	1.387	1.284	1.257	1068	1.360	1.147	1.408	1115	1.074	1.013	14.621
WSW	Esmeye Sayıları Toplamı	1.472	1.343	1.974	3.100	3.680	4373	5.493	5.642	3.791	2099	1.261	1.306	35.534
W	Esmeye Sayıları Toplamı	702	1.032	1.966	2.675	3.768	4449	5.206	5.794	3.372	1594	698	705	31.961
WNW	Esmeye Sayıları Toplamı	1.116	1.299	2.212	2.914	4.129	4392	4.812	5.192	3.950	2227	1.057	982	34.282
NW	Esmeye Sayıları Toplamı	792	1.005	1.721	1.842	2.305	2347	2.494	2.278	1.881	1379	847	562	19.453
NNW	Esmeye Sayıları Toplamı	1.153	1.783	2.068	2.203	2.621	2641	2.262	1.911	2.060	2102	1.355	1.295	23.454

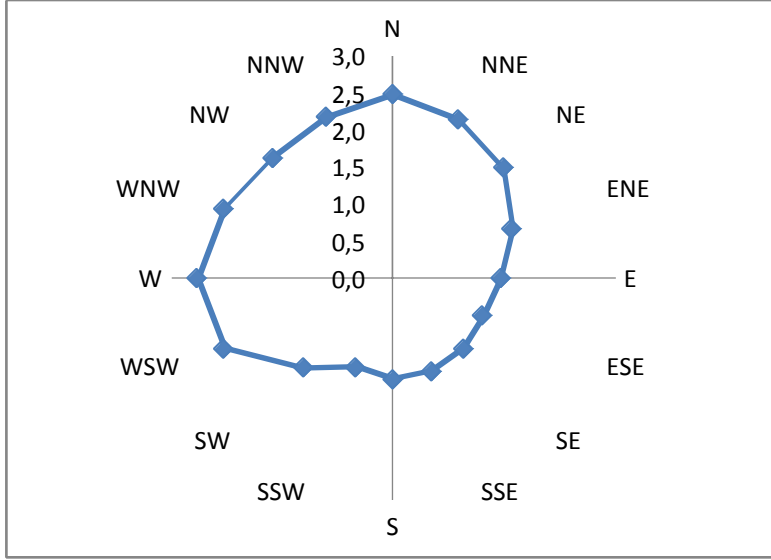
Kaynak: İskenderun Meteoroloji İstasyonu 1975-2012 Verileri



Şekil IV.2.1.9. Esmeye Sayılarına Göre Rüzgâr Diyagramı

Kaynak: İskenderun Meteoroloji İstasyonu 1975-2012 Verileri

Ortalama rüzgâr hızına göre yıllık rüzgâr diyagramı Şekil IV.2.1.10.'da verilmiştir.



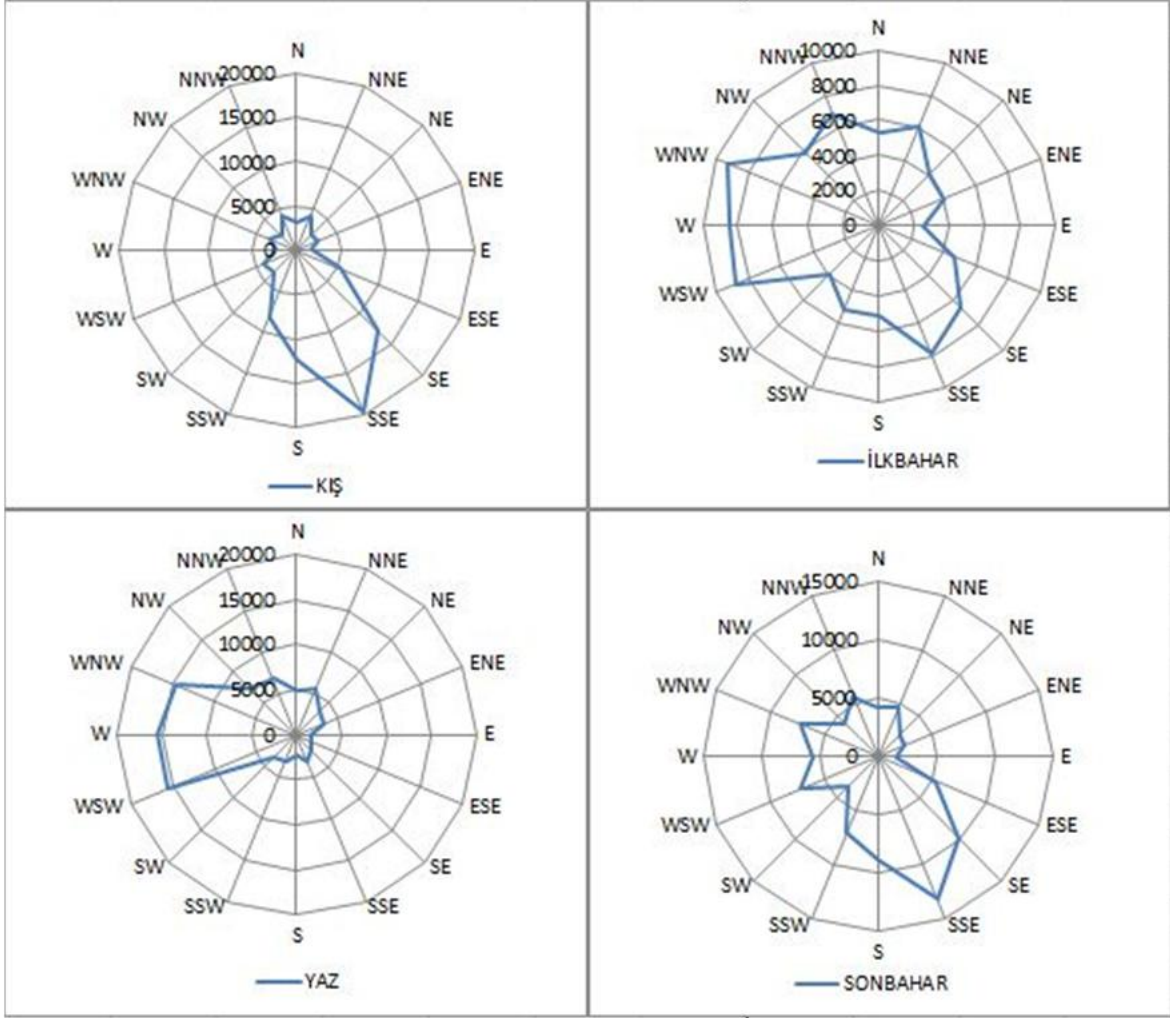
Şekil IV.2.1.10. Ortalama Rüzgâr Hızına Göre Rüzgâr Diyagramı
Kaynak: İskenderun Meteoroloji İstasyonu 1975-2012 Verileri

İskenderun Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtları göz önüne alındığında yönlere göre rüzgârın mevsimlik esme sayıları toplamı Tablo IV.2.1.9.'da, esme sayılarına göre mevsimlik rüzgâr diyagramları Şekil IV.2.1.11.'de verilmiştir.

Tablo IV.2.1.9. Yönere Göre Rüzgârın Mevsimlik Esme Toplamları

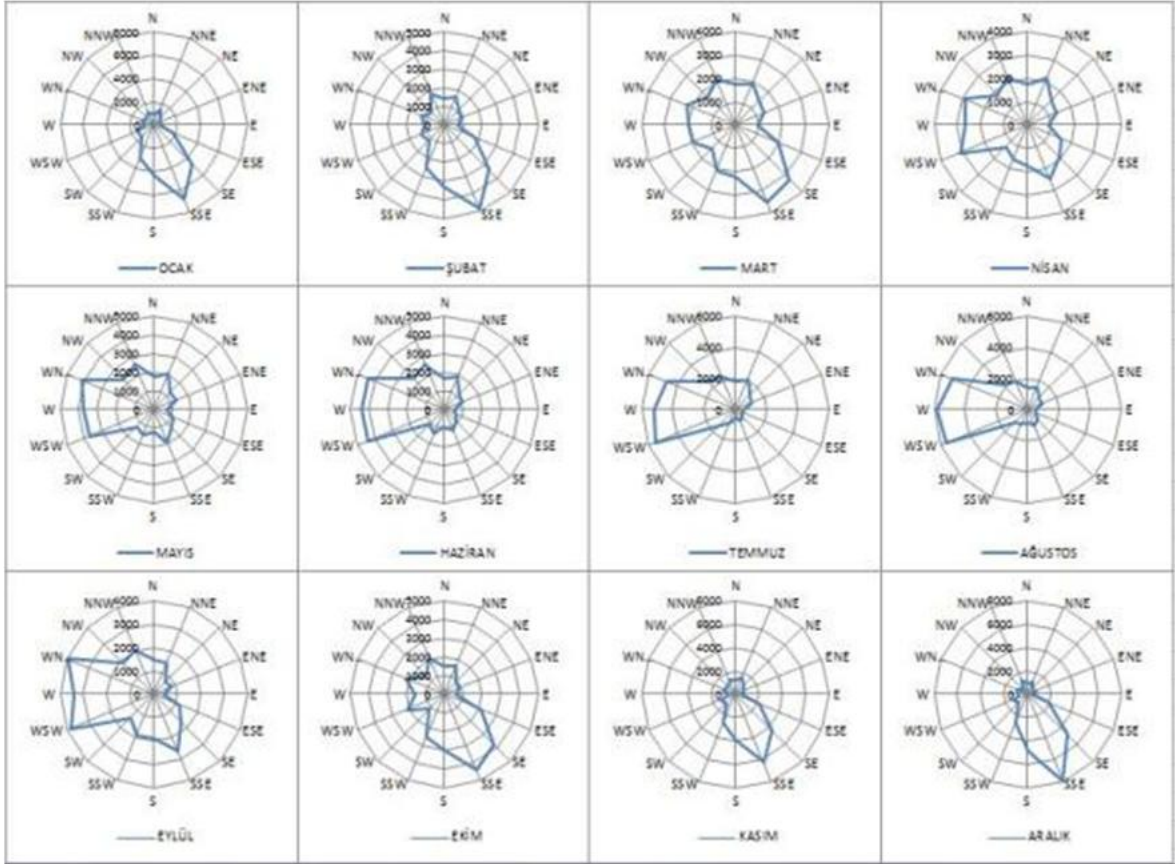
METEOROLOJİK PARAMETRE		İLKBAHAR	YAZ	SONBAHAR	KIŞ
N	Esme Sayıları Toplamı	5236	4909	4227	3228
NNE	Esme Sayıları Toplamı	6164	5514	4703	4270
NE	Esme Sayıları Toplamı	4169	3529	2598	2516
ENE	Esme Sayıları Toplamı	3977	3227	2551	2468
E	Esme Sayıları Toplamı	2516	1628	1640	1782
ESE	Esme Sayıları Toplamı	4639	1739	5452	5454
SE	Esme Sayıları Toplamı	6534	2407	9870	12826
SSE	Esme Sayıları Toplamı	7849	3103	13258	19663
S	Esme Sayıları Toplamı	5120	2195	8812	12381
SSW	Esme Sayıları Toplamı	5141	3128	6924	8177
SW	Esme Sayıları Toplamı	3928	3575	3597	3521
WSW	Esme Sayıları Toplamı	8754	15508	7151	4121
W	Esme Sayıları Toplamı	8409	15449	5664	2439
WNW	Esme Sayıları Toplamı	9255	14396	7234	3397
NW	Esme Sayıları Toplamı	5868	7119	4107	2359
NNW	Esme Sayıları Toplamı	6892	6814	5517	4231

Kaynak: İskenderun Meteoroloji İstasyonu 1970-2012 Verileri



Şekil IV.2.1.11. Esme Sayılarına Göre Mevsimlik Rüzgâr Diyagramı
Kaynak: İskenderun Meteoroloji İstasyonu 1970-2012 Verileri

İskenderun Meteoroloji İstasyonuna ait esme sayılarına göre aylık rüzgâr diyagramları ise Şekil IV.2.1.12.'de verilmiştir.



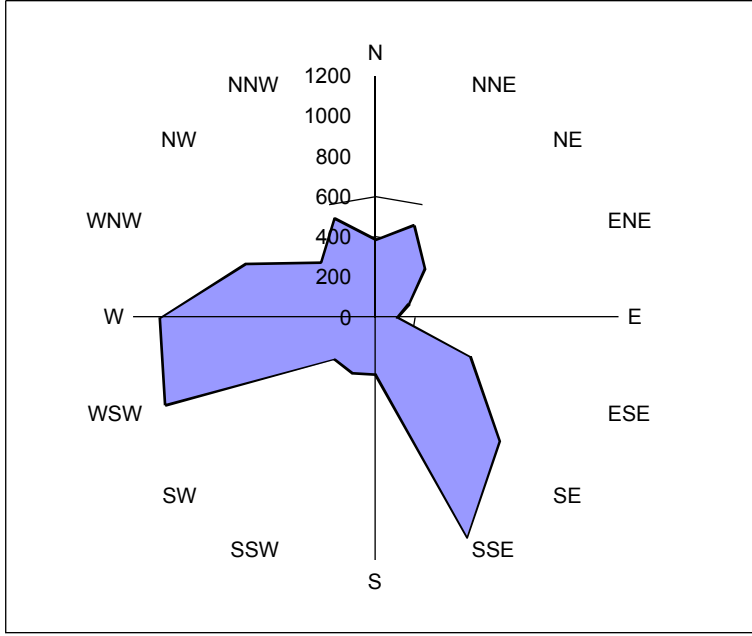
Şekil IV.2.1.12. Esmeye Sayılarına Göre Aylık Rüzgâr Diyagramı
Kaynak: İskenderun Meteoroloji İstasyonu 1970-2012 Verileri

İskenderun Meteoroloji İstasyonu 1970-2012 yılları arası meteorolojik bülten ile standart zamanlarda gözlenen en yüksek yağış değerleri tablosu Ek-11'de verilmiştir.

MODELLEME ÇALIŞMALARI

Planlanan projenin, arazi hazırlık, inşaat ve işletme aşamalarında meydana gelecek hava emisyonlarının, hava kalitesi üzerine etkilerini ve atmosferik dağılım profilini belirlemek üzere ABD EPA tarafından geliştirilen ve ABD'de yapılan ÇED çalışmalarında kullanılması aynı kuruluş tarafından onaylanmış olan AERMOD Modeli kullanılarak "Hava Kirlenmesine Katkı Değerleri" hesaplanmıştır. AERMOD Modeli uluslararası kabul görmekte, dünya çapında birçok araştırmacı, denetim ve yetki organları tarafından gaz ve toz emisyonlarının atmosferik dağılımını tahmin etmek amacıyla kullanılmakta olup, modelin temelini sabit Gaussian Dağılımı oluşturmaktadır. Bu model ile birçok emisyon kaynağı (nokta, alan, çizgi ve hacim) aynı anda veya ayrı ayrı modellenilebilmektedir.

Uzun yıllar esme sayılarına göre (1970-2012) hazırlanan rüzgârgülü Şekil IV.2.1.9.'da ve 2009 yılına ait rüzgârgülü Şekil IV.2.1.13.'te sunulmuştur. Proje kapsamında yapılan modelleme çalışmalarında uzun yıllar esme sayılarını temsil eden rüzgârgülü ile 2009 yılı esme sayılarını temsil eden rüzgârgülünün hemen hemen aynı olması ve Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün de onayı üzerine İskenderun Meteoroloji İstasyonuna ait 2009 yılı verileri kullanılmıştır.



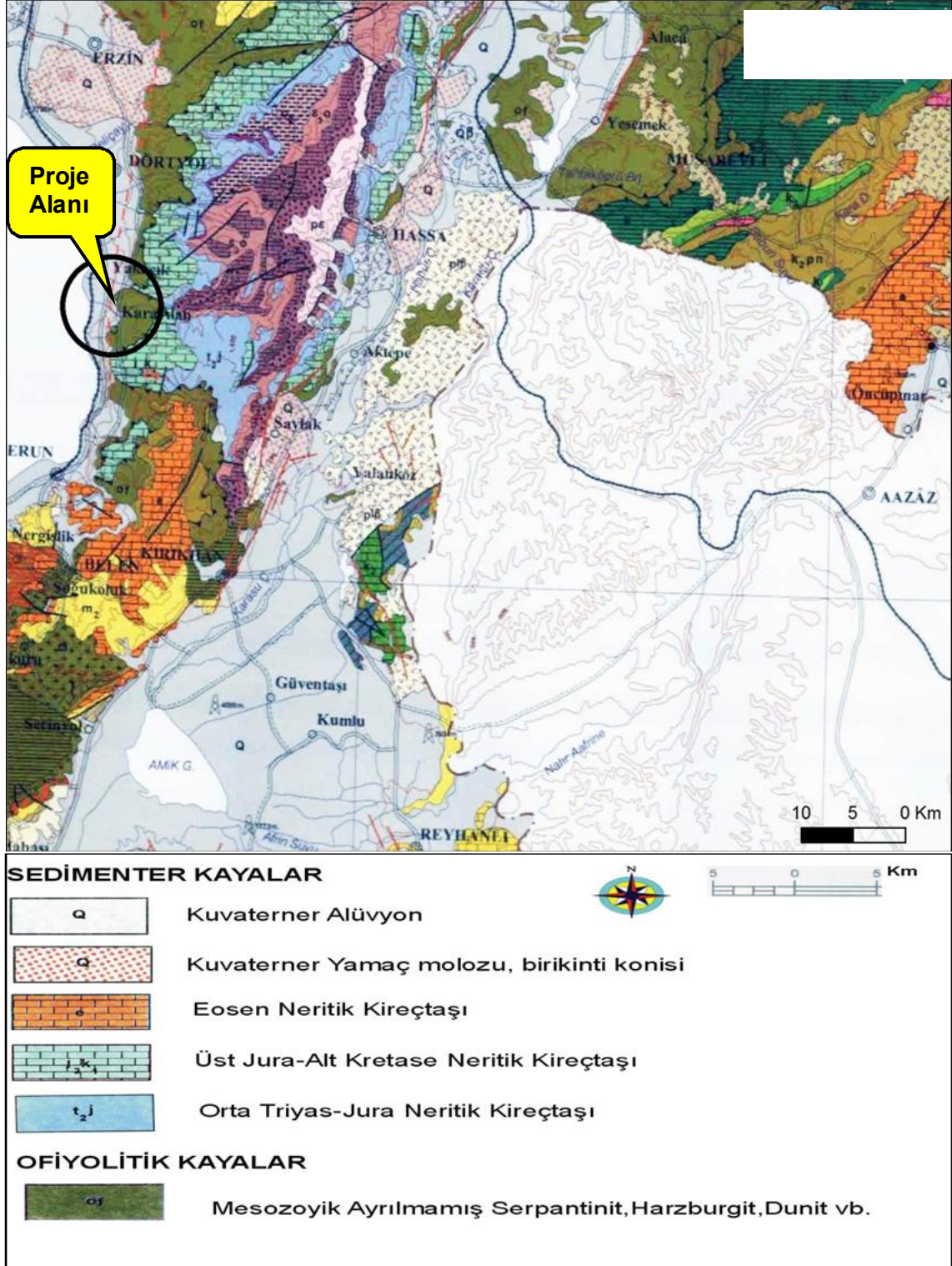
Şekil IV.2.1.13. 2009 Yılına Ait Esme Sayılarına Göre Hâkim Rüzgâr Diyagramı
Kaynak: İskenderun Meteoroloji İstasyonu 1970-2012 Verileri

IV.2.2. Bölgenin jeolojik özellikler ve proje alanı jeolojisi {jeolojik yapının fiziko-kimyasal özellikleri, tektonik hareketler, mineral kaynaklar, heyelan, benzersiz oluşumlar, çığ, sel, kaya düşmesi başlıkları altında incelenmesi, proje sahasının 1/25.000 ölçekli genel jeoloji haritası ve inceleme alanına ait büyük ölçekli (1/1.000 ve/veya 1/5.000'lik) jeolojik harita ve lejanti, stratigrafik kolon kesiti, jeoteknik etüt raporu (proje alanının detaylı jeolojik-jeoteknik etütleri), deprensellik ve doğal afet potansiyeli, faaliyet alanını da içine alan büyük ölçekli diri fay haritası, fay hatlarının faaliyet alanına uzaklıkları ve etkileri, yamaçlardaki kırık ve çatlaklar ile kayma yapacak alanların olup olmadığı, heyelan ve taşkın riski, 1/25.000 ölçekli jeoloji harita ve kesitlerin harita alma tekniğine uygun olarak hazırlanması jeolojik bilgilerin formata uygun olarak detaylandırılması},

BÖLGESEL JEOLJİ

Bölgedeki taban kayaların Paleozoik yaşlı kalker, kuvarsit ve şistler oluşturur. Mesozoik zamanı Jura ve Kretase kalkerleri ile konglomeraları oluşturmaktadır; Triyas ise bir zaman boşluğuna rastlamaktadır. Üst Kretasede tahmini bir regrasyonla beraber serpantinler oluşmuştur. Paleosen yine bir zaman boşluğu ile geçerken, Eosen derin denizden sonra Miyosen sığ deniz ve göl ortamı gelişmiş Pliyosen sonuna kadar devam etmiştir. Ovaların doğusundaki dağlık kısımlarda mostra veren kayalar ofiyolitik olarak tanımlanabilir. Ofiyolitik serinin Amanos dağlarında değişik türlerde mafik ve ultramafik kayaları içermesine karşılık, İskenderun Körfezi' nin kuzeydoğusunda genellikle serpantinlerin yaygın olduğu görülmektedir. Gri-yeşil, mavi, parlak yüzeyli ve kaygan görümlü serpantinler genellikle masif olup yer yer yapraklı yapı gösterirler. Masif serpantinler genellikle muntazam olmayan çatlaklar içermektedir. Akarsular tarafından dik yamaçlı ve gömülü vadiler oluşturacak şekilde oyularak engebeli bir topoğrafya meydana getirirler. Serpantinlerin içinde ve üstünde yer alan açık, yer yer koyu gri, ince-orta tabakalı kireçtaşı blokları Üst Kretase yaşlı olarak kabul edilmektedir.

Kuvaterner bölgedeki düzlükleri tamamen kaplar. Genel karakteriyle çakıl, kil, kum ve bunların karışımından ibarettir. İri malzemeler daha çok ovanın kuzey batısında yamaç molozu şeklindedir. Ova ortalarına gidildikçe malzeme incelir. Bunlar erozyon ürünü olduğu gibi sel karakterli akarsuların taşıdığı tortullardır. Proje alanı ve çevresine ait genel jeoloji haritası ise Şekil IV.2.2.1.'de verilmiştir.



Şekil IV.2.2.1. Proje alanı ve çevresine ait genel jeoloji haritası
Kaynak: MTA, 2002

PROJE ALANI (TERMİK SANTRAL, KÜL DEPOLAMA ALANLARI) JEOLJİSİ

Bölgede temeli Jura-Kretase yaşlı kireçtaşı-dolomitik kireçtaşından oluşan karbonat serisi oluşturmaktadır. Karbonat platformu kayaları ofiyolit blokları içeren olistostromal bir birim olan Alt - Üst Kretase yaşlı Amanos olistostromu ile örtülürler. Bu Birimin hamuru çoğunlukla makaslanmış serpantinittir. Bölgede eğimin azaldığı İskenderun ovası ve çevresinde ise Kuvaterner yaşlı alüvyonlar geniş düzlükler oluştururlar.

Termik Santral alanı tamamıyla Kuvaterner yaşlı alüvyonlar üzerinde yer almaktadır. Proje sahasındaki alüvyonlar çevredeki temel kayaların aşınıp düşük kotlara taşınması ve depolanmasıyla oluşmuşlardır. Taşınma sürecindeki enerjilerine göre, genelde çakıl, kil, kum ve bunların karışımından ibaret olup gevşek yapıdırlar.

Proje kapsamında planlanan kül depolama alanları ise Mesozoyik yaşlı kayalar üzerinde bulunmaktadır. Bunlardan Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı-1 Üst Jura - Alt Kretase yaşlı, bölgede geniş yayılınlar sunan kireçtaşı ve dolomitik kireçtaşları üzerinde yer alırken, Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı-2 ve 3, bölgenin kuzeyinde kireçtaşlarıyla fay kontaklı Alt – Üst Kretase yaşlı Amanos Olistostromuna ait serpantinitlet üzerinde bulunmaktadır.

Proje alanı ve çevresinde yüzeyleyen jeolojik birimler, bu birimlerin litolojik ve fiziksel özellikleri yaşlıdan gence doğru aşağıda açıklanmıştır. Proje alanı ve çevresine ait genelleştirilmiş stratigrafik sütun kesit Şekil IV.2.2.2.'de, termik santral alanı ve kül depolama alanlarına 1/25.000 ölçekli jeoloji haritası ve jeolojik kesitleri ise Ek-7'de verilmiştir.

Stratigrafi

Mesozoyik

Üst Jura –Alt Kretase

Sürekli Karbonat Serisi (Kireçtaşı - Dolomitik Kireçtaşı (Jkr))

Amanos Dağları'nda Paleozoyik serilerini örten ve genellikle resifal, subresifal kalker ve dolomitli kalkerlerin alt kısmının Permo-Jurasik, üst seviyelerinin Alt ve Orta Kretase'ye ait oldukları kabul edilmekte ve kalınlıkları 1000 metreyi aşmaktadır. Başlıca kaya türü kireçtaşı ise de dolomit ve dolomitik kireçtaşı tabakaları istifte yaygın olarak bulunur. Nadir olarak kalkerli çamurtaşı, silttaşı veya şeyl ara tabakaları da görülür. Mesozoik yaşlı komprehansif kalker tabakaları, Amanos dağlarında yer yer aşınmış ve ekseriya Üst Kretaseye ait seriler kaybolmuştur. Komprehansif kalker serisi, eksen K-G yönünde büyük bir antiklinal yapmakta olup, silsilenin batı yamaçlarında batıya, doğu yamaçlarında doğuya 20-40 derece arasında eğimli tabakalar teşkil eder. Post Kretase hareketleriyle ve bilhassa ultrabazik intruzyonlarla parçalanmış olan bu kalker örtü, güneye doğru ultra bazik intruzyonlar altında kaybolmaktadır. İskenderun kuzeyinde ise Dört Yol doğusuna kadar Mangır, Saylak, Göktepe, Akkaya, orta sırt kesimlerini kaplamaktadır. Litolojik karakterleri ve tektonik durumları dolayısıyla, Amanos dağlarının en sarp bölgelerini bu komprehansif kalkerler teşkil eder.

ÜST SİSTEM	SİSTEM	SERİ	FORMASYON	KALINLIK (m)	LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR				
PALEZOYİK	MESOZOYİK	KRETASE	ÜST KRETASE	TRİYAS	> 1000	SÜREKLİ KARBONAT SER. KARMASIK	Fillit ve şeyl.	Kuvarsit konglomerası.		
				JURA			Kireçtaşı; yer yer dolomitik, çört ve oolit arakatkalı.	Dolomit ve dolomitik kireçtaşı.		
				SEDMANTER KARMASIK			Serpantin; serpantinleşmiş matrix ve içinde kireçtaşı ve ofiyolit kayaçlarına ait bloklar	Ofiyolit kayaç toplulukları.		
				OFİYOLIT ALAN			?	Konglomera; karbonat çimentolu, değişik boyutlarda ofiyolit çakıllı.	Kalkaranit/kalsilütit-marn ardalanması	
				ALMACIK KÇ.T.			100 - 300	Kireçtaşı; açık gri renkli, çört arabantlı ve yumrulu, sert-tıkız görümlü, orta-kalın tabakalı.	Killi kumtaşı-marn ardalanması	
				ALM. ALT-ORTA EOSEN			KARA - AKÇAY TAS FM. KONG.	Konglomera; Kireçtaşı çakıllı, karbonat çimentolu, çok tıkız.	Alüvyon, yamaç molozu	
				PALEOJEN			NEOJEN			
				PALEOSEN			OLİG.			
				MIYOSEN						
				PLİYOSEN						
				TERSİYER						
				KUVATERNER						

Şekil IV.2.2.2. Proje Alanı Ve Çevresi Genelleştirilmiş Stratigrafik Sütun Kesiti
Kaynak: MTA, 1998

Alt-Üst Kretase Amanos Olistostromu (Kol)

Bölgede Karbonat platformu kayaları ofiyolit blokları içeren olistostromal bir birimle (Amanos olistostromu) örtülürler. Bu birim Kızıldağ ofiyolitinin kuzey kesimlerinde yalnızca birkaç yerde küçük tektonik pencereler halinde yüzeyler. Ancak Amanos dağları boyunca, hem batı hem de doğu yamaçlarda geniş yüzeylemeler halinde bulunur.

Birimin hamuru çoğunlukla makaslanmış serpantinittir. Bu serpantinilerin en azından çoğu çökel kökenli olmalıdır. Yerel olarak serpantinit, serpantin parçalı karbonat ara tabakaları içerir ya da bunlarla ardalanır. Kimi yerlerde hemen hemen tümüyle serpantinleşmiş yuvarlak peridotit çakılları içeren serpantin kırıntı akmalari volkanik ya da volkanoklastik düzeylerle ardalanır. Bu düzeyler, nap yerleşmesi nedeniyle gelişen deformasyon sonucu devamsız, sucuklanmış olarak bulunurlar. Hamur içindeki bloklar birkaç desimetreden kilometre ölçeğine kadar değişen aşırı bir boyut farklılaşması gösterirler. Ofiyolitik blokların çoğu harzburgit, dunit, daha az oranda da gabro ve yastık lavdan oluşur. Olivinli kayalar aşırı ölçüde serpantinleşmiştir. Ofiyolit blokları yanında, kumtaşı ve kireçtaşı gibi çökel bloklar da önemli yer tutar. Kireçtaşı blokları çoklukla rekristalize ya da dolomitiktir ve otokton kireçtaşlarından farklı bir kökene sahip olduklarını belirten serpantin kırıntıları içerirler. Bloklar, Kampaniyene dek uzanan Senoniyen yaşları verirler.

Karbonatlar üzerinde gelişen Amanos olistostromu Senoniyen sırasında platformun çöktüğünü belirtir. Bu birimin gelişmesi Senoniyen başlangıcında okyanus kabuğunun yükseldiğini ve naplaşmanın başladığını da kanıtlar. Olistostromun daha düzgün bir litolojik düzen içinde gelişmesinden sonra büyük ofiyolit naplarının yerleşmesi, birimin iç deformasyonuna ve dolayısıyla kaotik yapısının kazanılmasına neden olmuştur.

Üst Kretase Ofiyolit Yerleşmesi (Kof)

Arap platformu karbonatları ve Amanos olistostromu, geç Senoniyende yoğun bir ofiyolitik nap yerleşmesine sahne olmuştur. Bu naplaşma, Umman'daki Şemail ofiyolitine (Glennie, 1974; Coleman, 1981) dek uzanan güney ofiyolit kuşağında izlenen ve Arap platformu üzerinde geç Kretasede gelişen ofiyolit üzerlemesinin (Stoneley, 1975) bu bölgedeki bir örneğidir. Amanos olistostromu içindeki ofiyolitik bloklar ve serpantinit hamur, erken Senoniyenden itibaren ofiyolit üzerlemesinin başladığının işaretleridir. Ofiyolit naplarının bölgeye yerleşmesinin ise geç Senoniyende gerçekleştiği, Üst Mestrihtiyen yaşlı nap örtülerinden çıkarılabilir. Bölgede büyük bir kütle olarak bulunan ofiyolit serisi dunit, harzburgit, peridotit gibi ultramafik kayalar içermektedir.

Eosen Almacık Kireçtaşı (Ek)

Alan kireçtaşının üzerine uyumlu olarak gelen ve ortamın karbonatça zenginleşmesi sonucunda kil oranı az kalkarenitlerden oluşan Almacık Kireçtaşı, özellikle Miyosen sırasında meydana gelen tektonik hareketlerden ileri derecede etkilenmiştir. Bu hareketler sonucunda görülen kırılmalar, düşme ve kaymalarla Almacık Kireçtaşının çakılları tektonizmanın da etkisi ile tekrar hafif bir diyajenez geçirmiştir. Sonuçta tamamı ile Almacık Kireçtaşı çakıllarından oluşan konglomeratik bir birim oluşmuştur.

Kuvaterner

Yamaç molozu, Birikinti konisi (Qym)

Genellikle birikinti koni ve yelpazeleri dağlık kısımdan ovaya (batıya) doğru alçalarak devam etmekte içinde irili ufaklı çakıllar bulunmakta bazen silte kadar değişen seviyeler tesbit edilebilmektedir. Büyük çoğunluğu geçirimli malzemeden olup kalınlığı 100 m civarındadır. Yamaç molozları ise hemen sıra dağların ön yamaçlarında teşekkül etmiştir. İri malzemelerin serpantin ve kalker çakıllarının eşitsiz dizilişi aşınan yerlerde görülebilir. Bunlar daha ziyade serpantin bölgelerinde dik yamaçlardaki molozların kaymaları ile dağların batı kısmını kaplamışlardır.

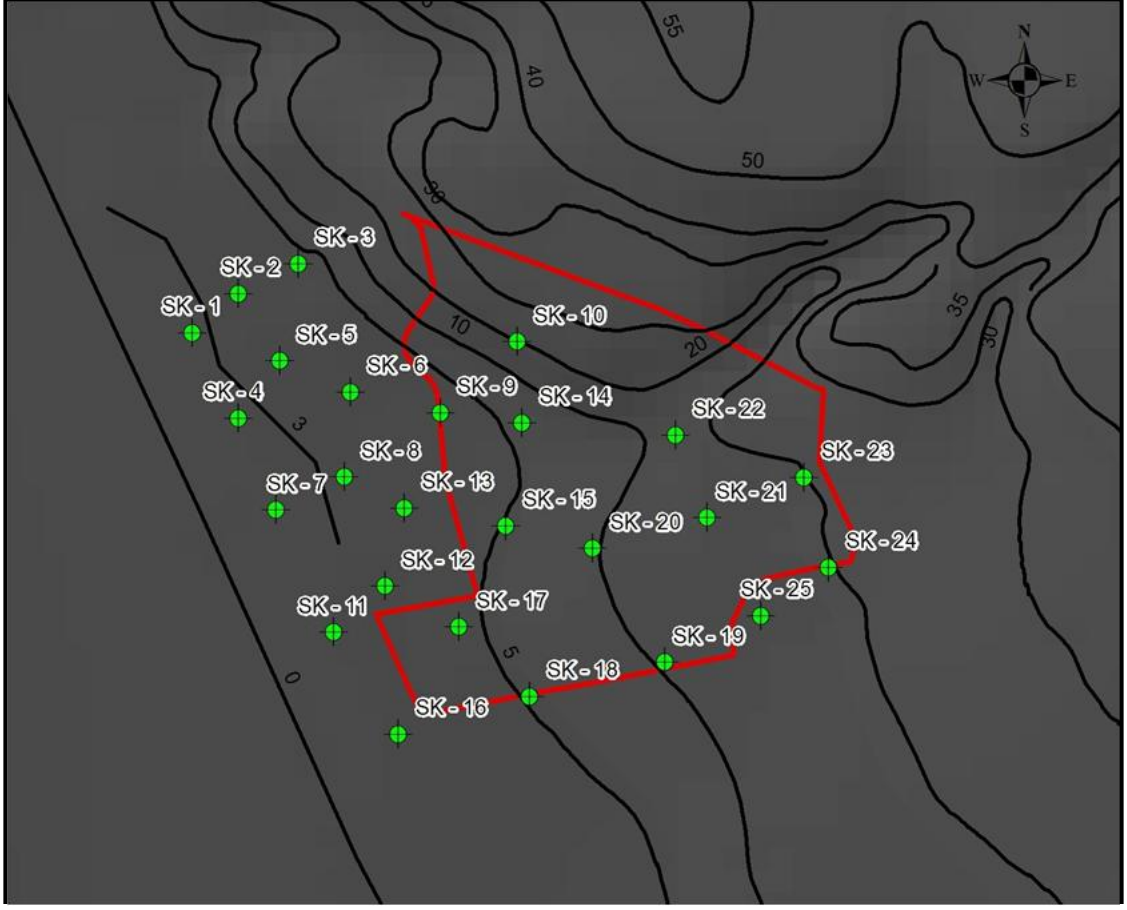
Alüvyon (Qal)

Alüvyon genellikle kum, çakıl, killi çakıl, kumlu kil gibi geçirimli malzemeden oluşmaktadır. Çakıl, kum, kil muhtelif büyüklükte ve düzensiz bir şekilde karışık olarak bulunur. Çakıl ve bloklar arasında ince, kalın her çeşit malzeme vardır. Alüvyon kalınlığı yaklaşık 30 m olarak tahmin edilmektedir.

Termik Santral Alanı Jeolojik-Jeoteknik-Hidrojeolojik Özellikleri

Santral alanının jeolojik ve jeoteknik özelliklerini belirlemek amacıyla Mayıs, 2013 tarihinde Termik Santral Alanı için Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu hazırlanmıştır (Bkz Ek-10/a). Bu çalışma kapsamında derinlikleri **30** metre olan **20** adet toplam **600** metre ve derinlikleri **40** metre olan **5** adet toplam **200** metre derinliğinde temel sondaj çalışması yapılmıştır. Proje sahasında toplam **800** metre temel sondaj çalışması yapılmıştır. (Şekil IV.2.2.3.1.). Ayrıca sondajlara ek olarak **7** profilde **sismik** çalışması ve **10** Noktada Düşey Elektrik Sondaj çalışmaları yapılmıştır.

Yapılan sondajlara ait derinlikler ve koordinatları Tablo IV.2.2.1.'de, sondaj yerleri ise Ek-6'da verilen 1/2.000 ve 1/25.000 ölçekli jeoloji haritaları üzerinde işaretlenmiştir. Sondajlara ait loglar ise Ek-10/a'da verilen santral alanı zemin etüt raporu içinde verilmiştir.



Şekil IV.2.2.3. Santral Alanı Zemin Etüt Sondajları Lokasyon Haritası

Tablo IV.2.2.1. Termik Santral Alanı Sondaj Bilgileri

SK. No	Koordinatlar (UTM ED50 6 ^u)		Sondaj Derinlik (m)	Y.S.S (m)
	X	Y		
SK-1	249746.079	4065217.026	30	6.5
SK-2	249807.633	406268.789	30	7.0
SK-3	249886.279	4065308.154	30	6.3
SK-4	249807.466	4065103.978	30	7.5
SK-5	249862.278	4065179.675	30	7.5
SK-6	249955.887	4065138.659	30	6.3
SK-7	249856.730	4064982.569	30	7.5
SK-8	249947.383	4065026.554	30	6.5
SK-9	250074.270	4065111.231	40	6.0
SK-10	250175.859	4065205.440	30	6.5
SK-11	249932.829	4064820.990	30	5.0
SK-12	250000.913	4064881.912	30	2.0
SK-13	250026.627	4064985.365	30	6.5
SK-14	250182.479	4065097.853	30	6.0
SK-15	250160.739	4064961.812	30	2.5
SK-16	250019.069	4064686.557	30	4.0
SK-17	250099.120	4064828.248	30	1.2

SK. No	Koordinatlar (UTM ED50 6 ⁰)		Sondaj Derinlik (m)	Y.S.S (m)
	X	Y		
SK-18	250192.149	4064736.155	30	3.2
SK-19	250371.555	4064781.241	30	5.5
SK-20	250275.956	4064932.028	30	6.3
SK-21	250427.178	4064972.603	40	6.5
SK-22	250385.289	4065081.793	40	7.0
SK-23	250555.061	4065025.774	40	7.5
SK-24	250588.025	4064907.153	40	7.0
SK-25	250498.637	4064843.067	40	6.5

Kaynak: Termik Santral Sahası Temel ve Zemin Etüt Raporu, 2013

Santral Alanı Zemini Fiziksel ve Mekanik Özellikleri

Yapılan Sondaj çalışmaları neticesinde santral alanı tamamen Kuvaterner yaşlı güncel alüvyon çökellerden oluşmaktadır. Santral alanı ve yakın çevresinde yer alan ovalarının büyük bir kısmını örten alüvyonlar sel suları ve akarsu çökellerinden oluşmuştur. Akarsu yataklarında genellikle çakıllı ve yer yer kumlu olan alüvyonlar, ovaların diğer kısımlarında daha çok kumlu, siltli ve killidir.

Santral alanında alüvyonal birimler genelde çakıllı, kumlu ve killi çökeller şeklinde ayırılmıştır. Alüvyon kalınlığı **10-60** metre civarındadır. Santral alanında yapılan sondaj çalışmalarında toprak dolgu kalınlığı **1,2-4,9** metre arasında değişmektedir. Dolgu altında yer alan alüvyon çökellerin kalınlığı oldukça fazladır **40** metreye kadar yapılan sondaj çalışmalarında alüvyon birimler devam etmiştir. Yeraltı suyuna **1,2-7,5** metreden sonra girilmektedir.

SK – 1 sondajı; Dolgu kalınlığı **1,5** metre olarak belirlenmiştir. **1,5-6,0** metre arasında az çakıllı az kumlu yüksek plastisiteli **CH** zemin sınıfına giren çökeller, **6,0-11,0** metre arası kumlu, killi çakıl, kum – kil karışımından oluşmuş **GC** zemin sınıfına giren çökeller, **11,0-15** metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum – silt karışımından oluşmuş **SM** zemin sınıfına giren çökeller, **15-20** metre arası kumlu, killi çakıl, kum–kil karışımından oluşmuş **GC** zemin sınıfına giren çökeller, **20-25** metre arası az çakıllı az kumlu, organik madde içeren **CH** zemin sınıfına giren çökeller, **20-25** metre arası kumlu, killi çakıl, kum–silt karışımından oluşmuş **GC** zemin sınıfına giren çökeller kesilmiştir.

SK – 2 sondajı; Dolgu kalınlığı 1,5 metre olarak belirlenmiştir. 1,5-7,0 metre arasında az çakıllı az kumlu yüksek plastisiteli CH zemin sınıfına giren çökeller, 7,0-11,0 metre arası kumlu, killi çakıl, kum – kil karışımından oluşmuş GC zemin sınıfına giren çökeller, 11,0-16 metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum – silt karışımından oluşmuş SM zemin sınıfına giren çökeller, 16-21 metre arası kumlu, killi çakıl, kum – kil karışımından oluşmuş GC zemin sınıfına giren çökeller, 21-25 metre arası az çakıllı az kumlu, organik madde içeren CH zemin sınıfına giren çökeller, 25-30 metre arası kumlu, killi çakıl, kum–kil karışımından oluşmuş GC zemin sınıfına giren alüvyon çökeller yer almaktadır.

SK – 3 sondajı; Dolgu kalınlığı **1,2** metre olarak belirlenmiştir. **1,2-8,0** metre arası kumlu, killi çakıl, kum – kil karışımından oluşmuş **GC** zemin sınıfına giren çökeller, **8,0-22** metre arasında az çakıllı az kumlu yüksek plastisiteli **CH** zemin sınıfına giren çökeller, **22-24** metre arasında az kumlu az killi siltli çakıl **GM** zemin

sınıfına giren çökeller, **24–30** metre arası kumlu, killi çakıl, kum–kil karışımından oluşmuş **GC** zemin sınıfına giren alüvyon çökeller yer almaktadır.

SK – 4 sondajı; Dolgu kalınlığı **4,1** metre olarak belirlenmiştir. **4,1–6,5** metre arasında az çakıllı az kumlu siltli kil bileşimli **CL** zemin sınıfına giren birimler, **6,5–10** metre arasında az çakıllı az kumlu yüksek plastisiteli **CH** zemin sınıfına giren çökeller, **10–13** metre arasında az çakıllı az kumlu siltli kil bileşimli **CL** zemin sınıfına giren birimler, **13–25** metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM** zemin sınıfına giren çökeller, **25–26** metre arası kumlu, killi çakıl, kum–kil karışımından oluşmuş **GC** zemin sınıfına giren çökeller, **26–30** metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM** zemin sınıfına giren alüvyon çökeller yer almaktadır.

SK – 5 sondajı; Dolgu kalınlığı **2,0** metre olarak belirlenmiştir. **2,0–4,0** metre arası kumlu, killi çakıl, kum – kil karışımından oluşmuş **GC** zemin sınıfına giren çökeller, **4,0–6,5** metre arasında az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM** zemin sınıfına giren çökeller, **6,5–8,0** metre arasında az çakıllı az kumlu siltli kil bileşimli **CL** zemin sınıfına giren birimler, **8,0–10** metre arasında az çakıllı az kumlu yüksek plastisiteli **CH** zemin sınıfına giren çökeller, **10–12,5** metre arasında az çakıllı az kumlu siltli kil bileşimli **CL** zemin sınıfına giren birimler, **12,5–30** metre arasında az kumlu az killi siltli çakıl **GM** zemin sınıfına giren çökeller belirlenmiştir.

SK – 6 sondajı; Dolgu kalınlığı **2,9** metre olarak belirlenmiştir. **2,9–5,0** metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM** zemin sınıfına giren çökeller, **5,0–11,5** metre arasında az çakıllı az kumlu yüksek plastisiteli **CH** zemin sınıfına giren çökeller, **11,5–30** metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM** zemin sınıfına giren alüvyon çökeller yer almaktadır.

SK – 7 sondajı; Dolgu kalınlığı **4,0** metre olarak belirlenmiştir. **4,0–5,0** metre arasında az çakıllı az kumlu siltli kil bileşimli **CL** zemin sınıfına giren birimler, **5,0–7,0** metre arasında az çakıllı az kumlu yüksek plastisiteli **CH** zemin sınıfına giren çökeller, **7,0–11** metre arasında az çakıllı az kumlu siltli kil bileşimli **CL** zemin sınıfına giren çökeller, **11–15** metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM** zemin sınıfına giren çökeller, **15–17** metre arasında az çakıllı az kumlu yüksek plastisiteli **CH** zemin sınıfına giren çökeller, **17–30** metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM** zemin sınıfına giren alüvyon çökeller yer almaktadır.

SK – 8 sondajı; Dolgu kalınlığı **4,9** metre olarak belirlenmiştir. **4,9–7,0** metre arasında az çakıllı az kumlu siltli kil bileşimli **CL** zemin sınıfına giren birimler, **7,0–8,0** metre arasında az çakıllı az kumlu yüksek plastisiteli **CH** zemin sınıfına giren çökeller, **8,0–10** metre arasında az çakıllı az kumlu siltli kil bileşimli **CL** zemin sınıfına giren çökeller, **10–16** metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM** zemin sınıfına giren çökeller, **16–18** metre arasında az çakıllı az kumlu yüksek plastisiteli **CH** zemin sınıfına giren çökeller, **18–30** metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM** zemin sınıfına giren alüvyon çökeller yer almaktadır.

SK – 9 sondajı; Dolgu kalınlığı **2,0** metre olarak belirlenmiştir. **2,0–5,0** metre arası az çakıllı siltli kum, kum–kil karışımından oluşmuş **SC** zemin sınıfına giren çökeller, **5,0–8,0** metre arasında az çakıllı az kumlu siltli kil bileşimli **CL** zemin sınıfına giren birimler, **8,0–9,5** metre arasında az çakıllı az kumlu yüksek plastisiteli **CH** zemin sınıfına giren çökeller, **9,5–14** metre arasında az çakıllı az kumlu siltli kil bileşimli **CL** zemin sınıfına giren birimler, **14–19** metre arasında az kumlu az killi siltli çakıl bileşimli

GM zemin sınıfına giren çökeller, **19–40** metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM** zemin sınıfına giren alüvyon çökeller kesilmiştir.

SK – 10 sondajı; Dolgu kalınlığı **1,7** metre olarak belirlenmiştir. **1,7–4,0** metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM** zemin sınıfına giren çökeller, **4,0–8,0** metre arası kumlu, killi çakıl, kum–kil karışımından oluşmuş **GC** zemin sınıfına giren çökeller, **8,0–12** metre arasında az çakıllı az kumlu siltli kil bileşimli **CL** zemin sınıfına giren birimler, **12–18** metre arasında az kumlu az killi siltli çakıl **GM** zemin sınıfına giren çökeller, **18–22** metre arasında az çakıllı az kumlu yüksek plastisiteli **CH** zemin sınıfına giren çökeller, **22–24** metre arasında az kumlu az killi siltli çakıl **GM** zemin sınıfına giren çökeller, **24–30** metre arası kumlu, killi çakıl, kum–kil karışımından oluşmuş **GC** zemin sınıfına giren çökeller gözlemlenmiştir.

SK – 11 sondajı; Dolgu kalınlığı **3,5** metre olarak belirlenmiştir. **3,5–6,5** metre arasında az çakıllı az kumlu siltli kil bileşimli **CL** zemin sınıfına giren birimler, **6,5–10** metre arasında az çakıllı az kumlu yüksek plastisiteli **CH** zemin sınıfına giren çökeller, **10–12** metre arasında az çakıllı az kumlu siltli kil bileşimli **CL** zemin sınıfına giren birimler, **12–16,5** metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM** zemin sınıfına giren çökeller, **16,5–19,5** metre arasında az çakıllı az kumlu yüksek plastisiteli **CH** zemin sınıfına giren çökeller, **19,5–30** metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM** zemin sınıfına giren çökeller kesilmiştir.

SK – 12 sondajı; Dolgu kalınlığı **3,0** metre olarak belirlenmiştir. **3,0–7,0** metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM** zemin sınıfına giren çökeller, **7,0–13** metre arasında az çakıllı az kumlu yüksek plastisiteli **CH** zemin sınıfına giren çökeller, **13–30** metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM** zemin sınıfına giren çökeller.

SK – 13 sondajı; Dolgu kalınlığı **4,0** metre olarak belirlenmiştir. **4,0–6,0** metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM** zemin sınıfına giren alüvyon çökeller, **6,0–7,0** metre arasında az çakıllı az kumlu siltli kil bileşimli **CL** zemin sınıfına giren birimler, **7,0–9,5** metre arasında az çakıllı az kumlu yüksek plastisiteli **CH** zemin sınıfına giren çökeller, **9,5–30** metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM** zemin sınıfına giren alüvyon çökeller yer almaktadır.

SK – 14 sondajı; Dolgu kalınlığı **2,0** metre olarak belirlenmiştir, **2,0–6,0** metre arası az çakıllı siltli kum, kum–kil karışımından oluşmuş **SC** zemin sınıfına giren çökeller, **6,0–8,0** metre arasında az çakıllı az kumlu siltli kil bileşimli **CL** zemin sınıfına giren birimler, **8,0–12,5** metre arasında az çakıllı az kumlu yüksek plastisiteli **CH** zemin sınıfına giren çökeller, **12,5–19** metre arasında az kumlu az killi siltli çakıl **GM** zemin sınıfına giren çökeller, **19–30** metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM** zemin sınıfına giren alüvyon çökeller yer almaktadır.

SK – 15 sondajı; Dolgu kalınlığı **3,5** metre olarak belirlenmiştir. **3,5–5,0** metre arasında az çakıllı az kumlu yüksek plastisiteli **CH** zemin sınıfına giren çökeller, **5,0–8,0** metre arasında az çakıllı az kumlu siltli kil bileşimli **CL** zemin sınıfına giren birimler, **8,0–15** metre arasında az çakıllı az kumlu yüksek plastisiteli **CH** zemin sınıfına giren çökeller, **15–18** metre arasında az kumlu az killi siltli çakıl **GM** zemin sınıfına giren çökeller, **18–30** metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM** zemin sınıfına giren alüvyon çökeller

SK – 16 sondajı; Dolgu kalınlığı **4,0** metre olarak belirlenmiştir. **4,0–6,0** metre arasında az çakıllı az kumlu siltli kil bileşimli **CL** zemin sınıfına giren birimler, **6,0–13** metre arasında az çakıllı az kumlu yüksek plastisiteli **CH** zemin sınıfına giren çökeller,

13–17 metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM** zemin sınıfına giren çökeller, **17–19** metre arasında az çakıllı az kumlu yüksek plastisiteli **CH** zemin sınıfına giren çökeller, **19–30** metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM** zemin sınıfına giren çökeller yer almaktadır.

SK – 17 sondajı; Dolgu kalınlığı **3,0** metre olarak belirlenmiştir. **3,0–8,0** metre arası az çakıllı siltli kum, kum–kil karışımından oluşmuş **SC** zemin sınıfına giren çökeller, **8,0–14** metre arasında az çakıllı az kumlu yüksek plastisiteli **CH** zemin sınıfına giren çökeller, **14–18** metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM** zemin sınıfına giren çökeller, **18–20** metre arası az çakıllı siltli kum, kum–kil karışımından oluşmuş **SC** zemin sınıfına giren çökeller, **20–30** metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM-SP** zemin sınıfına giren çökeller yer almaktadır.

SK – 18 sondajı; Dolgu kalınlığı **2,5** metre olarak belirlenmiştir. **2,5–7,0** metre arası az çakıllı siltli kum, kum–kil karışımından oluşmuş **SC** zemin sınıfına giren çökeller, **7,0–12** metre arasında az çakıllı az kumlu yüksek plastisiteli **CH** zemin sınıfına giren çökeller, **12–30** metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM - SP** zemin sınıfına giren çökeller yer almaktadır.

SK – 19 sondajı; Dolgu kalınlığı **2,5** metre olarak belirlenmiştir. **2,5–6,5** metre arası az çakıllı siltli kum, kum – kil karışımından oluşmuş **SC** zemin sınıfına giren çökeller, **6,5–12** metre arasında az çakıllı az kumlu yüksek plastisiteli **CH** zemin sınıfına giren çökeller, **12–30** metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM-SP** zemin sınıfına giren çökeller yer almaktadır.

SK – 20 sondajı; Dolgu kalınlığı **2,5** metre olarak belirlenmiştir. **2,5–6,0** metre arasında az çakıllı az kumlu siltli kil bileşimli **CL** zemin sınıfına giren birimler, **6,0–7,0** metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM** zemin sınıfına giren çökeller, **7,0–10** metre arasında az çakıllı az kumlu yüksek plastisiteli **CH** zemin sınıfına giren çökeller, **10–19,5** metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM** zemin sınıfına giren çökeller, **19,5–22** metre arasında az kumlu az killi siltli çakıl **GM** zemin sınıfına giren çökeller, **22–30** metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM** zemin sınıfına giren çökeller yer almaktadır.

SK – 21 sondajı; Dolgu kalınlığı **3,0** metre olarak belirlenmiştir. **3,0–5,0** metre arasında az çakıllı az kumlu siltli kil bileşimli **CL** zemin sınıfına giren birimler, **5,0–6,0** metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM** zemin sınıfına giren çökeller, **6,0–8,0** metre arası az çakıllı siltli kum, kum–kil karışımından oluşmuş **SC** zemin sınıfına giren çökeller, **8,0–12** metre arasında az çakıllı az kumlu siltli kil bileşimli **CL** zemin sınıfına giren birimler, **12–19** metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM** zemin sınıfına giren çökeller, **19–21** metre arasında az kumlu az killi siltli çakıl **GM** zemin sınıfına giren çökeller, **21–40** metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM** zemin sınıfına giren çökeller yer almaktadır.

SK – 22 sondajı; Dolgu kalınlığı **2,8** metre olarak belirlenmiştir. **2,8–5,5** metre arasında az çakıllı az kumlu siltli kil bileşimli **CL** zemin sınıfına giren birimler, **5,5–7,0** metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM** zemin sınıfına giren çökeller, **7,0–8,0** metre arası az çakıllı siltli kum, kum–kil karışımından oluşmuş **SC** zemin sınıfına giren çökeller, **8,0–13** metre arasında az çakıllı az kumlu siltli kil bileşimli **CL** zemin sınıfına giren birimler, **13–19** metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM** zemin sınıfına giren çökeller, **19–20**

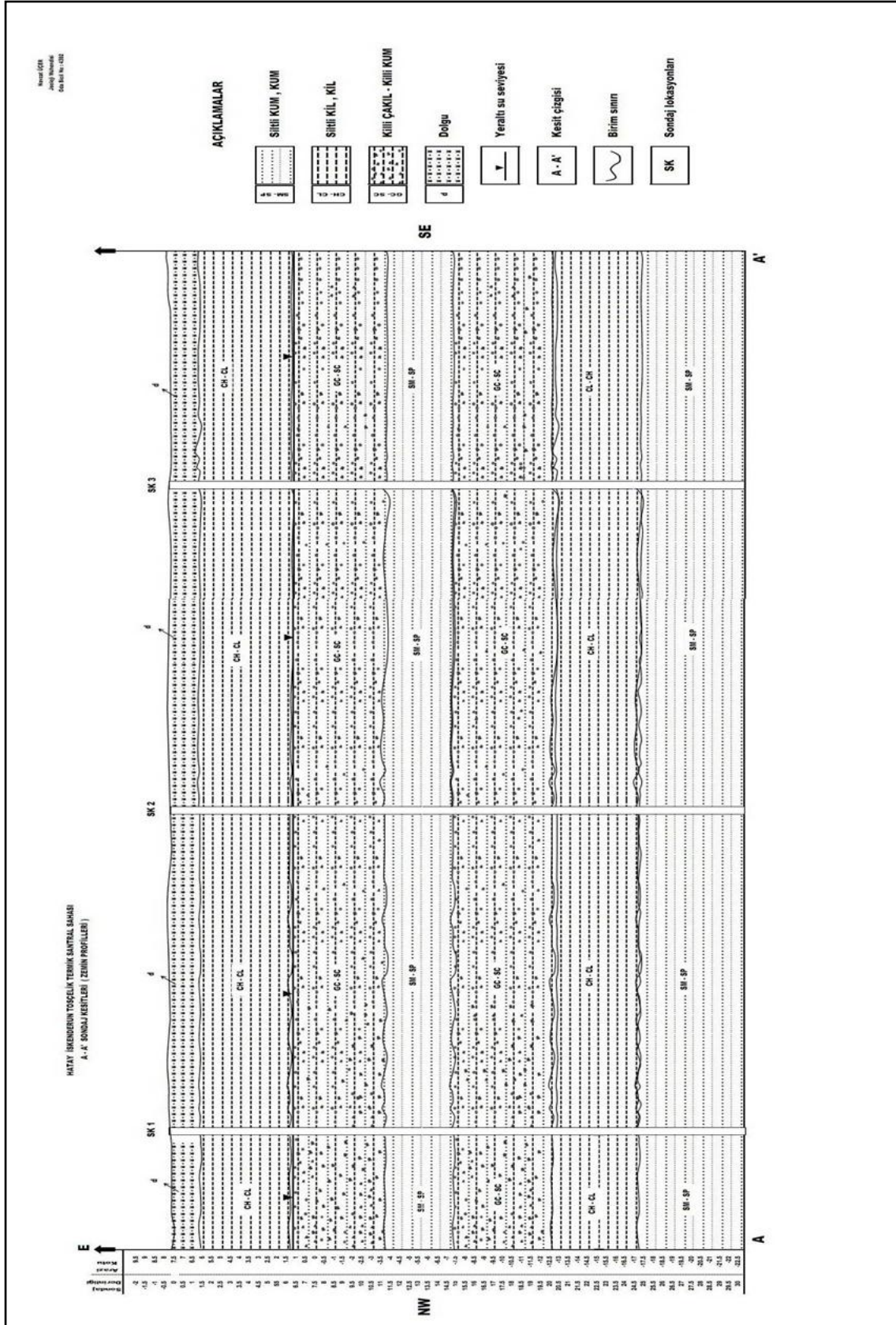
metre arasında az kumlu az killi siltli çakıl **GM** zemin sınıfına giren çökeller, **20–40** metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM** zemin sınıfına giren çökeller yer almaktadır.

SK – 23 sondajı; Dolgu kalınlığı **2,0** metre olarak belirlenmiştir. **2.0–4.0** metre arasında az çakıllı az kumlu siltli kil bileşimli **CL** zemin sınıfına giren birimler, **4,0–8,5** metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM** zemin sınıfına giren çökeller, **8,5–10,50** metre arası az çakıllı siltli kum, kum–kil karışımından oluşmuş **SC** zemin sınıfına giren çökeller, **10,5–12** metre arasında az çakıllı az kumlu siltli kil bileşimli **CL** zemin sınıfına giren birimler, **12–21** metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM** zemin sınıfına giren çökeller, **21–24** metre arasında az kumlu az killi siltli çakıl **GM** zemin sınıfına giren çökeller, **24–40** metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM** zemin sınıfına giren çökeller yer almaktadır.

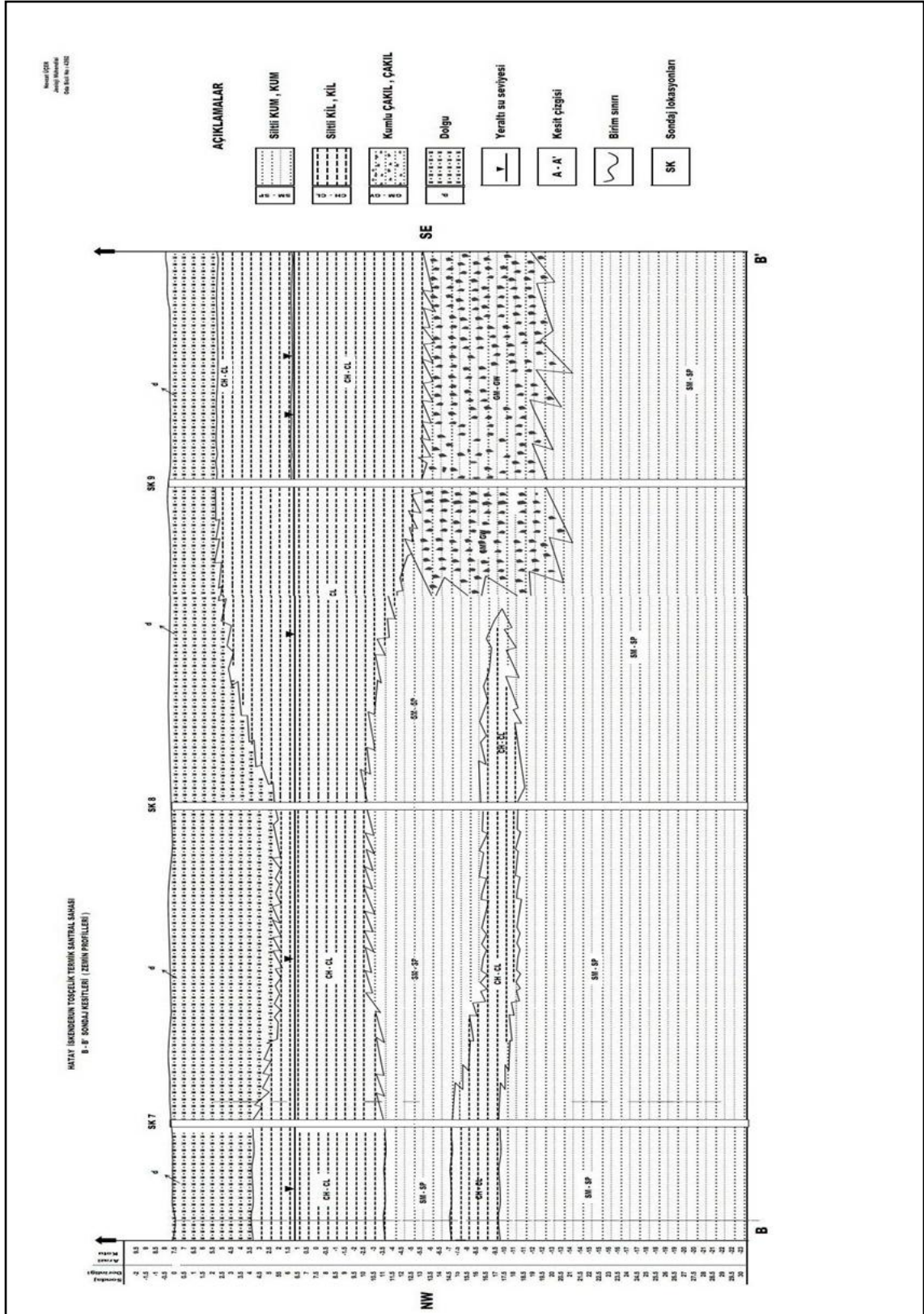
SK – 24 sondajı; Dolgu kalınlığı **2,1** metre olarak belirlenmiştir. **2,1–4,1** metre arasında az çakıllı az kumlu siltli kil bileşimli **CL** zemin sınıfına giren birimler, **4,1–8,7** metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM** zemin sınıfına giren çökeller, **8,7–10,4** metre arası az çakıllı siltli kum, kum–kil karışımından oluşmuş **SC** zemin sınıfına giren çökeller, **10,4–12** metre arasında az çakıllı az kumlu siltli kil bileşimli **CL** zemin sınıfına giren birimler, **12–20,8** metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM** zemin sınıfına giren çökeller, **20,8–24** metre arasında az kumlu az killi siltli çakıl **GM** zemin sınıfına giren çökeller, **24–40** metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM** zemin sınıfına giren çökeller yer almaktadır.

SK – 25 sondajı; Dolgu kalınlığı **3,0** metre olarak belirlenmiştir. **3,0–5,5** metre arasında az çakıllı az kumlu siltli kil bileşimli **CL** zemin sınıfına giren birimler, **5,5–7,0** metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM** zemin sınıfına giren çökeller, **7,0–8,0** metre arası az çakıllı siltli kum, kum–kil karışımından oluşmuş **SC** zemin sınıfına giren çökeller, **8,0–13** metre arasında az çakıllı az kumlu siltli kil bileşimli **CL** zemin sınıfına giren birimler, **13–19** metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM** zemin sınıfına giren çökeller, **19–20** metre arasında az kumlu az killi siltli çakıl **GM** zemin sınıfına giren çökeller, **20–40** metre arası az çakıllı az killi siltli kum, kum–silt karışımından oluşmuş **SM** zemin sınıfına giren çökeller yer almaktadır.

Termik santral alanına ait jeolojik kesitler aşağıda Şekil IV.2.2.4. ve Şekil IV.2.2.5.'te verilmiştir.



Şekil IV.2.2.4. Termik Santral Alanı A - A' Jeolojik Kesiti



Şekil IV.2.2.5. Termik Santral Alanı B - B' Jeolojik Kesiti

Sondaj çalışmaları sırasında santral alanındaki zeminlerin tanımlanması, sınıflaması ve mühendislik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla alınan numuneler, laboratuvar deneylerine tabi tutulmuştur. Zemin Laboratuvarında yapılan deneyler ve elde edilen sonuçlar iri taneli zeminler için aşağıda Tablo IV.2.2.2.de, ince taneli zeminler için ise, Tablo IV.2.2.3.'te verilmiştir.

Tablo IV.2.2.2. İri Taneli Zeminlerden Alınan Numuneler Üzerinde Gerçekleştirilen Laboratuvar Deneyleri

Sondaj No	Numune Türü	Derinlik (m)	Su İçeriği Wn(%)	Zemin Sınıfı	Direk kesme Deneyi	
					Kohezyon (c) (kg/cm ²)	İçsel sürtünme açısı (Ø ⁰)
SK - 1	SPT - 4	6,00 - 6,45	10,81	GC		
SK - 1	SPT - 5	7,50 - 7,95	12,31	GC		
SK - 1	SPT - 6	9,00 - 9,45	11,02	GC		
SK - 1	SPT - 7	10,50 - 10,95	10,86	GC		
SK - 1	SPT - 8	12,00 - 12,45	18,73	SM		
SK - 1	SPT - 9	13,50 - 13,95	18,69	SM		
SK - 1	SPT - 10	15,00 - 15,45	11,13	GC		
SK - 1	SPT - 11	16,50 - 16,95	10,76	GC		
SK - 2	SPT - 3	4,50 - 4,95	7,09	SM		
SK - 2	SPT - 6	9,00 - 9,45	10,77	GC		
SK - 2	SPT - 7	10,50 - 10,95	10,67	GC		
SK - 2	SPT - 8	12,00 - 12,45	17,55	SM		
SK - 2	UD - 3	13,00 - 13,50	14,67	SM	21	0.210
SK - 2	SPT - 10	15,00 - 15,45	10,21	SM		
SK - 2	SPT - 12	18,00 - 18,45	4,93	GC		
SK - 2	SPT - 18	27,00 - 27,45	9,02	GC		
SK - 3	SPT - 3	4,50 - 4,95	9,03	GP - GM		
SK - 3	SPT - 4	6,00 - 6,45	25,76	GC		
SK - 3	SPT - 5	7,50 - 7,95	27,19	GC		
SK - 3	SPT - 17	25,50 - 25,95	13,11	GM		
SK - 4	SPT - 9	13,50 - 13,95	12,57	SM		
SK - 4	SPT - 10	15,00 - 15,45	17,16	SP - SM		
SK - 4	SPT - 14	21,00 - 21,45	6,19	SP - SM		
SK - 4	SPT - 18	27,00 - 27,45	4,94	GC		
SK - 4	SPT - 19	28,50 - 28,95	9,31	SP - SM		
SK - 5	UD - 1	4,00 - 4,50	8,45	SM	20,7	0.207
SK - 5	SPT - 3	4,50 - 4,95	10,15	SM		
SK - 5	SPT - 4	6,00 - 6,45	8,16	SM		
SK - 5	SPT - 10	15,00 - 15,45	7,27	GM		
SK - 5	SPT - 12	18,00 - 18,45	5,81	GM		
SK - 5	SPT - 18	27,00 - 27,45	26,61	SP - SM		
SK - 6	UD - 1	3,50 - 4,00	5,63	SM	18,5	0.185
SK - 6	SPT - 3	4,50 - 4,95	6,9	SP - SM		
SK - 6	SPT - 8	12,00 - 12,45	3,46	SP - SM		
SK - 6	SPT - 12	18,00 - 18,45	8,08	SM		
SK - 6	SPT - 14	21,00 - 21,45	15,36	SM		
SK - 6	SPT - 16	24,00 - 24,45	25,23	SM		
SK - 7	SPT - 3	4,50 - 4,95	7,2	SP - SM		
SK - 7	SPT - 7	10,50 - 10,95	12,34	SM		
SK - 7	SPT - 8	12,00 - 12,45	8,55	SM		
SK - 7	SPT - 10	15,00 - 15,45	9,07	SP - SM		
SK - 7	SPT - 16	24,00 - 24,45	21,09	SM		
SK - 7	SPT - 18	27,00 - 27,45	7,55	SP - SM		
SK - 8	SPT - 3	4,50 - 4,95	7,17	SP - SM		

Sondaj No	Numune Türü	Derinlik (m)	Su İçeriği Wn(%)	Zemin Sınıfı	Direk kesme Deneyi	
					Kohezyon (c) (kg/cm ²)	İçsel sürtünme açısı (Ø ⁰)
SK - 8	SPT - 7	10,50 - 10,95	12,34	SM		
SK - 8	SPT - 8	12,00 - 12,45	8,76	SM		
SK - 8	SPT - 10	15,00 - 15,45	7,04	SP - SM		
SK - 8	SPT - 16	24,00 - 24,45	20,14	SM		
SK - 8	SPT - 18	27,00 - 27,45	7,13	SP - SM		
SK - 9	UD - 1	2,50 - 3,00	10,25	SM	21,2	0.212
SK - 9	SPT - 3	4,50 - 4,95	13,89	SC		
SK - 9	SPT - 10	15,00 - 15,45	4,45	GP - GC		
SK - 9	SPT - 12	18,00 - 18,45	9,71	GM		
SK - 9	SPT - 16	24,00 - 24,45	9,74	SP - SM		
SK - 9	SPT - 20	30,00 - 30,45	6,4	SP		
SK - 9	SPT - 24	36,00 - 36,45	4,35	GM - GP		
SK - 10	UD - 1	2,50 - 3,00	18,31	SM	20,7	0.207
SK - 10	SPT - 2	3,00 - 3,45	15,19	SM		
SK - 10	SPT - 3	4,50 - 4,95	17,1	GW		
SK - 10	SPT - 4	6,00 - 6,45	25,71	GC		
SK - 10	SPT - 5	7,50 - 7,95	30,01	GC		
SK - 10	SPT - 9	13,50 - 13,95	10,18	GP		
SK - 10	SPT - 10	15,00 - 15,45	7,45	GM		
SK - 10	SPT - 12	18,00 - 18,45	17,24	GC		
SK - 10	SPT - 18	27,00 - 27,45	6,94	GW - GM		
SK 11	SPT - 7	10,50 - 10,95	12,67	SM		
SK 11	SPT - 8	12,00 - 12,45	8,81	SM		
SK 11	SPT - 10	15,00 - 15,45	7,01	SP - SM		
SK 11	SPT - 12	18,00 - 18,45	16,97	SM		
SK 11	SPT - 16	24,00 - 24,45	20,49	SM		
SK 11	SPT - 18	27,00 - 27,45	7,3	SP - SM		
SK - 12	UD - 1	4,00 - 4,50	6,98	SM	24	0.240
SK - 12	SPT - 3	4,50 - 4,95	7,53	SM		
SK - 12	SPT - 4	6,00 - 6,45	8,25	SM		
SK - 12	SPT - 12	18,00 - 18,45	10,02	SP - SM		
SK - 12	SPT - 14	21,00 - 21,45	20,2	SM		
SK - 12	SPT - 16	24,00 - 24,45	6,26	SP - SM		
SK - 12	SPT - 18	27,00 - 27,45	7,56	SM		
SK - 13	UD - 1	5,00 - 5,50	10,94	SM	18	0.180
SK - 13	SPT - 4	6,00 - 6,45	11,61	SM		
SK - 13	SPT - 7	10,50 - 10,95	19,09	SM		
SK - 13	SPT - 8	12,00 - 12,45	10,39	SM		
SK - 13	SPT - 9	13,50 - 13,95	8,57	SM		
SK - 13	SPT - 12	18,00 - 18,45	7,16	SM		
SK - 13	SPT - 16	24,00 - 24,45	6,97	SM		
SK - 14	UD - 1	2,50 - 3,00	10,3	SM	25	0.250
SK - 14	UD - 2	4,00 - 4,50	13,95	SC	28,5	0.285
SK - 14	SPT - 10	15,00 - 15,45	6,32	GP - GC		
SK - 14	SPT - 12	18,00 - 18,45	9,2	GM		
SK - 14	SPT - 16	24,00 - 24,45	9,01	SP - SM		
SK - 14	SPT - 20	30,00 - 30,45	7,46	SP		
SK - 14	SPT - 24	36,00 - 36,45	5,28	GP - GC		
SK 15	SPT - 11	16,50 - 16,95	6,18	GM		
SK 15	SPT - 19	28,50 - 28,95	16,05	GC		
SK 16	SPT - 6	9,00 - 9,45	14,11	SM		
SK 16	SPT - 7	10,50 - 10,95	13,97	SM		

Sondaj No	Numune Türü	Derinlik (m)	Su İçeriği Wn(%)	Zemin Sınıfı	Direk kesme Deneyi	
					Kohezyon (c) (kg/cm ²)	İçsel sürtünme açısı (Ø°)
SK 16	SPT - 8	12,00 - 12,45	14,02	SP - SM		
SK 16	SPT - 12	18,00 - 18,45	17,51	SM		
SK 16	SPT - 16	24,00 - 24,45	16,79	SP - SM		
SK 16	SPT - 18	27,00 - 27,45	16,05	SM		
SK - 17	UD - 1	4,00 - 4,50	9,72	SM	22	0.220
SK - 17	SPT - 3	4,50 - 4,95	9,72	SM		
SK - 17	UD - 2	5,50 - 6,00	21,5	SM	20,7	0.207
SK - 17	SPT - 8	12,00 - 12,45	15,22	SP - SM		
SK - 17	SPT - 10	15,00 - 15,45	21,06	SM		
SK - 17	SPT - 12	18,00 - 18,45	18,71	SP - SM		
SK - 17	SPT - 16	24,00 - 24,45	17,99	SM		
SK - 17	SPT - 18	27,00 - 27,45	17,25	SM		
SK - 18	UD - 1	2,50 - 3,00	10,59	SM	20,2	0.202
SK - 18	UD - 2	4,00 - 4,50	13,62	SM	22,5	0.225
SK - 18	SPT - 3	4,50 - 4,95	13,62	SM		
SK - 18	UD - 3	5,50 - 6,00	25,4	SM	19	0.190
SK - 18	SPT - 8	12,00 - 12,45	19,12	SP - SM		
SK - 18	SPT - 10	15,00 - 15,45	24,96	SM		
SK - 18	SPT - 12	18,00 - 18,45	22,61	SP - SM		
SK - 18	SPT - 16	24,00 - 24,45	21,89	SM		
SK - 18	SPT - 18	27,00 - 27,45	21,15	SM		
SK - 19	UD - 1	4,00 - 4,50	14,87	SM	18,7	0.187
SK - 19	SPT - 3	4,50 - 4,95	14,87	SM		
SK - 19	UD - 2	5,50 - 6,00	26,65	SM	20,5	0.205
SK - 19	SPT - 8	12,00 - 12,45	20,37	SP - SM		
SK - 19	SPT - 10	15,00 - 15,45	26,21	SM		
SK - 19	SPT - 12	18,00 - 18,45	23,86	SP - SM		
SK - 19	SPT - 16	24,00 - 24,45	23,14	SM		
SK - 19	SPT - 18	27,00 - 27,45	22,4	SM		
SK 20	SPT - 4	6,00 - 6,45	22,46	SM		
SK 20	SPT - 7	10,50 - 10,95	13,76	SM		
SK 20	SPT - 8	12,00 - 12,45	6,36	SP - SM		
SK 20	SPT - 10	15,00 - 15,45	19,52	SM		
SK 20	SPT - 12	18,00 - 18,45	7,15	SM		
SK 20	SPT - 14	21,00 - 21,45	14,13	GM		
SK 20	SPT - 20	30,00 - 30,45	6,74	SM		
SK 21	SPT - 4	6,00 - 6,45	11,02	SM		
SK 21	UD - 2	7,00 - 7,50	14,55	SM	22,5	0.225
SK 21	SPT - 5	7,50 - 7,95	12,56	SC		
SK 21	SPT - 9	13,50 - 13,95	11,8	SM		
SK 21	SPT - 14	21,00 - 21,45	4,67	GW		
SK 21	SPT - 15	22,50 - 22,95	12,3	SM		
SK 22	UD - 2	5,50 - 6,00	21,67	SM	21,5	0.215
SK 22	SPT - 4	6,00 - 6,45	22,08	SM		
SK 22	UD - 3	7,00 - 7,50	21,96	SM	20,2	0.202
SK 22	SPT - 7	10,50 - 10,95	13,28	SM		
SK 22	SPT - 8	12,00 - 12,45	7,26	SP - SM		
SK 22	SPT - 10	15,00 - 15,45	18,61	SM		
SK 22	SPT - 12	18,00 - 18,45	6,83	SM		
SK 22	SPT - 14	21,00 - 21,45	13,46	GM		
SK 22	SPT - 20	30,00 - 30,45	6,08	SM		
SK 23	UD - 2	5,50 - 6,00	13,84	SC	18	0.180

Sondaj No	Numune Türü	Derinlik (m)	Su İçeriği Wn(%)	Zemin Sınıfı	Direk kesme Deneyi	
					Kohezyon (c) (kg/cm ²)	İçsel sürtünme açısı (Ø ⁰)
SK 23	SPT - 4	6,00 - 6,45	23,44	SC		
SK 23	UD - 3	7,00 - 7,50	15,81	SC	20,2	0.202
SK 23	SPT - 5	7,50 - 7,95	13,95	SC		
SK 23	SPT - 6	9,00 - 9,45	17,75	SC		
SK 23	SPT - 7	10,50 - 10,95	19,65	SC		
SK 23	SPT - 8	12,00 - 12,45	23,58	SM		
SK 23	SPT - 9	13,50 - 13,95	18,43	SM		
SK 23	SPT - 10	15,00 - 15,45	12,04	SM		
SK 23	SPT - 16	24,00 - 24,45	6,44	GP - GM		
SK 24	SPT - 2	3,00 - 3,45	20,15	SW - SM		
SK 24	UD - 2	4,00 - 4,50	27,49	SM	19,3	0.193
SK 24	UD - 3	5,50 - 6,00	16,94	SM	18,8	0.188
SK 24	UD - 4	7,00 - 7,50	14,77	SM	14,6	0.146
SK 24	SPT - 8	12,00 - 12,45	23,72	SP - SM		
SK 24	SPT - 10	15,00 - 15,45	28,1	SP - SM		
SK 24	SPT - 12	18,00 - 18,45	19,87	SM		
SK 24	SPT - 14	21,00 - 21,45	20,59	SP - SM		
SK 24	SPT - 16	24,00 - 24,45	12,3	SM		
SK 24	SPT - 19	28,50 - 28,95	10,25	SM		
SK 25	UD - 2	5,50 - 6,00	17,44	SM	24	0.240
SK 25	SPT - 4	6,00 - 6,45	5,11	SP - SM		
SK 25	UD - 3	7,00 - 7,50	8,64	SP - SM	20,4	0.204
SK 25	SPT - 5	7,50 - 7,95	5,17	SW - SM		
SK 25	SPT - 6	9,00 - 9,45	5,14	SP - SM		
SK 25	SPT - 7	10,50 - 10,95	5,11	SP - SM		
SK 25	SPT - 8	12,00 - 12,45	5,24	SP - SM		
SK 25	SPT - 12	18,00 - 18,45	5,41	SP - SM		
SK 25	SPT - 14	21,00 - 21,45	5,12	SP - SM		
SK 25	SPT - 18	27,00 - 27,45	6,29	SP - SM		

Kaynak: Tosyalı Termik Santral Sahası Sondajı Dayalı Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu,2013

Tablo IV.2.2.3. İnce Taneli Zeminlerden Alınan Numuneler Üzerinde Gerçekleştirilen Laboratuvar Deneyleri

Sondaj No	Numune Türü	Derinlik (m)	Su İçeriği Wn (%)	Zemin Sınıfı	Üç eksenli Basınç Deneyi	
					Kohezyon (C) (kg/cm ²)	İçsel sürtünme açısı (Ø ⁰)
SK - 1	SPT - 2	3,00 - 3,45	13,52	CH		
SK - 1	UD - 1	3,50 - 4,00	11,45	CH		6,5
SK - 1	SPT - 3	4,50 - 4,95	7,12	CH		
SK - 1	UD - 2	5,50 - 6,00	12,61	CH	0,57	6
SK - 2	UD - 1	3,50 - 4,00	12,34	CH	0,6	6,8
SK - 2	UD - 2	5,50 - 6,00	12,55	CH	0,61	5
SK - 2	SPT - 4	6,00 - 6,45	13,44	CH		
SK - 2	SPT - 16	24,00 - 24,45	17,24	CH		
SK 3	UD - 1	8,50 - 9,00	29,92	CL	0,65	5
SK 3	SPT - 6	9,00 - 9,45	36,99	CH		
SK 3	SPT - 7	12,00 - 12,45	20,46	CL		
SK 3	SPT - 9	13,50 - 13,95	18,06	CL		
SK 3	SPT - 14	21,00 - 21,45	34,95	CL		
SK - 4	UD - 1	5,50 - 6,00	12,64	CL	0,55	7
SK - 4	SPT - 4	6,00 - 6,45	37,26	CL		
SK - 4	UD - 2	7,00 - 7,50	33,82	CL	0,5	6

Sondaj No	Numune Türü	Derinlik (m)	Su İçeriği Wn (%)	Zemin Sınıfı	Üç eksenli Basınç Deneyi	
					Kohezyon (C) (kg/cm ²)	İçsel sürtünme açısı (Ø ⁰)
SK - 4	SPT - 5	7,50 - 7,95	31,29	CH		
SK - 4	UD - 3	8,50 - 9,00	24,79	CH	0,6	5
SK - 4	SPT - 6	9,00 - 9,45	21,38	CH		
SK - 4	SPT - 7	10,50 - 10,95	20,64	CL		
SK - 4	SPT - 8	12,00 - 12,45	35,7	CL		
SK 5	UD - 2	7,00 - 7,50	25,46	CL	0,55	6
SK 5	SPT - 5	7,50 - 7,95	34,73	CL		
SK 5	UD - 3	8,50 - 9,00	16,47	CL		
SK 5	SPT - 6	9,00 - 9,45	12,49	CL		
SK 5	SPT - 7	10,50 - 10,95	15,89	CL		
SK 5	SPT - 8	12,00 - 12,45	35,8	CL		
SK 6	UD - 2	5,50 - 6,00	11,49	CH	0,65	5
SK 6	SPT - 4	6,00 - 6,45	20,7	CH		
SK 6	SPT - 5	7,50 - 7,95	47,27	CH		
SK 6	UD - 3	8,50 - 9,00	33,48	CH	0,56	6
SK 6	SPT - 6	9,00 - 9,45	26,2	CH		
SK 6	SPT - 7	10,50 - 10,95	15,42	CH		
SK 7	SPT - 4	6,00 - 6,45	21,65	CL		
SK 7	UD - 1	5,50 - 6,00	16,54	CH	0,52	5,9
SK 7	SPT - 5	7,50 - 7,95	50,96	CH		
SK 7	SPT - 6	9,00 - 9,45	21,3	CL		
SK 7	UD - 2	8,50 - 9,00	15,46	CL	0,56	5,2
SK 7	SPT - 12	18,00 - 18,45	16,94	CH		
SK 8	SPT - 4	6,00 - 6,45	21,04	CL		
SK 8	UD - 1	7,00 - 7,50	19,65	CH	0,7	4
SK 8	SPT - 5	7,50 - 7,95	50,14	CH		
SK 8	SPT - 6	9,00 - 9,45	21,46	CL		
SK 8	UD - 2	10,00 - 10,50	18,56	CL	0,56	6
SK 8	SPT - 12	18,00 - 18,45	17,65	CH		
SK 9	UD - 2	5,50 - 6,00	20,74	CL	0,48	7
SK 9	SPT - 4	6,00 - 6,45	21,48	CH		
SK 9	UD - 3	7,00 - 7,50	20,3	CH	0,6	5
SK 9	SPT - 5	7,50 - 7,95	19,8	CH		
SK 9	SPT - 6	9,00 - 9,45	35,29	CL		
SK 9	SPT - 7	10,50 - 10,95	34,84	CL		
SK 9	SPT - 8	12,00 - 12,45	32,46	CL		
SK 10	UD - 2	8,50 - 9,00	21,45	CL	0,6	5
SK 10	SPT - 6	9,00 - 9,45	16,63	CL		
SK 10	SPT - 7	10,50 - 10,95	13,22	CL		
SK 10	SPT - 14	21,00 - 21,45	11,71	CL		
SK - 11	UD - 1	4,00 - 4,50	7,51	CL	0,62	5
SK - 11	SPT - 3	4,50 - 4,95	22,07	CL		
SK - 11	SPT - 4	6,00 - 6,45	19,78	CH		
SK - 11	UD - 2	7,00 - 7,50	51,21	CH	0,59	5,3
SK - 11	SPT - 5	7,50 - 7,95	21,33	CL		
SK - 11	SPT - 6	9,00 - 9,45	18,28	CL		
SK 12	UD - 2	7,00 - 7,50	17,46	CH	0,55	6
SK 12	SPT - 5	7,50 - 7,95	50,59	CH		
SK 12	SPT - 6	9,00 - 9,45	22,31	CH		
SK 12	SPT - 7	10,50 - 10,95	17,64	CH		
SK 12	SPT - 8	12,00 - 12,45	20	CL		

Sondaj No	Numune Türü	Derinlik (m)	Su İçeriği Wn (%)	Zemin Sınıfı	Üç eksenli Basınç Deneyi	
					Kohezyon (C) (kg/cm ²)	İçsel sürtünme açısı (Ø ⁰)
SK 13	UD - 2	7,00 - 7,50	15,98	CL	0,65	5
SK 13	SPT - 5	7,50 - 7,95	22,6	CL		
SK 13	SPT - 6	9,00 - 9,45	55,76	CH		
SK 14	SPT - 3	4,50 - 4,95	20,66	CL		
SK 14	SPT - 4	6,00 - 6,45	21,35	CH		
SK 14	UD - 3	7,00 - 7,50	20,06	CH	0,59	6
SK 14	SPT - 5	7,50 - 7,95	19,87	CH		
SK 14	SPT - 6	9,00 - 9,45	30,26	CL		
SK 14	SPT - 7	10,50 - 10,95	32,01	CL		
SK 14	SPT - 8	12,00 - 12,45	30,16	CL		
SK - 15	UD - 1	4,00 - 4,50	26,31	CH	0,69	4,5
SK - 15	SPT - 3	4,50 - 4,95	26,07	CH		
SK - 15	UD - 2	5,50 - 6,00	27,01	CH	0,5	7
SK - 15	SPT - 4	6,00 - 6,45	35,91	CL		
SK - 15	UD - 3	7,00 - 7,50	37,82	CL	0,55	6
SK - 15	SPT - 5	7,50 - 7,95	39,05	CL		
SK - 15	SPT - 6	9,00 - 9,45	39,28	CH		
SK - 15	SPT - 7	10,50,10,95	41,28	CH		
SK - 15	SPT - 8	12,00 - 12,45	39,29	CH		
SK - 16	UD - 1	4,00 - 4,50	8,52	CL	0,51	6,1
SK - 16	SPT - 3	4,50 - 4,95	15,46	CL		
SK - 16	UD - 2	5,50 - 6,00	20,33	CH	0,55	5,9
SK - 16	SPT - 4	6,00 - 6,45	24,79	CH		
SK - 16	UD - 3	7,00 - 7,50	23,69	CL	0,48	7,1
SK - 16	SPT - 5	7,50 - 7,95	24,03	CL		
SK - 16	SPT - 10	15,00 - 15,45	19,86	CH		
SK 17	SPT - 4	6,00 - 6,45	25,99	CH		
SK 17	UD - 3	7,00 - 7,50	24,89	CH	0,65	6,1
SK 17	SPT - 5	7,50 - 7,95	25,23	CH		
SK 17	SPT - 6	9,00 - 9,45	15,31	CH		
SK 17	SPT - 7	10,50 - 10,95	15,17	CL		
SK 18	SPT - 4	6,00 - 6,45	29,89	CH		
SK 18	SPT - 5	7,50 - 7,95	29,13	CH		
SK 18	SPT - 6	9,00 - 9,45	19,21	CH		
SK 18	SPT - 7	10,50 - 10,95	19,07	CL		
SK 19	SPT - 4	6,00 - 6,45	31,14	CH		
SK 19	UD - 3	7,00 - 7,50	26,14	CH	0,55	6,2
SK 19	SPT - 5	7,50 - 7,95	30,38	CH		
SK 19	SPT - 6	9,00 - 9,45	20,46	CH		
SK 19	SPT - 7	10,50 - 10,95	20,32	CL		
SK - 20	SPT - 2	3,00 - 3,45	26,2	CL		
SK - 20	UD - 1	4,00 - 4,50	24,64	CL	0,52	6
SK - 20	SPT - 3	4,50 - 4,95	23,67	CL		
SK - 20	UD - 2	7,00 - 7,50	22,13	CL	0,55	6
SK - 20	SPT - 5	7,50 - 7,95	21,76	CH		
SK - 20	SPT - 6	9,00 - 9,45	20,6	CH		
SK - 21	SPT - 2	3,00 - 3,45	10,3	CL		
SK - 21	UD - 1	4,00 - 4,50	12,76	CL	0,48	7
SK - 21	SPT - 3	4,50 - 4,95	14,67	CL		
SK - 21	UD - 3	8,50 - 9,00	22,49	CL	0,6	5
SK - 21	SPT - 6	9,00 - 9,45	18,67	CL		

Sondaj No	Numune Türü	Derinlik (m)	Su İçeriği Wn (%)	Zemin Sınıfı	Üç eksenli Basınç Deneyi	
					Kohezyon (C) (kg/cm ²)	İçsel sürtünme açısı (Ø ⁰)
SK - 21	SPT - 7	10,50 - 10,95	16,74	CL		
SK - 21	SPT - 8	12,00 - 12,45	33,04	CL		
SK - 22	SPT - 2	3,00 - 3,45	26,15	CL		
SK - 22	UD - 1	4,00 - 4,50	24,19	CL	0,57	7,1
SK - 22	SPT - 3	4,50 - 4,95	23,45	CL		
SK - 22	SPT - 5	7,50 - 7,95	21,38	CH		
SK - 22	SPT - 6	9,00 - 9,45	20,43	CH		
SK - 23	UD - 1	2,50 - 3,00	12,79	CL	0,65	5
SK - 23	SPT - 2	3,00 - 3,45	20,97	CL		
SK - 23	SPT - 3	4,50 - 4,95	16,59	CL		
SK - 24	UD - 1	2,50 - 3,00	11,67	CL	0,6	5
SK - 24	SPT - 6	9,00 - 9,45	16,25	CL		
SK - 25	UD - 1	4,00 - 4,50	13,59	CH	0,5	7
SK - 25	SPT - 3	4,50 - 4,95	15,59	CH		

Kaynak: Tosyalı Termik Santral Sahası Sondajı Dayalı Jeolojik - Jeoteknik Etüt Raporu, 2013

Taşıma Gücü

Santral alanındaki birimlerin taşıma kapasitesini tespit etmek amacıyla sondaj kuyusundan alınan örselenmemiş (UD) numuneleri üzerinde laboratuvarda yapılan Direk Kesme Deneyinden elde edilen veriler kullanılarak hesaplamalar yapılmış olup santral alanı zeminini oluşturan farklı zemin tabakaları için güvenli taşıma güçleri hesaplanmıştır. İri taneli zeminler için hesaplanan değerler Tablo IV.2.2.3., ince taneli zeminler için hesaplanan değerler ise Tablo IV.2.2.4.'de verilmiştir.

Tablo IV.2.2.3. İri Taneli Zeminlerin Taşıma Gücü ve Zemin Emniyet Gerilme Değeri

Sondaj No	Örnek	Derinlik	Taşıma Gücü	
			Taşıma Gücü Değerleri (kg/cm ²)	Emniyet Taşıma Gücü Değerleri (kg/cm ²)
SK 2	UD - 3	13,00 - 13,50	4.67	1.17
SK 5	UD - 1	4,00 - 4,50	4.63	1.16
SK 6	UD - 1	3,50 - 4,00	4.73	1.18
SK 9	UD - 1	2,50 - 3,00	4.31	1.08
SK 10	UD - 1	2,50 - 3,00	4.63	1.16
SK 12	UD - 1	4,00 - 4,50	4.63	1.16
SK 13	UD - 1	5,00 - 5,50	5.03	1.26
SK 14	UD - 1	2,50 - 3,00	4.74	1.19
SK 14	UD - 2	4,00 - 4,50	5.15	1.29
SK 17	UD - 1	4,00 - 4,50	4.40	1.10
SK 17	UD - 2	5,50 - 6,00	4.64	1.16
SK 18	UD - 1	2,50 - 3,00	4.20	1.05
SK 18	UD - 2	4,00 - 4,50	4.45	1.11
SK 18	UD - 3	5,50 - 6,00	4.78	1.20
SK 19	UD - 1	4,00 - 4,50	4.76	1.19
SK 19	UD - 2	5,50 - 6,00	4.61	1.15
SK 21	UD - 2	7,00 - 7,50	4.86	1.21
SK 22	UD - 2	5,50 - 6,00	4.74	1.18
SK 22	UD - 3	7,00 - 7,50	4.58	1.14
SK 23	UD - 2	5,50 - 6,00	4.68	1.17
SK 23	UD - 3	7,00 - 7,50	4.58	1.14

Sondaj No	Örnek	Derinlik	Taşıma Gücü	
			Taşıma Gücü Değerleri	Emniyet Taşıma Gücü Değerleri
SK 24	UD - 2	4,00 - 4,50	5.22	1.31
SK 24	UD - 3	5,50 - 6,00	4.77	1.19
SK 24	UD - 4	7,00 - 7,50	5.02	1.26
SK 25	UD - 2	5,50 - 6,00	4.64	1.16
SK 25	UD - 3	7,00 - 7,50	4.61	1.15
ORTALAMA DEĞER			4.69	1.17
EN KÜÇÜK DEĞER			4.20	1.05
EN BÜYÜK DEĞER			5.22	1.31

Tablo IV.2.2.4. İri Taneli Zeminlerin Taşıma Gücü ve Zemin Emniyet Gerilme Değeri

Sondaj No	Örnek	Derinlik	Taşıma Gücü	
			Taşıma Gücü Değerleri (kg/cm ²)	Emniyet Taşıma Gücü Değerleri (kg/cm ²)
SK 1	UD - 1	3,50 - 4,00	6.51	1.30
SK 1	UD - 2	5,50 - 6,00	6.42	1.28
SK 2	UD - 1	3,50 - 4,00	7.19	1.44
SK 2	UD - 2	5,50 - 6,00	6.35	1.27
SK 3	UD - 1	8,50 - 9,00	6.71	1.34
SK 4	UD - 1	5,50 - 6,00	6.70	1.34
SK 4	UD - 2	7,00 - 7,50	5.77	1.15
SK 4	UD - 3	8,50 - 9,00	6.26	1.25
SK 5	UD - 2	7,00 - 7,50	6.23	1.25
SK 6	UD - 2	5,50 - 6,00	6.71	1.34
SK 6	UD - 3	8,50 - 9,00	6.33	1.27
SK 7	UD - 1	5,50 - 6,00	5.96	1.19
SK 7	UD - 2	8,50 - 9,00	5.91	1.18
SK 8	UD - 1	7,00 - 7,50	6.80	1.36
SK 8	UD - 2	10,00 - 10,50	6.33	1.27
SK 9	UD - 2	5,50 - 6,00	6.02	1.20
SK 9	UD - 3	7,00 - 7,50	6.27	1.25
SK 10	UD - 2	8,50 - 9,00	6.27	1.25
SK 11	UD - 1	4,00 - 4,50	6.44	1.29
SK 11	UD - 2	7,00 - 7,50	6.18	1.24
SK 12	UD - 2	7,00 - 7,50	6.23	1.25
SK 13	UD - 2	7,00 - 7,50	6.70	1.34
SK 14	UD - 3	7,00 - 7,50	6.60	1.32
SK 15	UD - 1	4,00 - 4,50	6.73	1.35
SK 15	UD - 2	5,50 - 6,00	6.21	1.24
SK 15	UD - 3	7,00 - 7,50	6.23	1.25
SK 16	UD - 1	4,00 - 4,50	5.87	1.17
SK 16	UD - 2	5,50 - 6,00	6.23	1.25
SK 16	UD - 3	7,00 - 7,50	6.02	1.20
SK 17	UD - 3	7,00 - 7,50	7.15	1.43
SK 19	UD - 3	7,00 - 7,50	6.23	1.25
SK 20	UD - 1	4,00 - 4,50	5.96	1.19
SK 20	UD - 2	7,00 - 7,50	6.23	1.25
SK 21	UD - 1	4,00 - 4,50	6.02	1.20
SK 21	UD - 3	8,50 - 9,00	6.26	1.25
SK 22	UD - 1	4,00 - 4,50	6.90	1.38
SK 23	UD - 1	2,50 - 3,00	6.70	1.34
SK 24	UD - 1	2,50 - 3,00	6.26	1.25

Sondaj No	Örnek	Derinlik	Taşıma Gücü	
			Taşıma Gücü Değerleri	Emniyet Taşıma Gücü Değerleri
SK 25	UD - 1	4,00 - 4,50	6.21	1.24
ORTALAMA DEĞER			6.36	1.27
EN KÜÇÜK DEĞER			5.77	1.15
EN BÜYÜK DEĞER			7.19	1.44

Uygulama projesi aşamasında üst yapı yüklerine göre gerekli olması durumunda zeminde kazıklar, jet grout vb yöntemlerle zemin iyileştirmesi yapılabilecektir.

Şişme ve Oturma Analizleri

İri taneli GM, GW, SM, SP zemin sınıfına giren zeminlerin şişme özellikleri:

Santral alanında yer alan, *Birleştirilmiş zemin sınıflama sistemine göre GM, GW, SM, SP* zemin sınıfına giren, iri taneli kohezyonsuz ve plastik özellik göstermeyen bu tür zeminlerin **şişme problemi yoktur**.

İri taneli GC, SC zemin sınıfına giren zeminlerin şişme özellikleri:

Tane Boyu Dağılım durumu, Likit Limit durumu ve Standart Penetrasyon Test sonuçları dikkate alındığında, santral alanında yer alan temel zeminleri, **düşük şişme potansiyeline** sahip zemin sınıfına girmektedir.

İnce taneli CH, CL zemin sınıfına giren zeminlerin şişme özellikleri:

Tane Boyu Dağılım durumu, Likit Limit durumu ve Standart Penetrasyon Test sonuçları dikkate alındığında santral alanında yer alan temel zeminleri **orta, genelde yüksek şişme potansiyeline** sahip zemin sınıfına girmektedir.

İnce taneli zeminlerin orta ve genelde yüksek şişme potansiyelinde olması kesin proje aşamasında üst yapı yüklerinin belli olmasından sonra tekrar değerlendirilecek ve gerekli önlemler alınacaktır.

Santral alanında Standart Penetrasyon Test sonuçlarına göre ani oturma hesapları yapılmıştır. Bu değerler gözönüne alındığında oturma bakımından bir problem yoktur. Santral alanında Ani oturma değeri 1,0587 – 1,8683 cm arasında değişmektedir.

Seed, Woodward ve Longden'e göre yapılan oturma hesabı sonuçlarına göre yapılacak olan termik santral ait maximum katlı bloklarda 3,69 cm oturma olması beklenmektedir. Yapılacak termik santral binaları için bulunan oturma değerleri Münferit ve radye temeller için kabul edilebilir sınırlar içerisindedir.

Sıvılaşma

Santral alanındaki yer altı su seviyesinin mevsimlere karşı daha da fazla yükselmesi beklenmemekte olup, zemin yüzeyinden itibaren 1.2 – 7.5 m' arasındadır. Santral alanı içerisinde (D) grubu zemin grubuna giren zeminler yer almaktadır. Bu bilgiler ışığında inceleme alanında genel olarak sıvılaşmaya yatkın zemin tabakası bulunmaktadır. Santral alanında laboratuvar deney sonuçları değerlendirildiğinde;

Siltli kum birimlerde ince dane yüzdesinin % 35 'in altında olmasından (en düşük % 11,1) ve düzeltilmiş SPT-N değerlerinin 20'den küçük olmasından, Yeraltısuyunun 1,20-7,50 metre seviyelerinde tespit edilmesinden, dolayı detaylı sıvılaşma analizleri

gerçekleştirilmesine karar verilmiştir. Santral alanında sıvılaşma etkileri 15 m derinliğe kadar incelenmiş ve sonuçlar Tablo IV.2.2.5.'de verilmiştir. Buna göre Tablo IV.2.2.5.'de verilen seviyelerde sıvılaşma riski mevcuttur.

Tablo IV.2.2.5. Santral Alanı Sıvılaşma Risk Değerlendirmesi

Derinlik	amax/g	CSR	CRR	G.K.	Sıvılaşma Riski
3.00	0.4	0.23	0.19	0.78	+
4.50	0.4	0.23	0.19	0.83	+
6.00	0.4	0.23	0.18	0.83	+
7.50	0.4	0.23	0.19	0.83	+
9.00	0.4	0.24	0.17	0.69	+
10.50	0.4	0.24	0.18	0.72	+
12.00	0.4	0.24	0.16	0.68	+
13.50	0.4	0.24	0.16	0.68	+
15.00	0.4	0.23	0.18	0.78	+

Termik Santral Alanı Kazı Şev Analizleri ile Dolguda Kullanılabilirlik Değerlendirmesi:

Santral alanında denize kadar olan eğim % 3-5 arasında değişmektedir. Bu küçük eğimde ve yeterli kayma dayanımı parametrelerine sahip zemin kesitinde şev duraysızlığı beklenmemektedir.

Santral alanında yapı temellerinin ve bodrum katlarının inşası esnasında, çevre yapıların etkilenmediği durumlarda kazı şevinin yatay/düşey oranı 2 olacak şekilde duraylı ve güvenli kalabilirler.

Santral alanında muhtemel kazı yapılacak olan bölgelerde standart proktor deneyleri için 7 adet Araştırma çukuru açılarak, kontrollü dolgularda sıkışma oranlarının tespitine yönelik numune alınmıştır. Alınan numunelerin laboratuvar deney sonuçları aşağıda verilmiştir.

Tablo IV.2.2.6. Araştırma Çukurlarından Alınan Numunelerin Laboratuvar Deney Sonuçları

Araştırma Çukur No	Su İçeriği (%)	Elek Analizi		Atterberg Limitleri			Zemin Sınıfı (USCS)	Proktor Deneyi	
		Elek No 4 kalan	Elek No 200 geçen	Likit Limit LL	Plastik Limit PL	Plastisite İndisi PI		Mak. kuru birim hacim ağırlığı (gr/cm ³)	Optimum Su içeriği (%)
AÇ 1	8.37	36.36	5.32	NP	NP	NP	SW - SM	2.041	6.13
AÇ 2	12.96	26.57	25.60	36.9	18.2	18.7	SC	2.141	11.8
AÇ 3	14.54	36.93	19.49	NP	NP	NP	SM	2.081	7.30
AÇ 4	32.53	55.08	16.09	34.2	20.3	13.9	GC	1.877	13.89
AÇ 5	8.35	41.50	4.44	NP	NP	NP	SP	2.009	10.38
AÇ 6	11.67	61.97	12.77	36.8	16.0	20.8	GC	2.083	7.34
AÇ 7	30.71	0.34	95.36	66.1	21.4	44.6	CH	1.530	25.34

Tablo IV.2.2.6.'daki değerler esas alındığında **İri taneli zeminler** geçirimli ve sıkışmaya daha yatkın olmaları nedeniyle ve Tablo IV.2.2.3.7. de verilen kriterler ışığında iyi dolgu malzemesi niteliği taşımaktadırlar. **Birleştirilmiş zemin sınıflama sistemine göre SC - GC grubu zemin sınıfına giren zeminler** içerisinde kil olması, yarı

geçirgenlik olması nedeniyle ve Tablo IV.2.2.6.'da verilen kriterler ışığında orta derecede bir dolgu malzemesi niteliği taşımaktadırlar.

Ancak *Birleştirilmiş zemin sınıflama sistemine göre CH – CL grubu zemin sınıfına giren zeminler* geçirimsiz ve çok zor sıkıştıkları ve bünyelerindeki suyu uzun süre atamadığı için ve Tablo IV.2.2.7.'de verilen kriterler ışığında iyi bir dolgu malzemesi özelliğini taşımamaktadırlar.

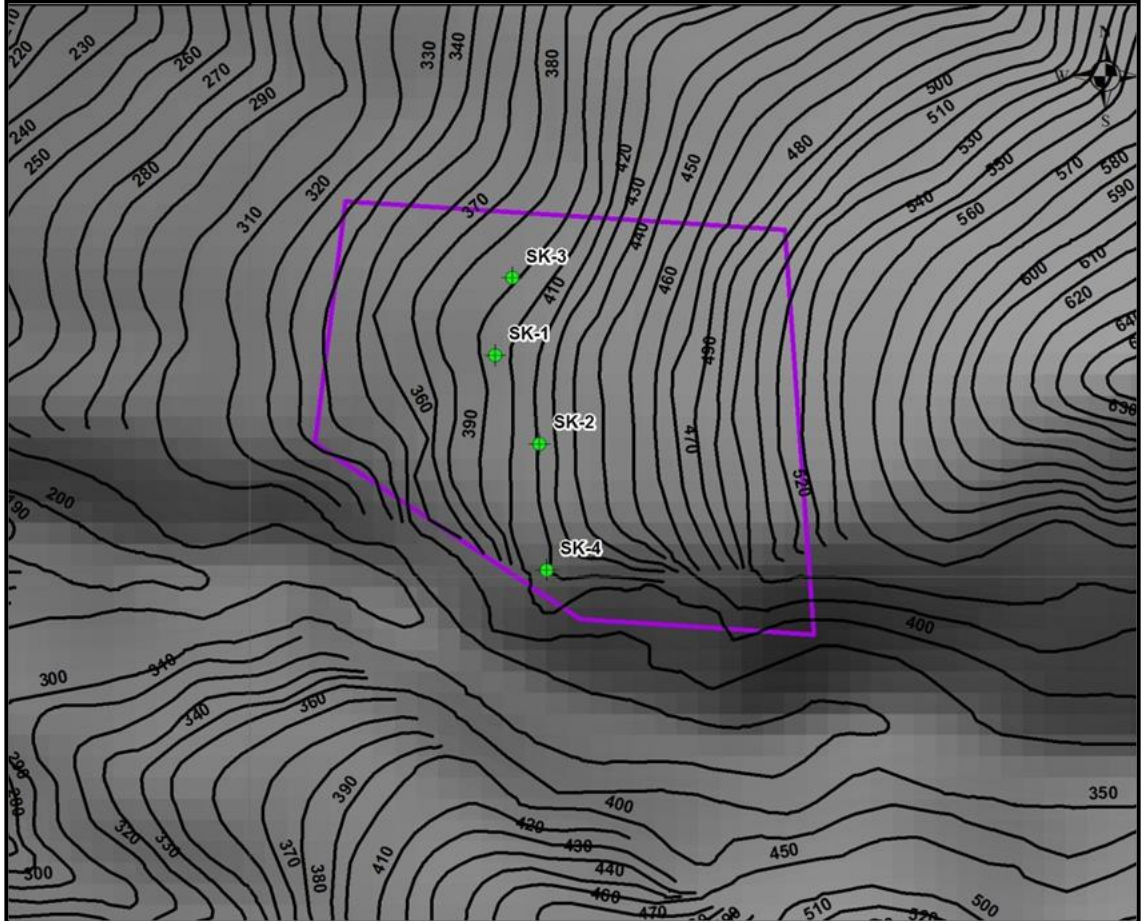
Tablo IV.2.2.7. Karayolları Teknik Şartnamesi Dolgu Malzemesi Özellikleri ile Deney Sonuçlarının Karşılaştırılması

Deney Adı	Limit Değer	Ayrışmış Anakaya	Standart No
Zemin Tanımı (USCS)	-	GC	TS 1900 AASHTO T- 88
Likit Limit (LL)	< 60	32.60 %	TS 1900 AASHTO T- 89
Plastisite İndeksi (PI)	< 35	14.40 %	TS 1900 AASHTO T - 90
Maks. Kuru Birim Hacim Ağırlık (Modifiye Proktor)	≥ 1,4501/ m3	1.705/m ³	TS 1900 AASHTO T - 88
Kaliforniya Taşıma Oranı (CBR)	> 10 %	%2,44-9.97	TS 699-Ocak 1987
Doygun Yüzey Kuru Birim Hacim Ağırlığı (gr/cm ³)	≤ 2.50	İnce %2,30, İri %2,86	
Hacimce Su Emme Oranı, %	≤ 3.0	İnce %5,95, İri %1,48	
Kaba Agregada Los Angeles Aşınma Direnci, %	≤ 40.00	% 18,67	TS 2513-Şubat 1997

I.ENDÜSTRİYEL ATIK (KÜL) DEPOLAMA ALANI JEOLJİK – JEOTEKNİK – HİDROJEOLJİK ÖZELLİKLERİ:

I.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanının jeolojik-jeoteknik ve hidrojeolojik özelliklerini belirlemek amacıyla Ağustos 2013 tarihinde Kül Depolama Alanı için Jeolojik Jeoteknik Etüt Raporu hazırlanmıştır (Bkz Ek-10/b). Söz konusu zemin etüt çalışmasında derinlikleri 20 m olan 4 adet toplam 80 m derinlikli zemin etüt sondajı yapılmıştır (Şekil IV.2.2.6.).

Yapılan sondajlara ait derinlikler ve koordinatları Tablo IV.2.2.8.'de, sondaj yerleri ise Ek-6'da verilen 1/2.000 ve 1/25 .000 ölçekli jeoloji haritaları üzerinde işaretlenmiştir. Sondajlara ait loglar ise Ek10/b'de verilen I. Endüstriyel Atık Depolama (Kül) Sondajda Dayalı Zemin Etüt Raporu içinde verilmiştir.



Şekil IV.2.2.6. I.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Zemin Etüt Sondajları Lokasyon Haritası

Tablo IV.2.2.8. I.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Sondajları

Sondaj No	Yeraltı Su Düzeyi (m)	Sondaj Boyu (m)	Koordinatlar	
			UTM ED-50 Dilim 6	
			X	Y
SK-1	-	20,00	253227,31	4056208,62
SK-2	-	20,00	253268,51	4056125,26
SK-3	-	20,00	253243,03	4056281,73
SK-4	-	20,00	253275,05	4056006,15

Kaynak: I. Endüstriyel Atık Depolama (Kül) Sondaja Dayalı Zemin Etüt Raporu,2013

I.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Zemini Geçirimsizlik Durumu:

I.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı için yapılan araştırma sondajlarında değişik derinliklerde 11 adet, Tek Lastikli Basınçlı Su Deneyi (Lugeon Testi-BST) yapılmış ve değerlendirilerek Lugeon değerleri hesaplanmıştır. Lugeon basınçlı su deneyi sonuçları Tablo IV.2.2.9.'da verilmiştir.

Tablo IV.2.2.9. Lugeon Basınçlı Su Deneyi (BST) Sonuçları

Sondaj deney No	Deney derinliği (m)	Lugeon değerleri (litre/dak/m)	Permeabilite karşılığı (cm / sn)	Tanımlama
SK 1 / 1	0.00 – 4.00 m	43.70 – 48.00 arasında	5.68E-04 - 6.25E-04	Çok Geçirimli
SK 1 / 2	4.00 – 12.00 m	14.70 – 19.30 arasında	1.91E-04 - 2.51E-04	Geçirimli
SK 1 / 3	12.00 – 20.00 m	22.30 – 30.10 arasında	2.90E-04 - 3.91E-04	Çok Geçirimli
SK 2 / 1	0.00 – 4.00 m	55.60 – 77.60 arasında	7.23E-04 - 1.01E-03	Çok Geçirimli
SK 2 / 2	4.00 – 10.00 m	14.40 – 24.30 arasında	1.87E-04 - 3.16E-04	Geçirimli
SK 2 / 3	10.00 – 12.00 m	28.70	3.73E-04	Çok Geçirimli
SK 2 / 4	12.00 – 20.00 m	9.40 – 16.30 arasında	1.22E-04 - 2.12E-04	Geçirimli
SK 3 / 1	0.00 – 4.00 m	43.70 – 62.00 arasında	5.68E-04 - 8.05E-04	Çok Geçirimli
SK 3 / 2	4.00 – 20.00 m	5.80 – 21.90 arasında	7.54E-05 - 2.85E-04	Geçirimli
SK 4 / 1	0.00 – 4.00 m	33.40 – 38.50 arasında	4.34E-04 - 5.01E-04	Çok Geçirimli
SK 4 / 2	4.00 – 20.00 m	6.10 – 24.10 arasında	7.93E-05 - 3.13E-04	Geçirimli

Kaynak: I. Endüstriyel Atık Depolama (Kül) Sondajı Dayalı Zemin Etüt Raporu,2013xx

Yapılmış olan Basınçlı Su Testi (Permeabilite) sonuçlarına göre kül depolama alanında geçirimsizlikler **6,1 ve 55,6 (litre/dak/m)** Lugeon arasında değişmektedir. Kül depolama tesisi yerinde yüzeylenen dolomitik kireçtaşları, fiziksel özelliklerine ve çatlak sistemlerine bağlı olarak çok değişken lugeon geçirimsizlik değerlerine sahiptir. Dolomitik kireçtaşlarında açılan sondajlarda yapılan basınçlı su testlerine göre lugeon değerleri derinlere doğru azalsa da yine **“geçirimsiz”** özellik sunmaktadır.

Dolayısıyla kül depolama alanı zeminini oluşturan kireçtaşları geçirimsiz olarak tespit edilmiştir. Ayrıca Atıkların Düzenli Depolamasına Dair Yönetmelik Madde 16/2 'de depo tabanı teşkili için belirtilen geçirimsizlik ve kalınlık özelliklerine (II. sınıf düzenli depolama tesisi: $K \leq 1.0 \times 10^{-9}$ m/sn; kalınlık ≥ 1 m veya eşdeğeri) göre de kül depolama alanı zemini geçirimsizdir ve bu yönetmelik çerçevesinde oluşturulacak depolama alanı II. Sınıf düzenli depolama tesisi standartlarına göre düzenlenecek ve depo tabanında geçirimsizlik sağlamak için gerekli tüm önlemler alınacaktır.

I.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Zemini Fiziksel ve Mekanik Özellikleri:

Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı – 1'in tamamında gri renkli, açık gri renkli, yer yer bej renkli görünüm sunan, geniş yayılım gösteren, birbirleriyle yanal ve düşey yönde geçişler sunan, sert ve sağlam olan, keskin köşeler sunan, bol kırık ve çatlaklı olan, orta, genelde kalın tabakalanma gösteren, tabakalanmayı dik ve çapraz kesen kırık ve çatlaklar mevcut olan, mevcut çatlakları çoğunlukla kalsit ve yer yer demiroksit ile doldurulmuş olan W1 – W2 Taze (Ayrışmamış) – Az Ayrışma derecesi sahip kireçtaşı ve dolomitik kireçtaşından oluşan birimleri yer almaktadır. Ayrıca I.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanındaki sondajlarda yapılan yeraltısuyu gözlemlerinde yeraltı suyuna rastlanmamıştır. Kül Depolama alanında yapılan sondajlarla tespit edilen Jeolojik Birim, Toplam Karot Yüzdesi (TCR %) ve RQD (%) değerleri aşağıda özetlenmiştir.

SK-1 sondajı;

Gri renkli, açık gri renkli, yer yer bej renkli görünüm sunan, geniş yayılım gösteren, birbirleriyle yanal ve düşey yönde geçişler sunan, sert ve sağlam olan, keskin köşeler sunan, bol kırık ve çatlaklı olan, orta, genelde kalın tabakalanma gösteren, tabakalanmayı dik ve çapraz kesen kırık ve çatlaklar mevcut olan, mevcut çatlakları çoğunlukla kalsit ve yer yer demiroksit ile doldurulmuş olan kireçtaşı ve dolomitik kireçtaşı.

RQD yüzdelerine göre kaya niteliği % 15 – 25 , çok zayıf kalite kayadır. Toplam Karot yüzdeleri (TCR) % 20 – 60 arasında değişmektedir. Sondajın bu derinliğine göre kuyuda yeraltısuyuna rastlanmamıştır. Karotlar genelde kırıklı, çok çatlaklı – kırıklıdır. Dolomitik kireçtaşları yüksek dayanımlıdır.

SK-2 Sondajı;

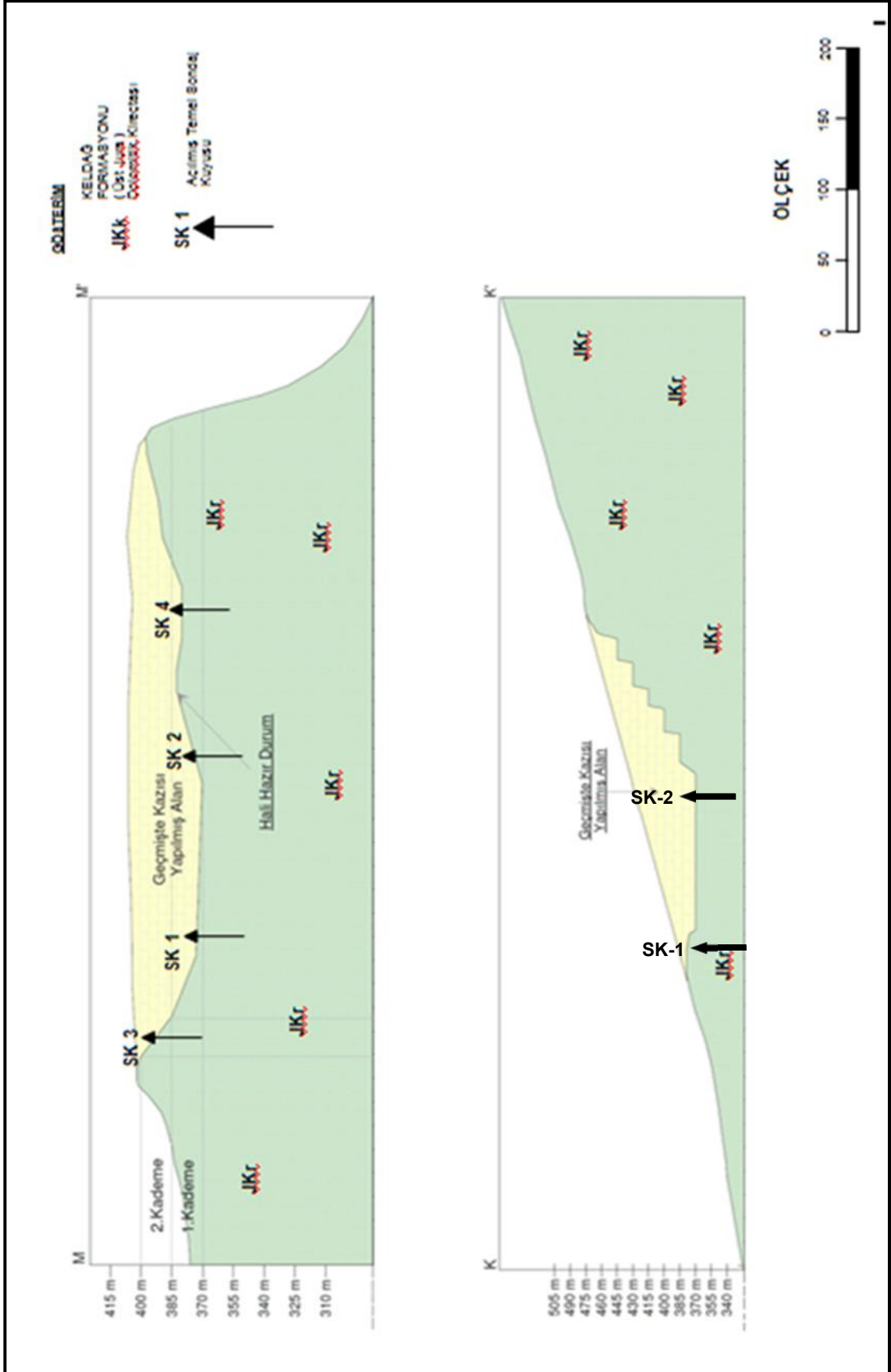
Gri renkli, açık gri renkli, yer yer bej renkli görünüm sunan, geniş yayılım gösteren, birbirleriyle yanal ve düşey yönde geçişler sunan, sert ve sağlam olan, keskin köşeler sunan, bol kırık ve çatlaklı olan, orta, genelde kalın tabakalanma gösteren, tabakalanmayı dik ve çapraz kesen kırık ve çatlaklar mevcut olan, mevcut çatlakları çoğunlukla kalsit ve yer yer demiroksit ile doldurulmuş olan kireçtaşı ve dolomitik kireçtaşı.

RQD yüzdelerine göre kaya niteliği ; % 10 – 25, çok zayıf kalite kayadır. Toplam Karot yüzdeleri (TCR) % 15 – 70 arasında değişmektedir. Sondajın bu derinliğine göre kuyuda yeraltısuyuna rastlanmamıştır.

SK-3 Sondajı;

Gri renkli, açık gri renkli, yer yer bej renkli görünüm sunan, geniş yayılım gösteren, birbirleriyle yanal ve düşey yönde geçişler sunan, sert ve sağlam olan, keskin köşeler sunan, bol kırık ve çatlaklı olan, orta, genelde kalın tabakalanma gösteren, tabakalanmayı dik ve çapraz kesen kırık ve çatlaklar mevcut olan, mevcut çatlakları çoğunlukla kalsit ve yer yer demiroksit ile doldurulmuş olan kireçtaşı ve dolomitik kireçtaşı.

RQD yüzdelerine göre kaya niteliği ; %10 – 25, çok zayıf kalite kayadır. Toplam Karot yüzdeleri (TCR) , % 20 - 65 arasında değişmektedir.



Şekil IV.2.2.7. I. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanına Ait Jeolojik Kesitler

SK-4 Sondajı;

Gri renkli, açık gri renkli, yer yer bej renkli görünüm sunan, geniş yayılım gösteren, birbirleriyle yanal ve düşey yönde geçişler sunan, sert ve sağlam olan, keskin köşeler sunan, bol kırık ve çatlaklı olan, orta, genelde kalın tabakalanma gösteren, tabakalanmayı dik ve çapraz kesen kırık ve çatlaklar mevcut olan, mevcut çatlakları çoğunlukla kalsit ve yer yer demiroksit ile doldurulmuş olan kireçtaşı ve dolomitik kireçtaşı.

RQD yüzdelerine göre kaya niteliği ; %10 – 25, çok zayıf kalite kayadır. Toplam Karot yüzdeleri (TCR) , %20 - 70 arasında değişmektedir. I.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanına ait jeolojik kesitler Şekil IV.2.2.4.2.1'de verilmiştir.

I.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanında yapılan 4 adet sondaj kuyusu çalışmasının çeşitli derinliklerinden elde edilen karot numuneleri üzerinde Zemin Laboratuvarında yapılan Nokta Yükleme, Birim Hacim Ağırlık ve Tek eksenli basınç deneyleri ile elde edilen sonuçlar aşağıda Tablo IV.2.2.10.'da verilmiştir.

Tablo IV.2.2.10. I.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı-1 Zemin Mekaniği Tek Eksenli Basınç, Birim Hacim Ağırlık ve Nokta Yükleme Deneyi Özet Tablosu

Sondaj No	Örnek Derinliği (m)	Birim Hacim Ağırlık (ρ) (g/cm ³)	Nokta Yük. Dayanımı (Is) (kgf/cm ²)	Tek Eksenli Sıkışma Dayanımı (qu) (kgf/cm ²)
SK 1	2.00 – 2.00	2,38	15,8	-
SK 1	3.00 – 3.50	2,41	-	208,4
SK 2	2.00 – 2.00	2,4	18,4	-
SK 2	3.00 – 3.50	2,43	-	228,3
SK 3	2.00 – 2.00	2,37	17,2	-
SK 3	3.00 – 3.50	2,39	-	216,5
SK 4	2.00 – 2.00	2,41	17,3	-
SK 4	3.00 – 3.50	2,42	-	223,1
Ortalama		2,4	17,18	219,08

Kaynak: : I. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Sondajı Dayalı Zemin Etüt Raporu, 2013

Taşıma Gücü

Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı – 1'den alınan 4 adet kaya numunesi üzerinde yapılan deneyler sonucunda, Tek eksenli basınç dayanım değeri ortalama olarak 219,08 kg/cm², Nokta Yükleme dayanım değeri ortalama olarak 17,18 kg/cm² olarak bulunmuş olup, Ortalama Nokta Yükleme Dayanım değerinden Ortalama Tek Eksenli Sıkışma Dayanım değeri 206,16 kgf/cm² olarak hesaplanmıştır.

Sonuç olarak; I.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı için güvenli emniyetli taşıma gücü $q_{em} = 5,31 \text{ kg/cm}^2$ olarak belirlenmiştir.

Sıvılaşma – Yanal Yayılma - Oturma Analizi

Bölgede yeraltı su düzeyinin mevsimlere karşı yükselmesi beklenmemekte olup, 20,00 m derinliklerinde açılan 4 adet temel sondajında yeraltı suyu gözlenmemekle birlikte I.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı yerinde sıvılaşma ve yanal yayılma gibi olumsuz koşullar yaratabilecek (D) grubuna giren zemin (soil) özelliğinde birimler bulunmamaktadır. I.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı ve çevresinin yüzeyi ve yeraltı jeolojisi tamamen sert, sağlam dolomitik kireçtaşlarından oluşmaktadır.

Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı-1 yerinde oturma, şişme ve göçme gibi olumsuz koşullar yaratabilecek zemin (soil) özelliğinde birimler bulunmamaktadır. Kül depolama alanı ve çevresi tamamen sert, sağlam dolomitik kireçtaşlarından oluşmaktadır.

Kayaçların Sınıflandırılması ve Değerlendirmesi

I.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanında yer alan kısmen yer yer kısmen az miktarda ayrışma gösteren kırık ve çatlaklı Üst Jura yaşlı kireçtaşları Schmidt çekici geri tepme sayısı göre, tepme sayısı 30 – 45 arasında yer almaktadır.Tablo IV.2.2.10.'daki değerler ve sınıflama esasları dikkate alındığında **sert kaya** sınıfında yer almaktadır.

Sondaj çalışmalarında alınan karotların RQD değerleri 15-30 arasında değişmektedir. Buna göre I.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanında yer alan kayaçlar Tablo IV.2.2.11.'e göre **Çok zayıf kalite kayaç** sınıfına girmektedir.

Tablo IV.2.2.12.'de verilen Nokta Yükleme Dayanımına Göre Kayaçların Sınıflandırılması (Bieniawski, 1975) esas alındığında, I.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanındaki kaya birimleri **düşük dayanımlı kayaç** grubuna girmektedir. Tablo IV.2.2.12.'de verilen Tek Eksenli Basınç Dayanımına Göre Sınıflandırılması (Deer ve Miller, 1966) esas alındığında ise, bu birimler **çok düşük dayanımlı kayaç** grubuna girmektedir.

Tablo IV.2.2.11. Schmidt Çekici Geri Tepme Sayısına Göre Kayaçların Sınıflaması (De Beer, 1967)

Kaya Sınıfı	Scmidt çekici geri tepme sayısı
Çok aşırı sert kaya	> 60
Çok sert kaya	60 – 45
Sert kaya	45 – 30
Yumuşak kaya	30 – 24
Çok yumuşak kaya	24 – 20
Çok sert (Katı) toprak	20 - 16

Kaynak: I. Endüstriyel Atık Depolama Alanı Sondaja Dayalı Zemin Etüt Raporu, 2013

Tablo IV.2.2.12. RQD'ye Göre Kayaçların Mühendislik Sınıflaması (Dere, 1964)

$RQD \% = (L_p / L_s) * 100$ $L_p = 10$ cm den büyük karot toplam uzunluk $L_s =$ Manevra uzunluğu, toplam ilerleme	Kaya Kütle Kalitesi
0 – 25	Çok zayıf kalite kayaç
25 – 50	Zayıf kalite kayaç
50 – 75	Orta kalite kayaç
75 – 90	İyi kalite kayaç
90 – 100	Çok iyi kalite kayaç

Kaynak: : I. Endüstriyel Atık Depolama Alanı Sondaja Dayalı Zemin Etüt Raporu, 2013

Tablo IV.2.2.13. Nokta Yüku Dayanımına Göre Kayaçların Sınıflandırılması (Bieniawski, 1975)

Sınıf	Kaya direnci	Nokta yükleme indeksi (kg/cm ²)
A	Çok düşük dayanımlı kayaç	< 10
B	Düşük dayanımlı kayaç	10 – 20
C	Orta dayanımlı kayaç	20 – 40
D	Yüksek dayanımlı kayaç	40 – 80
E	Çok yüksek dayanımlı kayaç	> 80

Kaynak: I. Endüstriyel Atık Depolama Alanı Sondaja Dayalı Zemin Etüt Raporu,2013

Tablo IV.2.2.14. Tek Eksenli Basınç Dayanımına Göre Sınıflandırılması (Deer ve Miller, 1966)

Sınıf	Kayaç Sınıfı	Tek Eksenli Basınç Dayanımları (kg/cm ²)
A	Çok yüksek dayanımlı kayaç	> 2000
B	Yüksek dayanımlı kayaç	1000 - 2000
C	Orta dayanımlı kayaç	500 - 1000
D	Düşük dayanımlı kayaç	500 - 250
E	Çok düşük dayanımlı kayaç	< 250

Kaynak: I. Endüstriyel Atık Depolama Alanı Sondaja Dayalı Zemin Etüt Raporu,2013

Tablo IV.2.2.15. Kayaçların RMR Puanlamasına göre sınıflandırılması (Bieniawski, 1979)

Sınıflama parametreleri	Değeri veya tanımı	Derecelendirme (puan)	
Kayacın dayanımı	Nokta yükü dayanımı	1.718 MPa	4
	Tek eksenli dayanımı	21.259 MPa	2
RQD - Kayaç kalite tanımı	25 - 50	4	
Süreksizlik (Eklem) aralığı	< 60 mm	5	
Süreksizliklerin durumu	1-5 mm açıklık. Devamlı süreksizlikler	10	
Yer altı suyu	Yok	0	
	TOPLAM	25	

Kaynak: : I. Endüstriyel Atık Depolama Alanı Sondaja Dayalı Zemin Etüt Raporu,2013

Özetle I.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanında yapılan jeolojik gözlemler ve RMR kaya sınıflamasına göre I.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı zeminini oluşturan kayaçlar **“Zayıf Kaya”** olarak değerlendirilmiştir.

I.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Kazı Şev Analizleri ile Dolguda Kullanılabilirlik Değerlendirmesi:

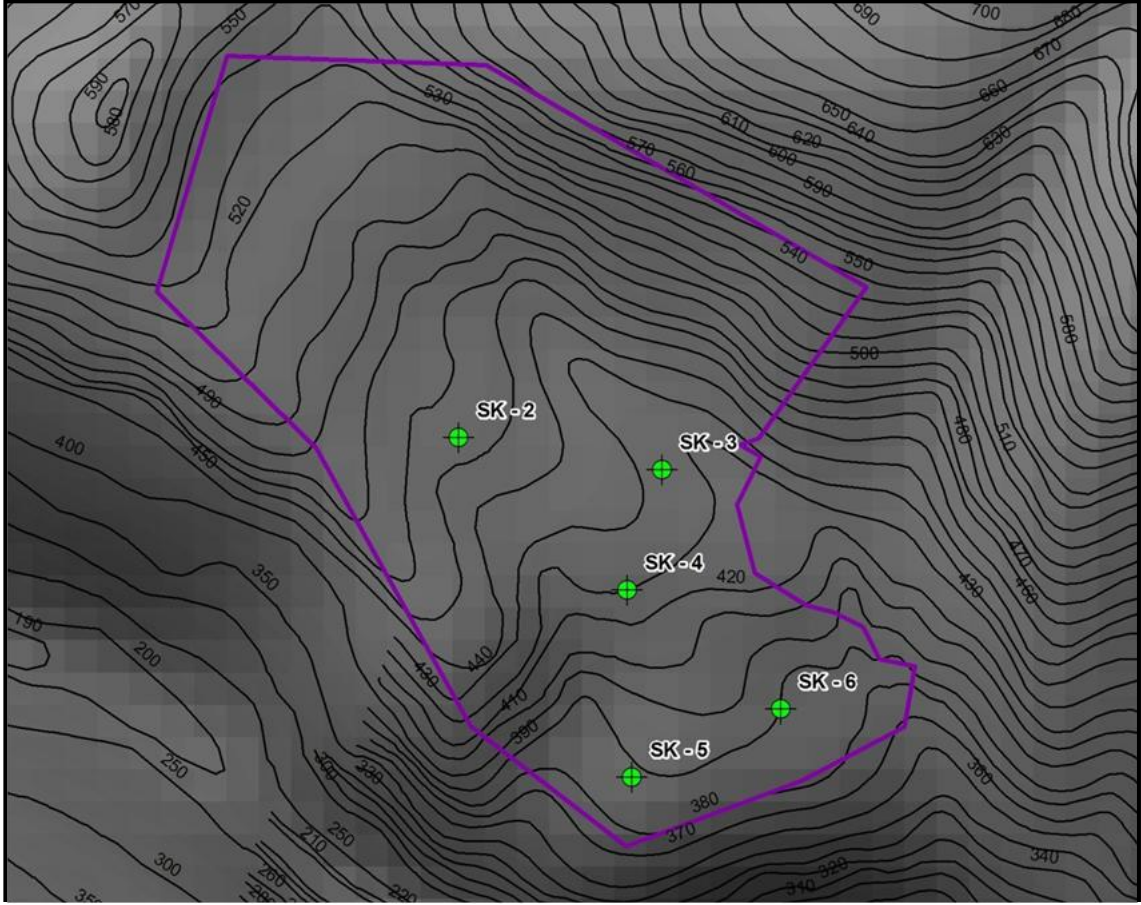
Kaya ocağı işletmesinden dolayı, tesis yerinde bulunan dolomitik kireçtaşlarının üst kesimleri çok kırıklı – çalkaklı duruma gelmiştir. Bundan dolayı yapılacak kazılarda şevlerin hem düzlenmesini hem de sağlamlaştırılmasına yönelik yerinde karar verilerek yersel bulonlama, açıkta kalan tüm şevlerin çelik hasır kullanarak püskürtme beton (*shot – crete*) ile kaplanması uygun olacaktır.

I.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı yeri tümüyle sert, sağlam dolomitik kireçtaşlarından oluşmaktadır. Bu tesisin inşaatından çıkacak kazı gereçleri, uygun şev oranı ile kaya dolguda ve kırmataş üretiminde sorunsuz olarak kullanılabilir.

II. ENDÜSTRİYEL ATIK (KÜL) DEPOLAMA ALANI JEOLJİK – JEOTEKNİK – HİDROJEOLJİK ÖZELLİKLERİ

II.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı'nın jeolojik-jeoteknik ve hidrojeolojik özelliklerini belirlemek amacıyla Ağustos 2013 tarihinde Kül Depolama Alanı için Jeolojik Jeoteknik Etüt Raporu hazırlanmıştır (Bkz Ek10/c). Söz konusu zemin etüt çalışmasında derinlikleri 30 m olan 3 adet, 45 m olan 2 adet temel araştırma sondajı açılmıştır (Şekil IV.2.2.8.).

Yapılan sondaja ait derinlik ve koordinatları Tablo IV.2.2.16.'da, sondaj yeri ise Ek-6'da verilen 1/25.000 ölçekli jeoloji haritası üzerinde işaretlenmiştir. Sondajlara ait loglar ise Ek-10/c'de verilen II. Endüstriyel Atık Depolama (Kül) Alanı Sondaja Dayalı Zemin Etüt Raporu içinde verilmiştir.



Şekil IV.2.2.8. II.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Zemin Etüt Sondajları Lokasyon

Tablo IV.2.2.16. II.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Sondajları

Sondaj No	Yeraltı Su Düzeyi (m)	Sondaj Boyu (m)	Koordinatlar	
			UTM ED-50 Dilim 6	
			X	Y
SK-2	-	30	256365,428	4069493,578
SK-3	-	45	256554,263	4069463,863
SK-4	-	30	256521,672	4069351,711
SK-5	-	45	256526,465	4069178,213
SK-6	-	30	256664,497	4069241,478

II.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Zemini Geçirimsizlik Durumu

II.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı için yapılan araştırma sondajında değişik derinliklerde 15 adet, Tek Lastikli Basıncılı Su Deneyi (Lugeon Testi-BST) yapılmış ve değerlendirilerek Lugeon değerleri hesaplanmıştır. Lugeon basıncılı su deneyi sonuçları Tablo IV.2.2.17.'de verilmiştir.

Tablo IV.2.2.17. Lugeon Basıncılı Su Deneyi (BST) Sonuçları

Sondaj Deney No	Deney Derinliği (m)	Lugeon değerleri (litre/dak/m)	Permeabilite karşılığı (cm/sn)	Tanımlama
SK 2 / 1	0 - 2 m	22.4	2.92E-04	Geçirimsiz
SK 2 / 2	2 - 4 m	20.5	2.66 e-04	Geçirimsiz
SK 2 / 3	4 - 6 m	8.5	1.11E-04	Geçirimsiz
SK 3 / 1	0 - 2 m	>25	>25X1.3E-05	Çok geçirimsiz
SK 3 / 2	2 - 4 m	>25	>25X1.3E-05	Çok geçirimsiz
SK 3 / 3	4 - 6 m	>25	>25X1.3E-05	Çok geçirimsiz

Sondaj Deneş No	Deneş Derinliği (m)	Lugeon değerleri (litre/dak/m)	Permeabilite karşılığı (cm/sn)	Tanımlama
SK 4 / 1	0 - 2 m	34.1	4.44E-04	Çok geçirimli
SK 4 / 2	2 - 4 m	14.4	1.87E-04	Geçirimli
SK 4 / 3	4 - 6 m	>25	>25X1.3E-05	Çok geçirimli
SK 5 / 1	0 - 2 m	>25	>25X1.3E-05	Çok geçirimli
SK 5 / 2	2 - 4 m	>25	>25X1.3E-05	Çok geçirimli
SK 5 / 3	4 - 6 m	5.3	6.89E-05	Geçirimli
SK 6 / 1	0 - 2 m	>25	>25X1.3E-05	Çok geçirimli
SK 6 / 2	2 - 4 m	>25	>25X1.3E-05	Çok geçirimli
SK 6 / 3	4 - 6 m	19.7	2.56E-04	Geçirimli

Kaynak: II. Endüstriyel Atık Depolama (Kül) Alanı Sondajı Dayalı Zemin Etüt Raporu, 2013

Yapılmış olan Basınçlı Su Testi (Permeabilite) sonuçlarına göre kül depolama alanında geçirimsizlikler **1,8 ve >25 (litre / dak / m)** Lugeon arasında değişmektedir. Kül depolama tesisi yerinde yüzeylenen birimler fiziksel özelliklerine ve çatlak sistemine bağlı olarak çok değişken lugeon geçirimsizlik değerlerine sahiptir. Serpantinlerde açılan sondajlarda yapılan basınçlı su testlerine göre lugeon değerleri derinlere doğru azalsa da yine **“geçirimli”** özellik sunmaktadır.

Dolayısıyla kül depolama alanı zeminini oluşturan serpantinler geçirimsiz olarak tespit edilmiştir. Ayrıca Atıkların Düzenli Depolamasına Dair Yönetmelik Madde 16/2 'de depo tabanı teşkil için belirtilen geçirimsizlik ve kalınlık özelliklerine (II. sınıf düzenli depolama tesisi: $K \leq 1.0 \times 10^{-9}$ m/sn; kalınlık ≥ 1 m veya eşdeğeri) göre de kül depolama alanı zemini geçirimsizdir ve bu yönetmelik çerçevesinde oluşturulacak depolama alanı II. Sınıf düzenli depolama tesisi standartlarına göre düzenlenecek ve depo tabanında geçirimsizlik sağlamak için gerekli tüm önlemler alınacaktır.

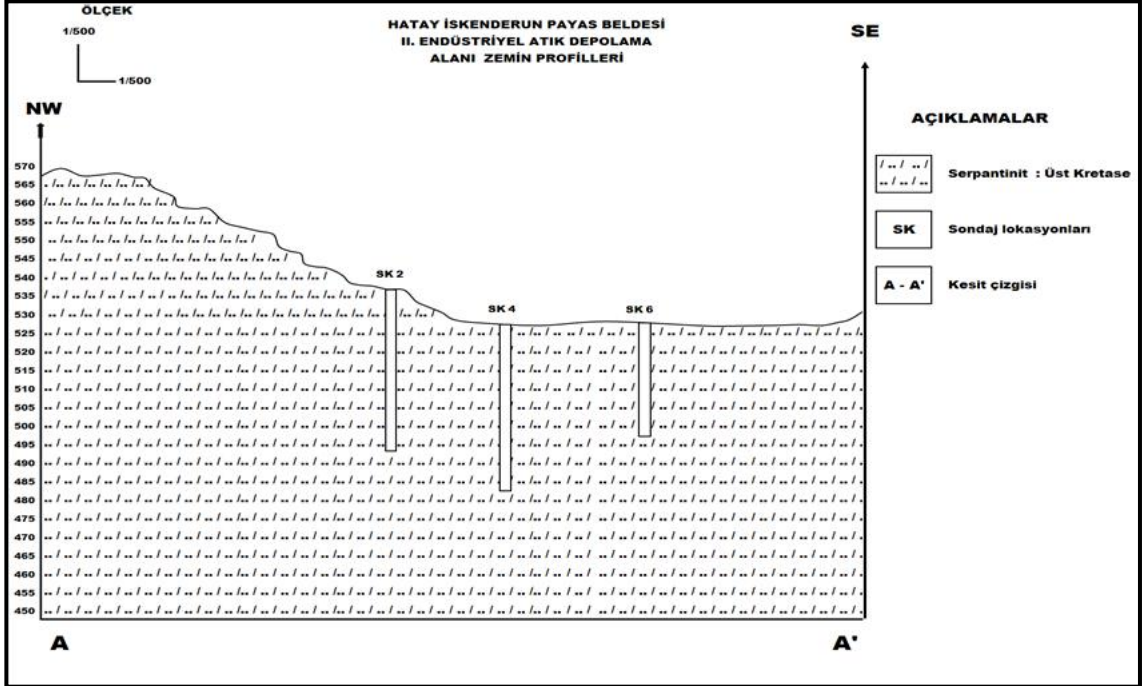
II. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Zemini Fiziksel ve Mekanik Özellikleri:

II. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı yerini tamamen Serpantinler oluşturmaktadır. Bu Serpantinler orta sert, kısmen sağlam, orta derecede ayrılmış, yer yer az ayrılmış durumda, daha az dayanımlı olan ve yüzeye yakın olan kesimleri genellikle çok kırıklı – çatlaklıdır.

Serpantinler orta, genelde ince tabakalanma gösteren, tabakalanmayı dik ve çapraz kesen kırık ve çatlaklar mevcut olan, mevcut çatlakları çoğunlukla kahverenkli toprak ile doldurulmuş haldedir.

II. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı yerinde temel kayanın Serpantin olması nedeniyle taşıma gücü ve duyarlılık açısından bir sorun yaşanmayacağı öngörülmektedir. Mevcut kazı çukurunda yapılan yüzey gözlemleri ve bu yerlerde yapılan sondajların verilerine göre II. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanının bulunduğu alanda yeraltı suyunun rastlanmamıştır.

II. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanına ait jeolojik kesit Şekil IV.2.2.9.'da verilmiştir.



Şekil IV.2.2.9. II. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanına Ait Jeolojik Kesitler

II. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanında yapılan 5 adet sondaj kuyusu çalışmasının çeşitli derinliklerinden elde edilen karot numuneleri üzerinde Zemin ve Kaya Mekaniği Laboratuvarında Nokta Yükleme, Birim Hacim Ağırlık ve Tek eksenli basınç deneyleri yapılmış olup, serpantin birimler için ortalama birim hacim ağırlık; $2,40 \text{ g/cm}^3$, ortalama nokta yükleme dayanımı; $11,24 \text{ kgf / cm}^2$, ortalama tek eksenli sıkışma dayanımı ise; $132,82 \text{ kgf/cm}^2$ bulunmuştur.

Taşıma Gücü

Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı – 2’den alınan 5 adet kaya numunesi üzerinde yapılan deneyler sonucunda, Tek eksenli basınç dayanım değeri ortalama olarak $132,82 \text{ kg/cm}^2$, Nokta Yükleme dayanım değeri ortalama olarak $11,24 \text{ kg/cm}^2$ olarak bulunmuş olup, Ortalama Nokta Yükleme Dayanım değerinden Ortalama Tek Eksenli Sıkışma Dayanım değeri $134,88 \text{ kgf/cm}^2$ olarak hesaplanmıştır.

Sonuç olarak; II. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı için güvenli emniyetli taşıma gücü $q_{em} = 3,35 \text{ kg/cm}^2$ olarak belirlenmiştir.

Sivilaşma – Yanal Yayılma – Oturma - Şişme Analizi

Bölgede yeraltı su düzeyinin mevsimlere karşı yükselmesi beklenmemekte olup, 30 - 45 m derinliklerinde açılan 5 adet temel sondajında yeraltı suyu gözlenmemekle birlikte Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı – 2 yerinde sivilaşma ve yanal yayılma gibi olumsuz koşullar yaratabilecek (D) grubuna giren zemin (soil) özelliğinde birimler bulunmamaktadır. Endüstriyel Atık (Kül) depolama alanı-2 ve çevresinin yüzeyi ve yeraltı jeolojisi tamamen sert, sağlam serpantininden oluşmaktadır.

Endüstriyel Atık (Kül) depolama alanı-2 yerinde oturma, şişme ve göçme gibi olumsuz koşullar yaratabilecek zemin (soil) özelliğinde birimler bulunmamaktadır. Kül depolama alanı ve çevresi tamamen serpantininden oluşmaktadır.

Kayaçların Sınıflandırılması ve Değerlendirmesi

II. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanında yer alan kısmen yer yer kısmen az miktarda ayrışma gösteren kırık ve çatlaklı Üst Kretase yaşlı serpantinitle Scmidt çekici geri tepme sayısı göre tepme sayısı 30 – 45 arasında olup *sert kaya* sınıfında yer almaktadır.

Sondaj çalışmalarında alınan karotların RQD değerleri 15–30 arasında değişmektedir. Buna göre II.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanında yer alan kayaçlar **Çok zayıf kalite kayaç** sınıfına girmektedir.

Nokta Yükleme Dayanımına Göre Kayaçların Sınıflandırılması (Bieniawski, 1975) esas alındığında, II. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı'ndaki kaya birimleri **düşük dayanımlı kayaç** grubuna girmektedir. Tek Eksenli Basınç Dayanımına Göre Sınıflandırılması (Deer ve Miller, 1966) esas alındığında ise, bu birimler **çok düşük dayanımlı kayaç** grubuna girmektedir.

Özetle II. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı'nda yapılan jeolojik gözlemler ve RMR kaya sınıflamasına göre II. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı zeminini oluşturan kayaçlar **“Zayıf Kaya”** olarak değerlendirilebilir.

II. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Kazı Şev Analizleri ile Dolguda Kullanılabilirlik Değerlendirmesi:

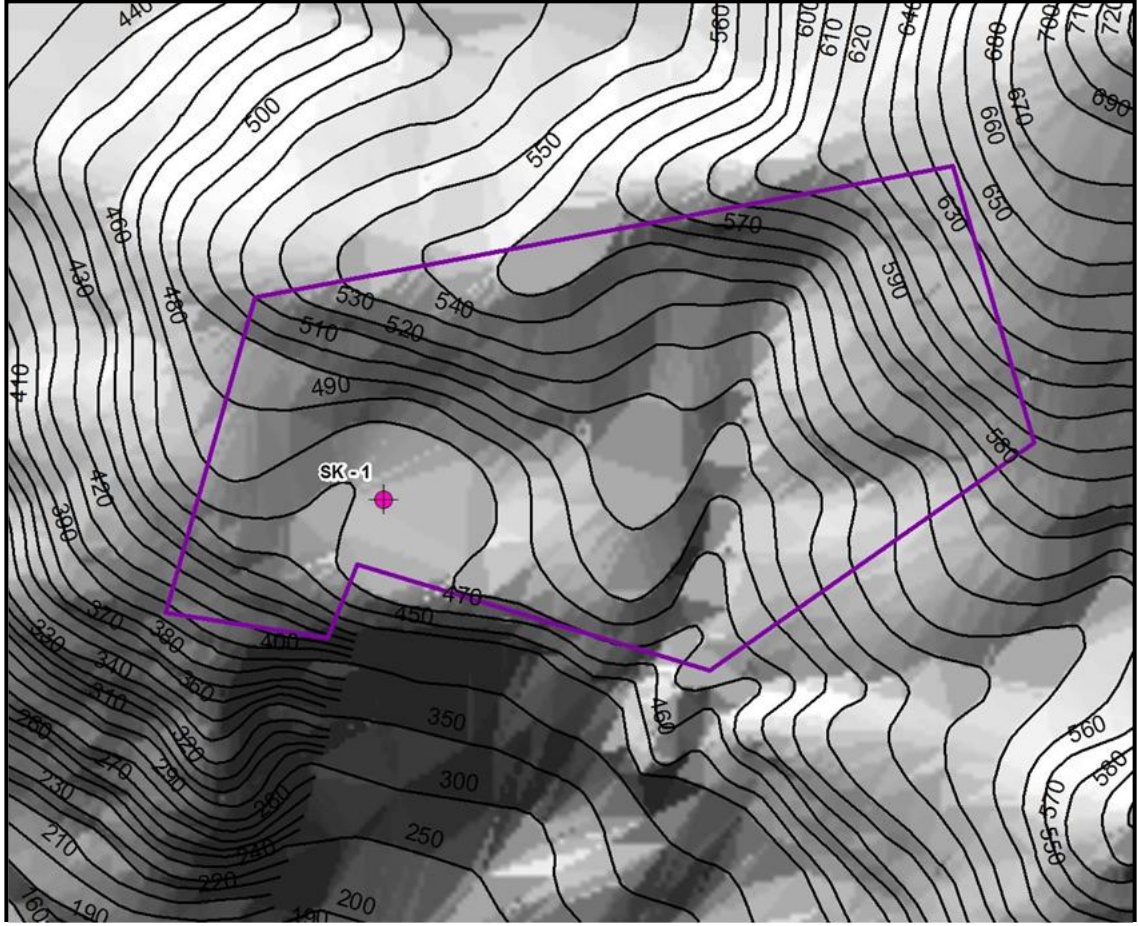
Kül depolama alanında bulunan serpantinitle üst kesimleri çok kırıklı–çatlaklı bir durumdadır. Bundan dolayı yapılacak kazılarda şevlerin hem düzenlenmesini hem de sağlamlaştırılmasına yönelik yerinde karar verilerek yersel bulonlama, açıkta kalan tüm şevlerin çelik hasır kullanarak püskürtme beton (**shot – crete**) ile kaplanması uygun olacaktır.

II. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı yeri tümüyle serpantinitle oluşmaktadır. Bu tesisin inşaatından çıkacak kazı gereçleri, uygun şev oranı ile kaya dolguda ve kırmataş üretiminde sorunsuz olarak kullanılabilir.

III. ENDÜSTRİYEL ATIK (KÜL) DEPOLAMA ALANI JEOLJİK – JEOTEKNİK - HİDROJEOLJİK ÖZELLİKLERİ

III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı'nın jeolojik-jeoteknik ve hidrojeolojik özelliklerini belirlemek amacıyla Ağustos 2013 tarihinde Kül Depolama Alanı için Jeolojik Jeoteknik Etüt Raporu hazırlanmıştır (Bkz Ek10/d). Söz konusu zemin etüt çalışmasında derinliği 45 m olan 1 adet temel araştırma sondajı açılmıştır. (Şekil IV.2.2.10.). Ayrıca sondajlara ek olarak 5 adet Remi ölçüsü alınmıştır.

Yapılan sondaja ait derinlik ve koordinatları Tablo IV.2.2.18.'de, sondaj yeri ise Ek-7'de verilen 1/25.000 ölçekli jeoloji haritası üzerinde işaretlenmiştir. Sondajlara ait loglar ise Ek10/d'de verilen III. Endüstriyel Atık Depolama (Kül) Alanı Sondaja Dayalı Zemin Etüt Raporu içinde verilmiştir.



Şekil IV.2.2.10. III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Zemin Etüt Sondajları Lokasyon

Tablo IV.2.2.18. III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Sondajları

Sondaj No	Yeraltı Su Düzeyi (m)	Sondaj Boyu (m)	Koordinatlar	
			UTM ED-50 Dilim 6	
			X	Y
SK-1	-	45	255337,552	4070086.167

III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Zemini Geçirimsizlik Durumu:

Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı - 3 için yapılan araştırma sondajında değişik derinliklerde 11 adet, Tek Lastikli Basınçlı Su Deneyi (Lugeon Testi-BST) yapılmış ve değerlendirilerek Lugeon değerleri hesaplanmıştır. Lugeon basınçlı su deneyi sonuçları Tablo IV.2.2.19.'da verilmiştir.

Tablo IV.2.2.19. Lugeon Basınçlı Su Deneyi (BST) Sonuçları

Sondaj Deney No	Deney derinliği (m)	Lugeon değerleri (litre/dak/m)	Permeabilite karşılığı (cm/sn)	Tanımlama
SK 1/1	0.00 – 2.00 m	3.7 – 4.6	4.76E-05 / 6.02E-05	Az geçirimli kademe
SK 1/2	4.00 – 6.00 m	2.7 – 3.7	3.51E-05 / 4.7E-05	Az Geçirimli kademe
SK 1/3	8.00 – 10.00 m	0.90 - > 25	1.17E-05 / > 25 X 1.3E-05	Geçirimsiz kademe – Çok Geçirimli kademe
SK 1/4	12.00 – 14.00 m	>25	> 25 X 1.3E-05	Çok Geçirimli kademe
SK 1/5	16.00 – 18.00 m	2.2 - 2.9-	2.86E-05 / 3.77E-05	Az Geçirimli kademe
SK 1/6	20.00 – 22.00 m	2.3 – 3.1	2.99E-05 / 4.03E-05	Az Geçirimli kademe
SK 1/7	24.00 – 26.00 m	6.4 – 6.5	8.32E-05 / 8.45E-05	Geçirimli kademe
SK 1/8	28.00 – 30.00 m	3.2 – 5.1	4.16E-05 / 6.63E-05	Az Geçirimli kademe - Geçirimli kademe
SK 1/9	32.00 – 34.00 m	3.3 – 3.5	4.29E-05 / 4.55E-05	Az geçirimli kademe

Sondaj Deney No	Deney derinliği (m)	Lugeon değerleri (litre/dak/m)	Permeabilite karşılığı (cm/sn)	Tanımlama
SK 1 / 10	36.00 – 38.00 m	2.1 – 2.3	2.73E-05 / 2.99E-05	Az geçirimli kademe
SK 1 / 11	40.00 - 42.00 m	> 25	> 25 X 1.3E-05	Çok Geçirimli kademe

Kaynak: III. Endüstriyel Atık Depolama (Kül) Sondaja Dayalı Zemin Etüt Raporu, 2013

Yapılmış olan Basınçlı Su Testi (Permeabilite) sonuçlarına göre kül depolama alanında geçirimsizlikler **2,1 ve >25 (lt/dak/m)** Lugeon arasında değişmektedir. Kül depolama tesisi yerinde yüzeyleyen birimler fiziksel özelliklerine ve çatlak sistemlerine bağlı olarak çok değişken lugeon geçirimsizlik değerlerine sahiptir. Serpantinlerde açılan sondajlarda yapılan basınçlı su testlerine göre lugeon değerleri derinlere doğru azalsa da yine **“geçirimli”** özellik sunmaktadır.

Dolayısıyla kül depolama alanı zeminini oluşturan serpantinler geçirimli olarak tespit edilmiştir. Ayrıca Atıkların Düzenli Depolamasına Dair Yönetmelik Madde 16/2 'de depo tabanı teşkili için belirtilen geçirimsizlik ve kalınlık özelliklerine (II. sınıf düzenli depolama tesisi: $K \leq 1.0 \times 10^{-9}$ m/sn; kalınlık ≥ 1 m veya eşdeğeri) göre de kül depolama alanı zemini geçirimsizdir ve bu yönetmelik çerçevesinde oluşturulacak depolama alanı II. Sınıf düzenli depolama tesisi standartlarına göre düzenlenecek ve depo tabanında geçirimsizlik sağlamak için gerekli tüm önlemler alınacaktır (Bkz. Bölüm IV.5).

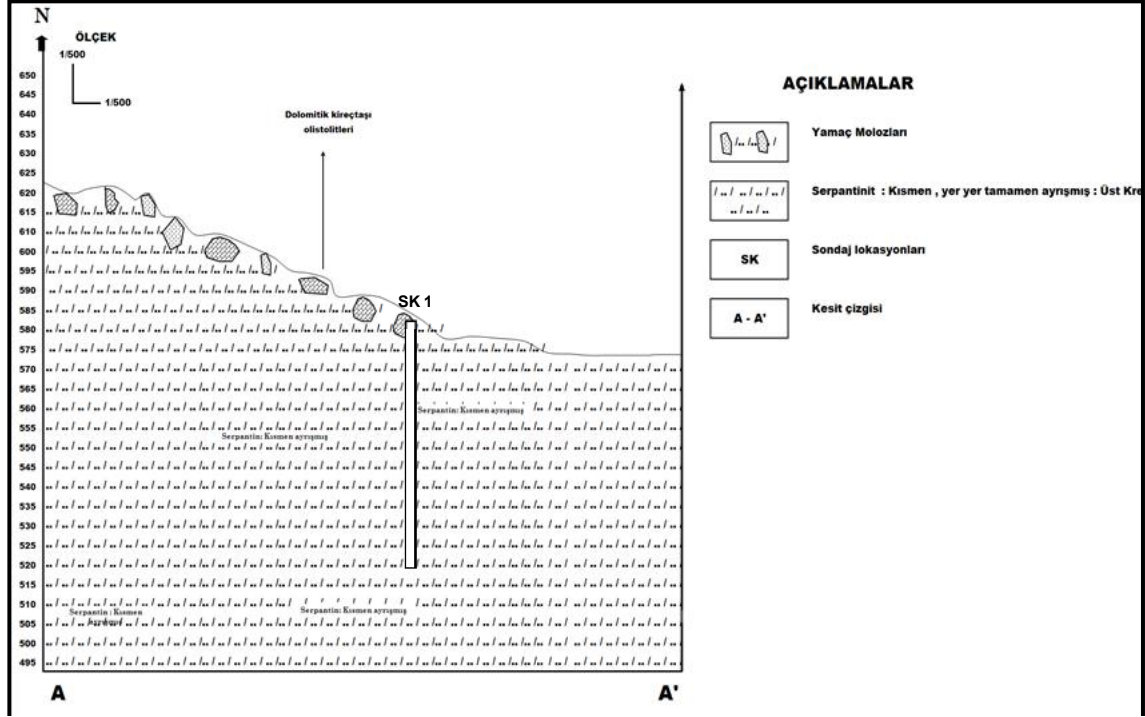
III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Zemini Fiziksel ve Mekanik Özellikleri:

III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı yerini tamamen Serpantinler oluşturmaktadır. Bu Serpantinler orta sert, kısmen sağlam, orta derecede ayrışmış, yer yer az ayrışmış durumda ve yüzeye yakın olan kesimleri genellikle çok kırık – çatlaktır.

Serpantinler orta, genelde ince tabakalanma gösteren, tabakalanmayı dik ve çapraz kesen kırık ve çatlaklar mevcut olan, mevcut çatlakları çoğunlukla kahverenkli toprak ile doldurulmuş haldedir.

III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı yerinde temel kayanın Serpantin olmasından sebebiyle taşıma gücü ve duyarlılık açısından bir sorun yaşanmayacağı öngörülmektedir. Mevcut kazı çukurunda yapılan yüzey gözlemleri ve bu yerlerde yapılan sondajların verilerine göre Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı – 3 'nin bulunduğu alanda yeraltı suyuna rastlanmamıştır.

III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanına ait jeolojik kesitler Şekil IV.2.2.11.'de verilmiştir.



Şekil IV.2.2.11. III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı'na Ait Jeolojik Kesit

III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı'nda yapılan 1 adet sondaj kuyusu çalışmasının çeşitli derinliklerinden elde edilen karot numuneleri üzerinde Zemin ve Kaya Mekaniği Laboratuvarında Nokta Yükleme, Birim Hacim Ağırlık ve Tek eksenli basınç deneyleri yapılmış olup, serpantin birimler için ortalama birim hacim ağırlık; $2,40 \text{ g/cm}^3$, ortalama nokta yüklemeye dayanımı; $10,65 \text{ kgf / cm}^2$, ortalama tek eksenli sıkışma dayanımı ise; $134,95 \text{ kgf/cm}^2$ bulunmuştur.

Taşıma Gücü

Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı – 3'den alınan 1 adet kaya numunesi üzerinde yapılan deneyler sonucunda, Tek eksenli basınç dayanım değeri ortalama olarak $134,95 \text{ kg/cm}^2$, Nokta Yükleme dayanım değeri ortalama olarak $10,65 \text{ kg/cm}^2$ olarak bulunmuş olup, Ortalama Nokta Yükleme Dayanım değerinden Ortalama Tek Eksenli Sıkışma Dayanım değeri **127,80** kgf/cm^2 olarak hesaplanmıştır.

Sonuç olarak; III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı için güvenli emniyetli taşıma gücü $q_{em} = 3,284 \text{ kg/cm}^2$ olarak belirlenmiştir.

Sıvılaşma – Yanal Yayılma – Oturma - Şişme Analizi

Bölgede yeraltı su düzeyinin mevsimlere karşı yükselmesi beklenmemekte olup, 45 m derinliklerinde açılan temel sondajında yeraltı suyu gözlenmemekle birlikte III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı yerinde sıvılaşma ve yanal yayılma gibi olumsuz koşullar yaratabilecek (D) grubuna giren zemin (soil) özelliğinde birimler bulunmamaktadır. III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı ve çevresinin yüzeyi ve yeraltı jeolojisi tamamen sert, sağlam serpantinitten oluşmaktadır.

III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı yerinde oturma, şişme ve göçme gibi olumsuz koşullar yaratabilecek zemin (soil) özelliğinde birimler bulunmamaktadır. Kül depolama alanı ve çevresi tamamen serpantinitten oluşmaktadır.

Kayaçların Sınıflandırılması ve Değerlendirmesi

Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı – 3’de yer alan kısmen yer yer kısmen az miktarda ayrışma gösteren kırık ve çatlaklı Üst Kretase yaşlı serpantinitle Scmidt çekici geri tepme sayısı göre tepme sayısı 30 – 45 arasında olup *sert kaya* sınıfında yer almaktadır.

Sondaj çalışmalarında alınan karotların RQD değerleri 15–30 arasında değişmektedir. Buna göre III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı’nda yer alan kayaçlar **Çok zayıf kalite kayaç** sınıfına girmektedir.

Nokta Yükleme Dayanımına Göre Kayaçların Sınıflandırılması (Bieniawski, 1975) esas alındığında, III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı’ndaki kaya birimleri **düşük dayanımlı kayaç** grubuna girmektedir. Tek Eksenli Basınç Dayanımına Göre Sınıflandırılması (Deer ve Miller, 1966) esas alındığında ise, bu birimler **çok düşük dayanımlı kayaç** grubuna girmektedir.

Özetle III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı’nda yapılan jeolojik gözlemler ve RMR kaya sınıflamasına göre III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı zeminini oluşturan kayaçlar “Zayıf Kaya” olarak değerlendirilebilir.

III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Kazı Şev Analizleri ile Dolguda Kullanılabilirlik Değerlendirmesi:

Kül depolama alanında bulunan serpantinitle üst kesimleri çok kırıklı – çatlaklı bir durumdadır. Bundan dolayı yapılacak kazılarda şevlerin hem düzenlenmesini hem de sağlamlaştırılmasına yönelik yerinde karar verilerek yersel bulonlama, açıkta kalan tüm şevlerin çelik hasır kullanarak püskürtme beton (*shot – crete*) ile kaplanması uygun olacaktır.

III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı yeri tümüyle serpantinitle oluşmaktadır. Bu tesisin inşaatından çıkacak kazı gereçleri, uygun şev oranı ile kaya dolguda ve kırmataş üretiminde sorunsuz olarak kullanılabilir.

DOĞAL AFET VE DEPREM DURUMU

Afet Durumu:

Proje alanı için hazırlanmış olan jeolojik - jeoteknik etüt raporunda da belirtildiği gibi, proje kapamında planlanan alanlarda büyük ölçekli, genel hayatı etkileyici, heyelan, kaya düşmesi, çığ, sel gibi afet riski gözlenmemiştir.

I.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı ve civarında aktif bir kitle hareketi gözlenmemekle birlikte, proje alanında Eğim > % 40 olup, oluşturulacak şevlerde yer alan dolomitik kireçtaşları yeterli kayma dayanımı parametrelerine sahiptir. Buna bağlı olarak belirlenen şev kazı oranları, püskürtme beton ve yersel bulonlama gibi alınacak önlemlerle dolomitik kireçtaşlarında şev duraysızlığı beklenmemektedir.

II. ve III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanları ve civarında yapılan arazi çalışmalarında aktif bir kitle hareketine rastlanmamıştır. Söz konusu alanlarda Eğim > % 20’dir. Tesis yerinde oluşturulacak şevlerde yer alan serpantinitle yeterli kayma dayanımı parametrelerine sahiptir. Buna bağlı olarak rapor içinde önerilen şev kazı oranları ve püskürtme beton, yersel bulonlama gibi önlemlerle dolomitik kireçtaşlarında şev duraysızlığı beklenmemektedir.

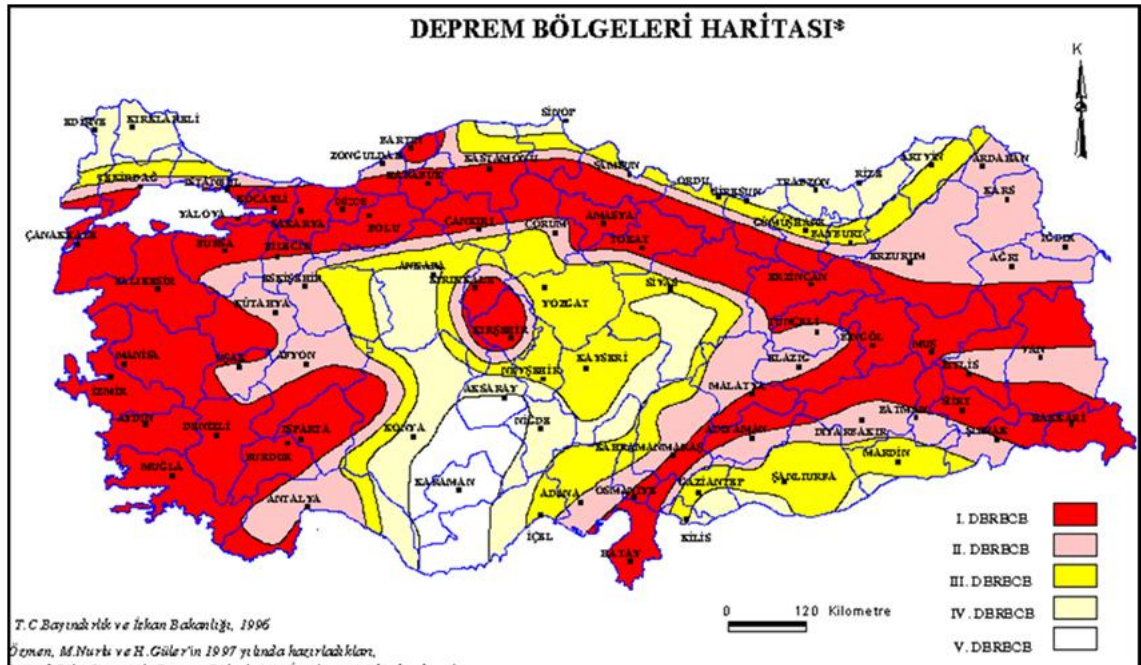
Proje alanındaki en önemli afet riski deprem olup, proje kapsamındaki tüm inşaat çalışmaları; Mülga Bayındırlık İskan Bakanlığı'nın 06.03.2007 tarih ve 26454 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik" ve bu Yönetmelikte değişiklik yapılmasına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

Depremsellik:

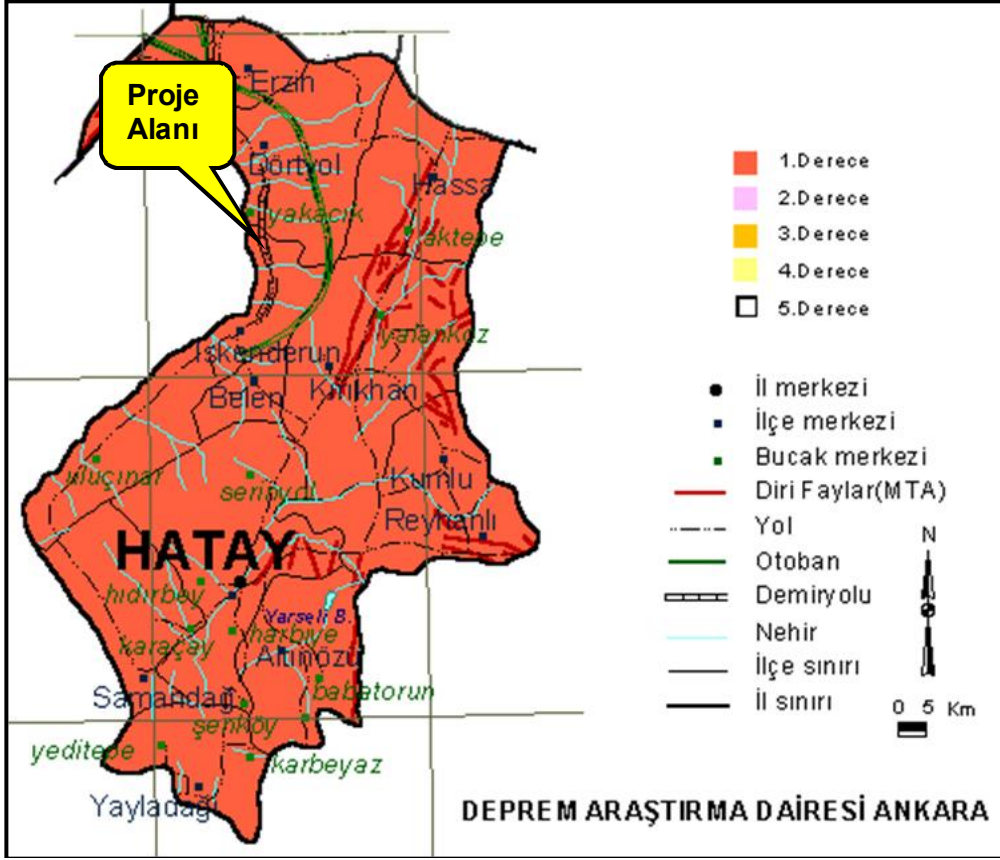
Proje alanı, Mülga Bayındırlık ve İskân Bakanlığının "Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası"na göre 1. Derece Deprem Bölgesi içerisinde yer almaktadır. Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası Şekil IV.2.2.12.'de Hatay iline ait depremsellik haritası Şekil IV.2.2.13.'te verilmiştir. Hatay ili ve çevresinde, Amanoslar'da, dağ kuşağını enine kesen önemli yanal atımlı faylar tespit edilmiştir. Bunlar; Eosen sonunda gelişmiş ve bölgeyi bir iskambil kâğıdı destesi gibi belli aralarla bölmüştür. Sıkışma tektoniğinin etkinliği sonucunda meydana gelen kırık zonları bölgenin depremselliği açısından çok önemlidir.

Bölge Suriye sınırında Ölü Deniz Rifti boyunca uzanan ve 200 km uzunluğunda 25 km genişliğinde Amanos dağları tektonik oluşumu içerisinde kalmaktadır. Bölge kaynak açısından Doğu Anadolu Fay zonu içerisinde yer almaktadır. Doğu Anadolu Fayı, Doğu Anadolu'da bulunan Karlıova'dan Antakya'ya kadar uzanmakta olan sol yönlü doğrultu atımlı aktif bir faydır. Fayın genel doğrultusu KD-GB'dır. Fay zonu 2-3 km genişliğinde olup çok sayıda paralel ve kısmen verev, sürekli, yer yer süreksiz keşişen fay izlerinden oluşur.

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



Şekil IV.2.2.12. Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası
Kaynak: deprem.gov.tr



Şekil IV.2.2.13. Hatay İli Depremsellik Haritası
Kaynak: deprem.gov.tr

Tarihsel deprem kayıtlarına göre, bölgede M.S. 37, 115, 334, 341, 457 (veya 458), 526 (veya 528), 532, 570, 579 (veya 580/581), 587 (veya 588/589), 972, 1212, 1408, 1822 ve 1872 yıllarında yıkıcı depremler meydana gelmiştir. Son büyük depremlerden 1822 depremi (M=7.4) Amik Ovası' nın kuzeyinde Karasu Vadisi' nde, 1872 depremi (M=7.2) ise Amik Ovası' nda meydana gelmiştir. Tarihsel kayıtların değerlendirilmesi ve Amik Ovası' nın güneyinde yapılan paleosismoloji çalışmaları, 1408 depreminin yüzey kırığı oluşturduğunu ve bu depremin yüzey kırığının Amik Ovası' nın güneyine kadar uzandığını göstermektedir. Yani 1408 depreminin yüzey kırığının bir kısmı Suriye, bir kısmı da Türkiye sınırları içinde oluşmuştur.

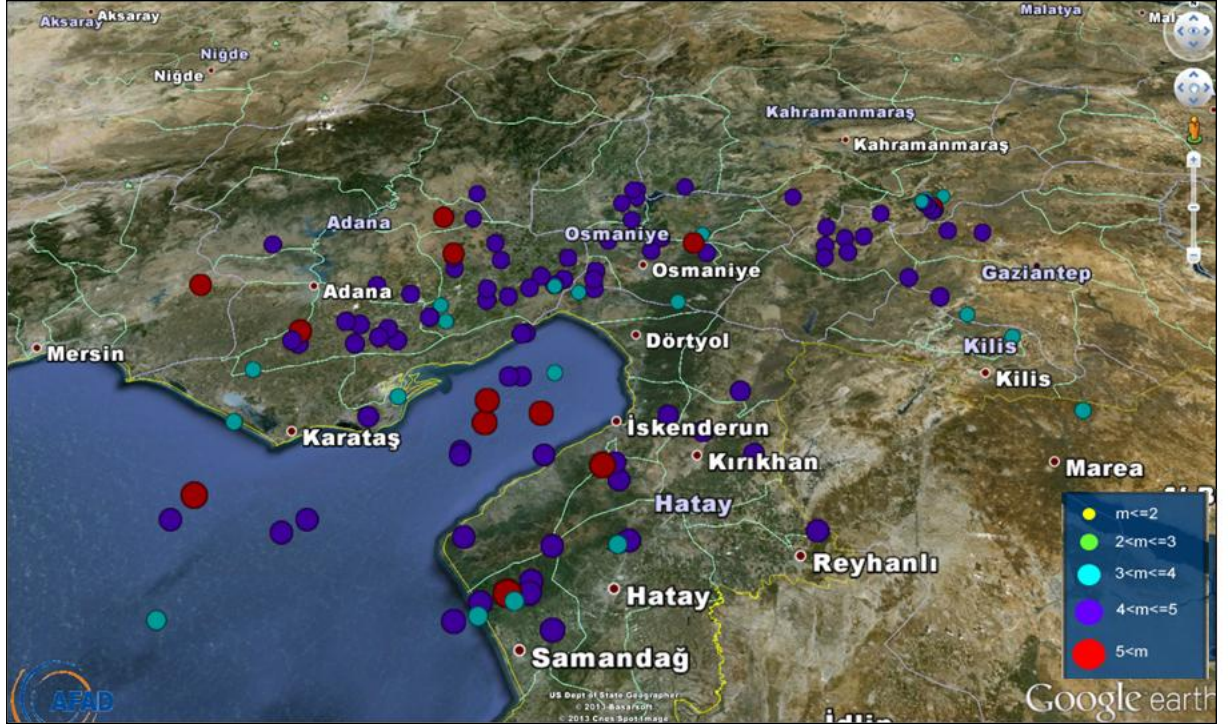
Deprem Risk Analizi

Proje alanı merkez olmak üzere 100 km yarıçaplı bir alanda meydana gelen büyüklüğü 4 ve üzeri olan depremler seçilerek proje alanı için deprem risk analizi yapılmıştır. Gelecekte oluşacak depremler belirsizlikler içermesine rağmen geçmiş yıllarda oluşmuş depremlerin teknik büyüklüklerinin (şiddet, büyüklük vb.) olasılık matematiği ile analiz edilmesi, yapılan depreme karşı risklerin belirlenmesinde önemli olduğundan Hatay ve çevresinde oluşmuş depremlerin çeşitli magnitüd aralıklarına denk gelen değerleriyle analizler yapılmıştır.

Proje alanınının 100 km yarıçapı çevresinde (Şekil IV.2.2.14.) ve 1900'den günümüze kadar büyüklüğü 4 ve üzerinde olan deprem kayıtları Tablo IV.2.2.20. ve Şekil IV.2.2.15.'te verilmiştir.



Şekil IV.2.2.14. Proje Alanı Merkez Olmak Üzere 100 Km Yarıçaplı Deprem Risk Analizi Yapılan Bölge



Şekil IV.2.2.15. Proje Alanının 100 Km Yarıçapı Çevresinde Ve 113 Yıllık Süre Kapsamında Büyüklüğü 4 Ve 4'ten Büyük Olan Depremler

Kaynak: T.C. Başbakanlık Afet Ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Deprem Dairesi Başkanlığı, 2013

Tablo IV.2.2.20. Proje Alanının 100 km Yarıçapı Çevresindeki 1900'den Günümüze Kadar Olan Deprem Kayıtları

Deprem Büyüklükleri	Adet
$4,0 \leq M < 4,5$	64
$4,5 \leq M < 5,0$	34
$5,0 \leq M < 5,5$	12
$5,5 \leq M < 6,0$	6
$6,0 \leq M < 6,5$	2
Toplam	118

Kaynak: Kandilli kayıtları

Proje alanı için Poisson olasılık dağılımına göre hesaplanan deprem risk analiz sonuçları Tablo IV.2.2.21.'de verilmiştir. Buradan planlanan yapı ömür ve olasılık durumuna göre deprem magnitüd seçimi yapılabilir.

Tablo IV.2.2.21. Proje Alanı Ve Çevresi İçin Depremlerin Sıklığı Ve Geri Dönüş Periyotları – Poisson Olasılık Dağılımı

N(M)	Magnitüd	Rm = 1 - e ^{-N(M)*D}				Ortalama Tekrarlama Periyodu (Yıl)
		D (Yıl) için Olasılık (%)	D (Yıl) için Olasılık (%)	D (Yıl) için Olasılık (%)	D (Yıl) için Olasılık (%)	
1.173592	5	18.2	99.3	100.0	100.0	5
0.606719	5.5	6.7	82.5	96.9	99.9	14
0.313660	6	2.4	45.3	70.1	91.0	41
0.162155	6.5	0.8	18.8	34.1	56.6	120
0.083830	7	0.3	7.0	13.5	25.1	998
0.043338	7.5	0.1	2.5	4.9	9.5	

Kaynak: Kül Barajı Zemin Etüt Raporu, 2013

Son Yönetmelik'te tasarım depremi olarak **50** yıllık yapı ömrü içinde aşılma olasılığı **%10** olan depremin yer hareketinin esas alınması istenmektedir. Buna göre

yapılan hesaplamalarda **50** yılda aşılma olasılığı **%10** olan depremin magnitüdü **6,8** olacaktır.

Bu durumda, incelenen yapıyı gelecekte etkilemesi olası bir depremin odağı **20** km kadar uzakta ve **5** km kadar derinde olabilir.

Bu depremin büyüklüğü;
M = 6.8 olarak öngörülmüştür.

Böyle bir depremin yerindeki şiddeti Campbell (1991) ivme azalım ilişkilerine göre;

$$a_b = 0.34 \text{ g}$$

Çeşitli çalışmaların ivme azalım ilişkileri ortalamasına göre ise ;
 $a_b = 0.28 \text{ g}$ olarak hesaplanmıştır.

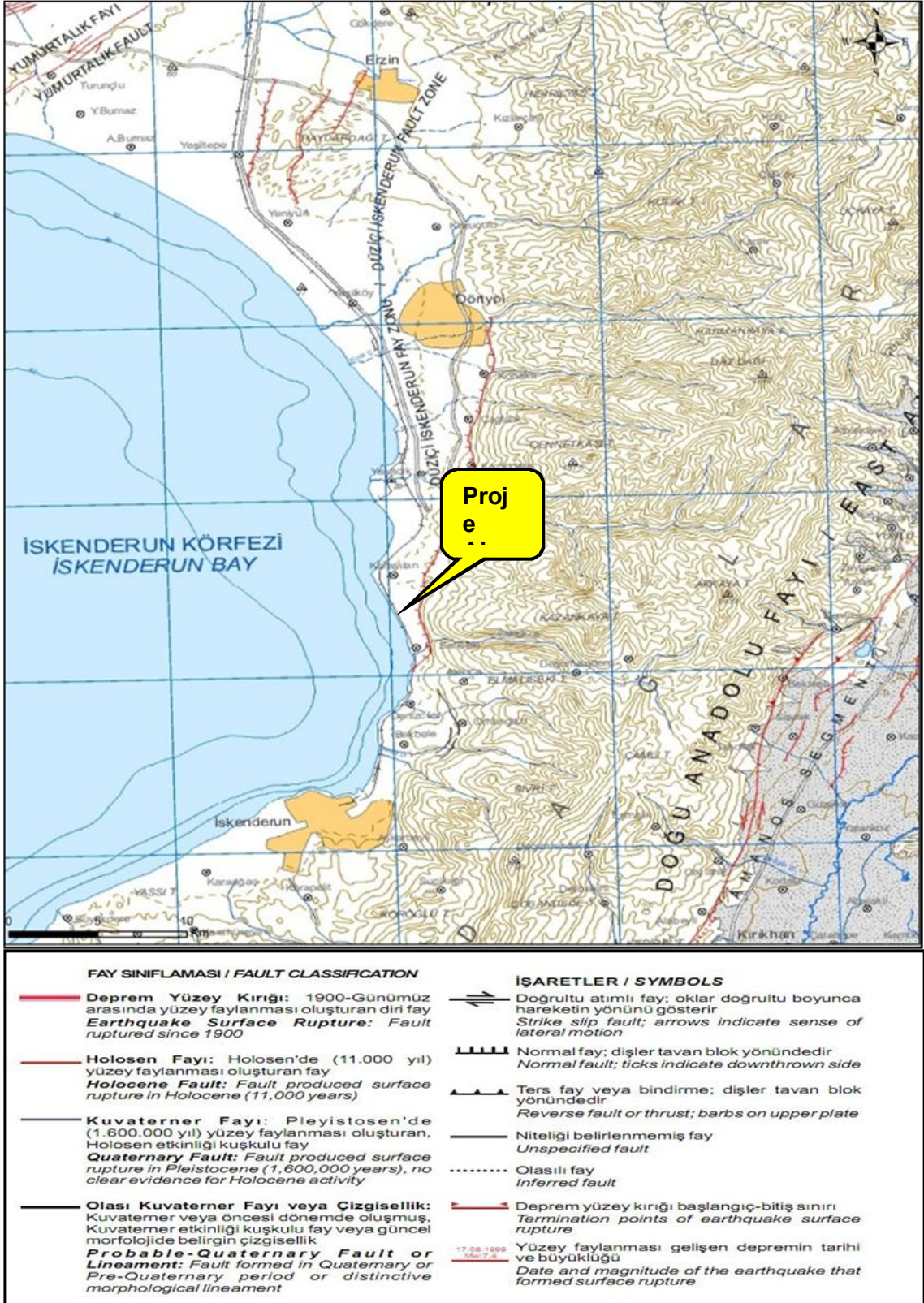
Tektonik

Üst Kretase'de deniz altında kalan bölge muhtemelen Üst Kretasenin sonlarına doğru doğuda serpantinlerle yükselmiştir. Gerek Kretase-Miyosen arası formasyonların bulunmayışı gerekse Üst Kretase kalkelerinin serpantin üzerinde çok büyük ve yersel mostralara halinde bulunuşu dolayısıyla bölgenin uzun bir devre belki de Miyosen başına kadar karasal kaldığı anlaşılmaktadır. Alp orojenezinde batı kesim çökmüş ve Miyosen denizi istilasına uğramıştır.

Alp orojenezinin son devrelerinde Miyosen kıvrılarak antiklinal ve senklinaller meydana gelmiştir. Miyosen sonuna doğru bölge tekrar deniz istilasına maruz kalmış; İskenderun Körfezi grabeninin uç kısımları derin falez kısmında teşkil eden tabanın yavaş yavaş çökmesi, gelen çakılların birikmesi ve çimentolanması ile Pliosen'de kalın bir konglomera formasyonu oluşmuştur.

Pliosen ve Miyosen serileri diskordandır. Kısık Boğazı civarındaki klastik Miyosen formasyonlarında doğu-batı eksenli antiklinal bariz olarak görülür. Fakat ovanın drenaj alanlarında bulunan formasyonlardaki tektonizmanın yeraltısuyu ile direkt ilişkisi yoktur. Tektonik olarak az da olsa Pliosen sırasında da devam etmiş ve Pliosen sonlarına doğru Hama, Delihalil ve Tüysüz tepelerinin bulunduğu yerlerden bazalt intrüzyonları olmuştur. Bu olaylar Kuvaterner başına kadar devam etmiştir. Proje alanı ve çevresine ait diri fay haritası Şekil IV.2.2.6.5. 'de verilmiştir.

Doğu Anadolu Fay Zonu: Proje alanının kuş uçuşu yaklaşık olarak 19 km doğusundan geçen, Güneydoğu Torosları ile Güneydoğu Toroslar arasında kalan çöküntü ovalarını yaklaşık olarak KD-GB doğrultusunda kesen, sol yanallı doğrultulu atımlı aktif bir fay zonudur.



Şekil IV.2.2.16. Proje Alanı Ve Çevresi Büyük Ölçekli Diri Fay Haritası
Kaynak: Antakya NJ 37-13, MTA, 2011

IV.2.3. Hidrojeolojik Özellikler (Yeraltı su seviyeleri, halen mevcut her türlü keson, derin, artezyen vb. kuyu lokasyonlarının yer ve kotları ile geçilen litolojik özellikler gösterilerek, jeomekanik özellikleri ile birlikte kütleli geçirgenlik değerleri, emniyetli çekim değerleri, suyun fiziksel ve kimyasal özellikleri; yer altı suyunun mevcut ve planlanan kullanımı)

Termik Santral ve Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanlarında zemin durumunun jeolojik-jeoteknik, hidrolojik ve hidrojeolojik özelliklerini belirlemek amacıyla Mayıs 2013 ve Ağustos 2013 tarihlerinde zemin etüt raporları hazırlanmış olup söz konusu zemin etüt raporları Ek-10'da verilmiştir.

Termik santral alanında yapılan zemin etüt sondajları sonucunda, yeraltısuyu düzeyinin kazı ve arazi koşullarına bağlı olarak 1,2 m ile 7,5 m arasında değiştiği görülmüştür. I. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı, II. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı ve III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı'nda yapılan sondajlar sonucunda ise, yeraltı suyuna rastlanmamıştır.

Termik santral alanında yapılmış sondajlar ve bu sondajlarda karşılaşılan yeraltısuyu seviyeleri Tablo IV.2.3.1'de, verilmiştir.

Tablo IV.2.3.1. Termik Santral Alanı Yeraltısuyu Seviyeleri

SONDAJ NO	YERALTI SUYU DERİNLİĞİ (m)
SK-1	6,5
SK-2	7
SK-3	6,3
SK-4	7,5
SK-5	7,5
SK-6	6,3
SK-7	7,5
SK-8	6,5
SK-9	6
SK-10	6,5
SK-11	5
SK-12	2
SK-13	6,5
SK-14	6
SK-15	2,5
SK-16	4
SK-17	1,2
SK-18	3,2
SK-19	5,5
SK-20	6,3
SK-21	6,5
SK-22	7
SK-23	7,5
SK-24	7
SK-25	6,5

Kaynak: Tosyalı İskenderun Termik Santral Sahası Sondajı Dayalı Temel ve Zemin Etüt Raporu, 2013

Santral alanı, Kuvaterner yaşlı, iki tabakalı bir zemin üzerinde yer almaktadır. Üst kesimde kabuk şeklinde kohezyonlu, orta - katı, katı kıvamlı ince taneli killi birimler, alt kesimlerde çakıl-kum-kil karışımı zemin profili yer almaktadır. Çakıl ve kum tabakaları hidrojeolojik açıdan geçirimli özellik gösterirken killi seviyede geçirimsizlik azalmaktadır.

I.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Jura–Kretase yaşlı dolomitik kireçtaşları üzerinde bulunmaktadır Dolomitik kireçtaşları, yağışlı dönemlerde yağmurdan gelen suyu çatlaklar ve eklem düzlemleri boyunca yeraltına kısa sürede aktarabilecek özelliklere sahiptir. Yapı yerinde açılan her biri **20,00** m olan temel sondaj kuyularında yeraltısuyu gözlenmemiştir.

I.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı yerinde yüzeylenen dolomitik kireçtaşları, fiziksel özelliklerine ve çatlak sistemlerine bağlı olarak çok değişken lugeon geçirimsizlik değerlerine sahiptir. Dolomitik kireçtaşlarında açılan sondajlarda yapılan basınçlı su testlerine göre lugeon değerleri derinlere doğru azalsa da yine **“geçirimli”** özellik sunmaktadır (Bkz. Tablo IV.2.2.9.).

II. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı ve III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı yerlerinde yer alan serpantinitle ilksel olarak geçirimsiz olsalar da, yağışlı dönemlerde yağmurdan gelen suyu çatlaklar ve eklem düzlemleri boyunca yeraltına kısa sürede aktarabilecek ikincil gözenekliliğe sahiptir. Söz konusu serpantinitle, fiziksel özelliklerine ve çatlak sistemlerine bağlı olarak çok değişken lugeon geçirimsizlik değerlerine sahip olmakla birlikte, açılan sondajlarda yapılan basınçlı su testlerine göre **“geçirimli”** özellik göstermektedir. II. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı ve III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı yerlerinde açılan, derinliği 30 – 45 m arasında değişen temel sondaj kuyularında yeraltısuyu gözlenmemiştir (Bkz. Tablo IV.2.2.17. ve Tablo IV.2.2.19.).

Bölgede yıl içindeki yağış dağılımına bakıldığında yaz ayları boyunca su eksikliğinin egemen olduğu görülmektedir. Yani yeraltısuyu akiferi yüzeyden süzülme ile ancak kış aylarında beslenebilir ve beslenme miktarı çok azdır.

Bölge genelinde yeraltısuyu tablası denize doğru yaklaştıkça yükselmekte, denize doğru akış göstermekte ve denize boşalmaktadır. Kıyıya yakın alanlarda oluşan bataklıklarda bunun göstergesidir. Yeraltısuyu beslenimi yağış ve yağıştan süzülme ile olup, kaynak çıkışları, denize drene olma ve kuyu çekimleri yeraltısuyu boşalmasını sağlamaktadır.

Bölgede özellikle sahil kesiminde birçok içme ve kullanma suyu amaçlı açılmış kuyu bulunmakta olup, İskenderun ovasının DSİ 6. Bölge Müdürlüğünce hazırladığı hidrojeolojik etüt raporuna göre yeraltısuyu rezervi 19 m³/yıl 'dır. Ovada açılmış kuyular ile çekilen su miktarı 30 m³/yıl olup, 11 m³/yıl fazla su çekimi yapılmıştır. Kaçak ve ruhsatsız kuyuların da ovaya etkisi düşünüldüğünde çekilen su miktarı 40 m³/yıl olmaktadır.

Bölgede kontrolsüz ve aşırı çekim sonucu ovadaki yeraltısuyu rezervinde büyük düşüşler ve beslenme sorunu oluşmuş, kuyu etkin yarıçapları büyümüş, kuyu verimleri azalarak tuzlu su girişimleri olmuştur. Birçok kuyuda artezyen yapan yeraltısuyu 30–40 m derinlere kadar çekilmiş ve %60 'a varan verim düşüşleri yaşanmıştır.

IV.2.4. Hidrolojik özellikler (yüzeysel su kaynaklarından deniz, göl, dalyan, akarsu ve diğer sulak alanların fiziksel, kimyasal, bakteriyolojik ve ekolojik özellikleri, tesisin en yakın yüzeysel su kaynağına, içme suyu havzasına, toplu içme suyu temini amacıyla kullanılan yeraltı sularının alındığı kuyu, pınar ve infiltrasyon galerilerine olan mesafelerinin ve projenin bunlar üzerindeki olası etkilerinin belirtilmesi, bu kapsamda akarsuların debisi ve mevsimlik değişimleri, taşkınlar, su toplama havzası, drenaj, tüm su kaynaklarının kıyı ekosistemleri),

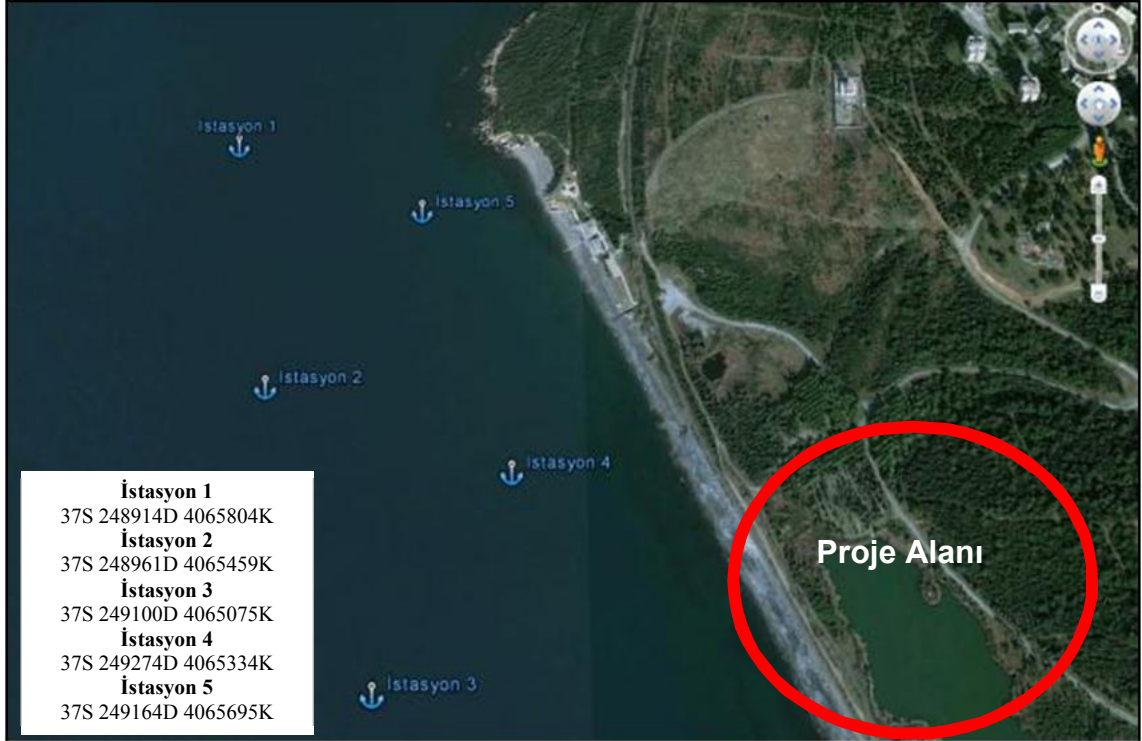
Proje alanı Türkiye genelinde ayrılmış olan su havzalarından Asi Havzası içerisinde yer almakta olup santral alanı ve çevresindeki en önemli yüzeysuları santral alanı güneydoğusundaki yamaçları denize deşarj eden mevsimsel akışa sahip Şamlı ve Kara Dereleridir. I. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı'nın güneyinden 90 m. mesafe ile Koca Dere, II. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı ve III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı'nın güneyinden sırasıyla 370 m. ve 220 m mesafe ile Yakacık Çayı geçmektedir. Bölgedeki önemli yüzeysularından olan Derebanı Deresi proje alanının yaklaşık 3 km güneyinden geçmekte olup, İskenderun Körfezi ise santral alanının hemen batısında bulunmaktadır.

Derebanı deresi: Derebanı deresi bölgede devamlı akışa sahip akarsu özelliğindedir. Proje alanı doğusundaki Amanos (Nur) Dağlarının yüksek kotlarındaki kaynaklardan doğan dere Sariseki beldesinden denize dökülmektedir.

IV.2.5. Soğutma suyunun temin edileceği denizel ortamdaki (Akdeniz) canlı türleri (flora-fauna), (bu türlerin tabii karakterleri, ulusal ve uluslararası mevzuatla koruma altına alınan türler; bunların üreme, beslenme, sığınma ve yaşam ortamları; bu ortamlar için belirlenen koruma kararları, dalga hareketleri, sıcaklık, derinlik, tuzluluk vb.)

Deniz ortamındaki canlı türlerinin ortaya konması amacıyla proje kapsamında "Deniz Ekolojisi Değerlendirme Raporu" hazırlanmıştır. Raporun hazırlanması amacıyla bölgede çalışmalar gerçekleştirilmiştir, ayrıca denizel çeşitliliği ortaya koyabilmek için Scuba dalışları yapılmıştır. Yapılan çalışmalar ayrıca literatür bilgileri ile de pekiştirilerek "Deniz Ekolojisi Değerlendirme Raporu"nda verilmiştir. Rapora göre denizel ortamdaki canlı türleri aşağıda verilmiştir (Bkz. Ek-19).

Çalışmalar projeye dâhil olan su alma-deşarj yapılacak alanların tümünü en iyi şekilde temsil edebilmesi bakımından proje sahasında daha önceden seçilmiş 5 istasyonda 15.03.2013 tarihinde yürütülmüştür. İstasyonların seçiminde boru hattı denize deşarj noktasından denize doğru yaklaşık 5-20 m arası derinliğe tekabül eden ve boru hattının etrafında yer alan noktalar seçilmiş ve yine bu alanda Scuba dalışları gerçekleştirilerek sualtı videoları ve fotoğrafları çekilmiştir. Bu istasyonlara ait koordinatlar teknede GPS yardımı ile kaydedilmiş ve harita üzerinde gösterilmiştir (Şekil IV.2.5.1).



Şekil IV.2.5.1. Proje Alanında Seçilen Çalışma Lokaliteleri

Seçilen istasyonlarda plankton örnekleme için 55 mikrometre gözenek açıklığına sahip plankton kepçeleri kullanılmıştır. Yüzeysel plankton örneklerinin alınması için açık tipte ağız çapı 25 cm olan Hensen tipi plankton kepçesi kullanılmıştır. Vertikal örnekler ise her 5 m'de bir kapalı tipte plankton kepçesi kullanılarak alınmıştır. Yakalanan plankton örnekleri % 4'lük formaldehitte fikse edilmiştir. Çalışma alanında yaşayan alglerin tespit edilmesi için toplanan algler, % 4'lük nötral formalinli deniz suyu içeren kavanozlar içinde fikse edilmiştir.

Çalışmada tespit edilen fitoplankton, zooplankton ve alg türleri laboratuvarında yapılan çalışmalarla Newell and Newell (1973), Todd and Laverack (1996), Bradford et al. (1999), Bradford (1999), Todd et al. (2003) ve Swadling et al. (2008) gibi kaynaklar kullanılarak teşhis edilmiş ve yörede yapılan mevcut çalışmalar taranarak literatür bilgisi (Koray, 2001; Karaytuğ ve Sak, 2006; Aysel vd., 2006; Svetlichny vd., 2006; İşinibilir vd., 2008; İşinibilir, 2010; Tüfekçi vd., 2010) ile desteklenmiştir.

Alanda yaşayan omurgasız hayvanların tam bir listesinin ortaya çıkarılması için yerinde yapılan gözlemlerin ve dip kepçesi ile alınan sediment örneklerinin değerlendirilmesinin yanı sıra sualtı fotoğraf ve video çekimlerinden ve literatür bilgisinden (Çevik, 1998; Kumlu et al., 1999; Demirsoy, 2002; Salman et al., 2002; Çapar, 2003; Duysak, 2007; Demir, 2003; Artüz, 2005; Öztürk and Can, 2006; Doğan et al., 2007; Özcan, 2007; Terbiyık, 2007, Erkol, 2008) de faydalanılmıştır. Ayrıca mediolittoral zon (deniz kıyılarında periyodik olarak dalga ve gel-git etkisiyle su altında kalan veya su dışına çıkan bölgeler) olarak adlandırılan alanlara da kıydan ulaşılarak burada yaşayan makrobentik hayvanlar ve algler de gözlenmiş, yerinde türü tespit edilemeyenlerden örnekler alınarak alkolde fikse edilmiştir.

Çalışma alanında yaşayan balık türlerinin tam listesinin çıkarılması için sualtı fotoğraf ve video çekimlerinden elde edilen görüntülerden ve literatürden (Avşar and Çiçek, 1999; Demirsoy, 2002; Bilecenoğlu et al., 2003; Başusta et al., 1997; Başusta et al., 2002; Mavruk, 2009; Oral, 2010) de faydalanılmıştır.

14.03.2013 tarihinde Karayılan mevkiinden tekne ile açılarak belirlenmiş olan 5 istasyona gidilmiş ve bu noktalardan Nansen su alma kabı ile yüzeyden, 5 m'den ve dipten su örnekleri alınmış ve bu su numunelerinde Hydro-Bios marka su analiz cihazı ile sıcaklık, elektriksel iletkenlik (EC), çözülmüş oksijen ve pH seviyesi ölçülmüştür. İstasyonlarda ayrıca Secchi derinliği de ölçülmüştür. Elde edilen sonuçlar Tablo IV.2.5.1'de verilmiştir.

Tablo IV.2.5.1. İstasyonlara Göre Suyun Fiziko-Kimyasal Parametreleri

İstasyonlar	Derinlik (m)	Sıcaklık (°C)	EC (µOhms/cm)	Çözülmüş Oksijen	pH	Secchi Derinliği (m)
İst. 1 (18 m)	0 m	18,4	59,4	5,62	7,84	7 m
	5 m	18,2	59,1	5,45	7,89	
	10 m	18,2	59,6	5,40	8,02	
	15 m	17,8	60,2	4,90	7,98	
	Dip	17,6	60,1	4,85	7,92	
İst. 2 (17 m)	0 m	18,2	59,5	5,50	7,92	6,5 m
	5 m	18,3	59,4	5,34	7,89	
	10 m	18,0	59,6	5,02	7,94	
	15 m	17,7	60,2	4,95	7,75	
	Dip	17,6	60,5	4,75	7,78	
İst. 3 (21 m)	0 m	18,1	59,4	5,46	7,95	6 m
	5 m	18,2	59,6	5,23	7,98	
	10 m	17,3	59,4	4,95	7,89	
	15 m	17,4	60,1	4,75	8,02	
	Dip	17,5	60,3	4,31	8,01	
İst. 4 (10 m)	0 m	18,3	60,1	5,56	8,02	6,4 m
	5 m	18,1	60,1	5,46	8,01	
	Dip	17,8	60,3	3,56	7,98	
İst. 5 (8 m)	0 m	18,4	58,4	5,69	8,01	6,2 m
	5 m	18,2	59,2	5,46	8,56	
	Dip	18,0	60,9	4,69	9,01	

Sıcaklık, suların biyolojik yapısı ve fiziko-kimyasal değişiminde rol oynayan önemli bir fiziksel faktördür. Sıcaklık mevsimlere, coğrafik konumuna, derinliğe, yüzey alanına, içinde erimiş haldeki madensel tuzlara ve absorbe edilen güneş ışınlarına bağlı olarak değişir. İlkbahar aylarını temsil eden bu örnekleme döneminde sıcaklık 17,3-18,4°C aralığında ölçülmüştür -ki bu değer biyolojik aktivitenin yürütülmesi için yeterlidir. Doğu Akdeniz'de yüzey sularının yıllık ortalama sıcaklığı 15-17 °C'dir. Türkiye kıyılarında yüzey suyu ortalama sıcaklıkları kışın Fethiye ile Anamur arasında 15°C ile doğu'da 16°C arasında değişir. Yazın ise ortalama sıcaklıklar batıda 26°C, doğuda 28°C'dir.

Çözülmüş oksijen, ortamdaki sucul bitki ve hayvanların yaşamını düzenler ve sınırlar. Suyun sıcaklığına bağlı olarak yoğunluğu değişim gösterir. Alandaki çözülmüş oksijen değerleri 4,31-5,62 mg/l değerleri arasında ölçülmüştür. Bu değerler sucul canlılar için beklenen optimum değerler arasındadır.

pH suyun asit ve bazik karakterde olup olmadığı konusunda fikir vermektedir. Suyun zemin içerisindeki hareketi sırasında humik asitlerin suda çözünmesi ve özellikle organik maddelerin aerobik ve anaerobik ayrışması sonucunda pH derecesi düşer ve su asidik özellik kazanır. Deniz suları ise genellikle bazik özellik göstermektedir, nitekim örnekleme noktalarındaki pH değerleri 8,0 civarında olup en düşük değer 7,75 en yüksek değer ise 9,01 olarak kaydedilmiştir.

Denizlerde askıdaki katı maddelere bağlı olarak güneş ışığının girdiği derinlik değişmektedir. Bu durum fitoplanktonik gelişimleri açısından çok önemlidir. Çalışmanın yürütüldüğü alanda askıda katı madde miktarının nispeten düşük olduğu ve buna bağlı olarak Secchi derinliğinin nispeten yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum proje sahasının nispeten dalgadan korunaklı bir bölgede yer almasından kaynaklanıyor olabilir. Secchi diski derinliği askıdaki katı maddelerden, fito- ve zooplankton bolluğundan ve hatta dipten kum kalkması sonucu dahi değişebilen bir parametredir. Yapılan bu çalışmada Secchi derinliği 6 m civarında ölçülmüştür.

Akdeniz'in ortalama tuzluluğu % 0,38'dir. Doğu Akdeniz'de tuzluluk % 0,39 düzeyine ulaşır. Akdeniz'in fiziksel dinamiği, tüm su derinliklerinin oksijenli olmasını sağlamaktadır. Özellikle Doğu Akdeniz'de kış aylarında yüzey sularının yoğunluk kazanarak batması sonucunda derin sulara oksijen taşınımı sağlanmış olur. Tuzluluk değerleri ve elektriksel iletkenlik arasında doğrusal bir ilişki vardır. Bu çalışma ile elde edilen sonuçlar yine mevcut literatür bilgisinde verilen değerlere oldukça yakın bulunmuştur. Elektriksel iletkenlik değerleri de tuzluluğa ve toplam çözünmüş katı madde miktarına paralel bir gelişim göstermektedir.

Hücrelerinde klorofil yardımıyla, ışıkta fotosentezle karbondioksit ve inorganik maddelerden organik maddeler sentezleyen, basit yapılı, boyutları birkaç µm ile birkaç yüz µm arasında değişen bitkisel planktona, fitoplankton denilmektedir. Yüksek protein içeriğine sahip bu canlılar, içsulara ve denizlerde hayvanların beslenmesinde önemli rol oynarlar. Akvatik sistemde birincil üreticilerdir. Fitoplanktonik algere küçük boyutlarından dolayı mikroalgler de denilmektedir. Fitoplanktonik alglerin sınıflandırılmasında hücre morfolojileri, sitolojileri, ihtiva ettikleri pigment maddeleri ve üreme şekilleri gibi özelliklerinden yararlanılır. Cyanophyta, Chlorophyta, Euglenophyta ve Diatomophyceae üyelerine ait planktonik alg gruplarına tatlı sularda bol miktarda rastlanırken, Pyrrhophyta, Crysophyceae, Xanthophyceae üyeleri ise nispeten daha az miktarda rastlanır. Denizel fitoplankton da en sık rastlanan grupsa birçok türleriyle Diatomophyceae grubudur.

Plankton, biyolojik olarak sınıflandırıldığında hayvansal kökenli olanlara zooplankton denilmektedir. Fotosentez yoluyla kendi besinini üreten fitoplanktonla beslenen bu canlılar, deniz ve tatlısularda yaşayan birçok türe sahiptir. İç sularda zooplanktonu, Protozoa, Rotifera, Crustacea sınıfından Copepoda ve Cladocera'ya ait türler oluştururken, denizel zooplanktonu holoplankton, Protozoa'ya ait türler, Coelenteratlar, Copepoda ve Cladocera türleri ile bu türlere ait yumurta ve larvalar oluşturur. Tür çeşitliliği bakımından kopepoda denizel ortamda, kladocera ise tatlısularda daha yüksek oranda bulunurlar. Hatta denizel ortamdaki zooplanktonun büyük bir kısmını kopepod türleri oluşturur. Bunlardan çoğu zooplanktonun temel elemanları olup holoplanktoniktirler. Yani tüm yaşamları boyunca plankton olma özelliğine sahiptirler. Denizlerdeki besin zincirinde, karbonhidratlar, yağlar ve proteinler ilk olarak fitoplanktonik alg grupları tarafından sentezlenir ve buradan daha yüksek besin kademelerine geçerler. Bu bitkisel protein ilk olarak zooplanktonun Crustacea grubunda hayvansal proteine dönüşür. Bitkisel proteini hayvansal proteine dönüştürmeleri nedeniyle copepodlar denizel ortamda hayvansal proteine gereksinim duyan canlılar için besin zincirinde çok önemli bir halkaya sahiptirler. Zooplanktonda ayrıca, balık larva ve yumurtaları ile gastropod, poliked, dekapod, bivalvia, sirriped, ekinoderm gibi büyük gruplar da larva dönemlerinde geçici (mero) plankton olarak bulunurlar. Yine zooplanktonun çok önemli bir grubu olan tekerlek hayvancıkları (Rotifera) ise daha çok tatlı sularda yaygındırlar.

14.03.2013 tarihinde tekne ile açılarak belirlenmiş olan 5 istasyonda yürütülen çalışma sırasında yakalanan ve literatürde (Ribera et al., 1992; Öztürk, 1996; Aysel ve Gezerler-Şipal, 1996; Dönmez, 1998; Polat, 2000; Koray, 2001; Uysal et al., 2002; Aka ve Polat, 2006; Toklu, 2006; Olgunoğlu, 2008; Özman, 2008) bu alanda yaşadığı belirtilen fitoplankton, alg ve zooplankton türleri tablo halinde verilmiştir (Tablo IV.2.5.2).

Tablo IV.2.5.2. Çalışma Alanında Rastlanan Ve Literatürde Yörede Yaşadığı Kaydedilen Fitoplankton ve Zooplankton Türleri

	Bilimsel adı	Bolluk derecesi
	FİTOPLANKTONLAR	•
Divisio	CHLOROPHYTA	
Species	<i>Cladophora vadorum</i>	
	<i>Cladophora albida</i>	+
	<i>Cladophora tricotoma</i>	
	<i>Enteromorpha linza</i>	+
	<i>Enteromorpha compressa</i>	
	<i>Spirogyra fluviatilis</i>	
	<i>Codium vermilara</i>	
	<i>Acetabularia acetabulum</i>	
	<i>Caulerpa prolifera</i>	
Divisio	PHAEOPHYTA	
Species	<i>Cystoseira brachycarpa.</i>	
	<i>C. comiculata</i>	+
	<i>C. barbata</i>	
	<i>C. crinita.</i>	
	<i>C. elegans</i>	
	<i>C. humilis</i>	
	<i>C. mediterranea</i>	
	<i>C. sauvageauana</i>	
	<i>C. schiffneri</i>	
	<i>C. spinosa</i>	
	<i>C. zosteroides</i>	
	<i>C. coelothrix</i>	
	<i>C. dalmatica</i>	
	<i>C. hutchinsiae</i>	
	<i>C. laetevirens</i>	
	<i>C. lehmanniana</i>	
	<i>C. pellucida</i>	
	<i>C. prolifera</i>	
	<i>C. ruchingeri</i>	
	<i>C. rupestris</i>	
	<i>C. sericea</i>	
	<i>C. vagabunda</i>	
	<i>Padina pavonia</i>	+
	<i>Dictyota dichotoma</i>	+
	<i>Punctaria latifolia</i>	
	<i>Sargassum acinarum</i>	
	<i>S. hornsuschuchii</i>	

	Bilimsel adı	Bolluk derecesi
	<i>S. vulgare</i>	
Divisio	RHODOPHYTA	
Species	<i>Audouinella codii</i>	
	<i>A. daviesii</i>	
	<i>A. duboscquii</i>	
	<i>A. hauckii</i>	
	<i>A. humilis</i>	
	<i>A. leptonema</i>	
	<i>A. mediterranea</i>	
	<i>A. microscopica</i>	
	<i>A. moniliformis</i>	
	<i>A. nemalionis</i>	
	<i>A. robusta</i>	+
	<i>A. secundata</i>	
	<i>A. trifila</i>	
	<i>A. virgatula</i>	
	<i>Jania rubens</i>	+
	<i>Laurencia papillosa</i>	+
	<i>Erythrotrichia camea</i>	
	<i>Bangia atropurpurea</i>	
	<i>Fosliella farinosa</i>	
	<i>Spyridia filamentosa</i>	
	<i>Lejolisia papillosa</i>	
Divisio	CYANOPHYTA	
Species	<i>Merismopedia punctata</i>	
	<i>Spirulina princeps</i>	
Divisio	DINOFLLAGELLATA	
Species	<i>Ceratium furca</i>	+
	<i>Ceratium arietnum</i>	
	<i>Ceratium breve</i>	
	<i>Ceratium candelatrum</i>	
	<i>Ceratium compressum</i>	
	<i>Ceratium declinatum</i>	
	<i>Ceratium biceps</i>	
	<i>Ceratium fusus</i>	+
	<i>Ceratium gibberum</i>	
	<i>Ceratium hexanthum</i>	
	<i>Ceratium horridum</i>	
	<i>Ceratium carriense</i>	
	<i>Ceratium kofoidi</i>	
	<i>Ceratium macroceros</i>	
	<i>Ceratium massiliense</i>	
	<i>Ceratium setaceum</i>	
	<i>Ceratium symmetricum</i>	
	<i>Ceratium tripos</i>	+
	<i>Ceratium trichocerc</i>	
	<i>Ceratium concortum</i>	

	Bilimsel adı	Bolluk derecesi
	<i>Ceratium trichoceros</i>	
	<i>Ceratocorys horrida</i>	
	<i>Dinophysis acuta</i>	
	<i>Dinophysis caudata</i>	+
	<i>Dinophysis dens</i>	
	<i>Dinophysis tripos</i>	+
	<i>Dinophysis diegensis</i>	
	<i>Dinophysis sp.</i>	+
	<i>Diplopsalis lenticula</i>	
	<i>Gonyaulax diegensis</i>	
	<i>Gonyaulax digitate</i>	
	<i>Gonyaulax monocantha</i>	
	<i>Gonyaulax polygramma</i>	+
	<i>Gonyaulax turbynei</i>	
	<i>Gymnodiriuk sanguineum</i>	
	<i>Gymnodinium sanguineum</i>	
	<i>Gyrodinium fusiformis</i>	+
	<i>Gyrodinium lachryma</i>	
	<i>Gyrodinium sp.</i>	+
	<i>Heterodinium cf. milneri</i>	
	<i>Omithoceus quadratus</i>	
	<i>Omithocercus sp.</i>	
	<i>Pavillardinium splendidum</i>	
	<i>Prorocentrum cordota</i>	
	<i>Prorocentrum compressum</i>	+
	<i>Protoberidinium brochi</i>	
	<i>Protoberidinium claudicans</i>	
	<i>Protoberidinium crassipes</i>	
	<i>Protoberidinium depressum</i>	+
	<i>Protoberidinium divergens</i>	+
	<i>Protoberidinium globulus</i>	
	<i>Protoberidinium grande</i>	
	<i>Protoberidinium granii</i>	
	<i>Protoberidinium leonis</i>	
	<i>Protoberidinium murrayi</i>	
	<i>Protoberidinium oblongum</i>	
	<i>Protoberidinium oceanicum</i>	
	<i>Protoberidinium pedunculatum</i>	
	<i>Protoberidinium pellucidum</i>	
	<i>Protoberidinium pentagonum</i>	
	<i>Protoberidinium quarnerense</i>	
	<i>Protoberidinium solidicorne</i>	
	<i>Protoberidinium steinii</i>	
	<i>Protoberidinium triochoideum</i>	
	<i>Protoberidinium sp.</i>	+
	<i>Peridinium oviforme</i>	+
	<i>Polykrikoz schwarzii</i>	

	Bilimsel adı	Bolluk derecesi
	<i>Prorocentrum micans</i>	+
	<i>Pyrophacus horologium</i>	
	<i>Pyrophacus steini</i>	
	<i>Pyrophacus sp.</i>	
Divisio	PRYMNSIOPHYTA	
Species	<i>Halasphaera viridis</i>	
	<i>Emiliana huxleyii</i>	
	<i>Syracosphaera sp.</i>	
Divisio	DICTYOPHYTA	
Species	<i>Dictyocha fibula</i>	+
Divisio	BACILLARIOPHYTA	
Species	<i>Achnanthes longipes</i>	
	<i>Achnanthes brevipes</i>	
	<i>Amphora ovalis</i>	+
	<i>Amphiprora palludosa</i>	
	<i>Asterionella japonica</i>	
	<i>Asterionellopsis glacialis</i>	
	<i>Asterolampra japonica</i>	
	<i>Bacillaria paradoxa</i>	
	<i>Bacillaria paxillifera</i>	
	<i>Bacteriastrum cosmosum</i>	
	<i>Bacteriastrum delicatulum</i>	+
	<i>Bacteriastrum elegans</i>	
	<i>Bacteriastrum elongatum</i>	
	<i>Bacteriastrum mediterraneum</i>	
	<i>Biddulphia alternans</i>	
	<i>Biddulphia pellucida</i>	
	<i>Biddulphia pulchella</i>	
	<i>Camphylodiscus decorus</i>	
	<i>Cerataulina pelagica</i>	
	<i>Chaetoceros affine</i>	
	<i>Chaetoceros atlanticus</i>	+
	<i>Chaetoceros anastomosans</i>	
	<i>Chaetoceros breve</i>	
	<i>Chaetoceros constrictum</i>	
	<i>Chaetoceros compressum</i>	
	<i>Chaetoceros costatum</i>	
	<i>Chaetoceros crinitus</i>	
	<i>Chaetoceros curvisetum</i>	
	<i>Chaetoceros dadayi</i>	
	<i>Chaetoceros danicum</i>	
	<i>Chaetoceros decipiens</i>	
	<i>Chaetoceros didymus</i>	+
	<i>Chaetoceros diversum</i>	
	<i>Chaetoceros laciniosum</i>	
	<i>Chaetoceros lauderi</i>	
	<i>Chaetoceros lorenzianum</i>	

	Bilimsel adı	Bolluk derecesi
	<i>Chaetoceros peruvianum</i>	
	<i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i>	
	<i>Chaetoceros rostratum</i>	
	<i>Chaetoceros saltans</i>	
	<i>Chaetoceros sociale</i>	
	<i>Chaetoceros tetrastichon</i>	
	<i>Chaetoceros teres</i>	
	<i>Chaetoceros tortissimum</i>	
	<i>Chaetoceros vixvisibilis</i>	
	<i>Chaetoceros wighame</i>	
	<i>Chaetoceros</i> sp.	+
	<i>Climecosphenia</i> sp.	
	<i>Coscinodiscus asteromophalus</i>	
	<i>Coscinodiscus gigas</i>	
	<i>Coscinodiscus granii</i>	
	<i>Coscinodiscus janischi</i>	
	<i>Coscinodiscus jonesianus</i>	
	<i>Coscinodiscus</i> sp.	+
	<i>Detonula confervacea</i>	
	<i>Ditylum brightwelli</i>	
	<i>Eucampia comuta</i>	
	<i>Eucampia zodiacus</i>	
	<i>Grammatophora marina</i>	
	<i>Guinardaia cylindrus</i>	
	<i>Gyrosigma attenuatum</i>	+
	<i>Gyrosigma balticum</i>	
	<i>Gyrosigma hippocampus</i>	
	<i>Hemialus hauckii</i>	
	<i>Hemialus sinensis</i>	
	<i>Leptocylindrus danicus</i>	
	<i>Leptocylindrus minus</i>	
	<i>Lithodesmium undulatum</i>	
	<i>Licmophora abbreviata</i>	
	<i>Licmophora ehrenbergii</i>	
	<i>Licmophora</i> sp.	
	<i>Melosira moniliformis</i>	
	<i>Melosira nummoloides</i>	
	<i>Melosira sulcata</i>	
	<i>Navicula cancellata</i>	
	<i>Navicula</i> sp.	++
	<i>Cylindrotheca closterium</i>	
	<i>Pseudonitzschia delicatissima</i>	
	<i>Nitzschia longissima</i>	
	<i>Nitzschia seriata</i>	
	<i>Nitzschia</i> sp.	+
	<i>Odontella aurita</i>	
	<i>Odontella mobiliensis</i>	

	Bilimsel adı	Bolluk derecesi
	<i>Pleurosigma elongatum</i>	
	<i>Pleurosigma normani</i>	
	<i>Pleurosigma rigidum</i>	
	<i>Pleurosigma sp.</i>	+
	<i>Rhizosolenia delicatula</i>	+
	<i>Rhizosolenia hebetata</i>	
	<i>Rhizosolenia imbricata</i>	
	<i>Rhizosolenia calcar avis</i>	
	<i>Rhizosolenia robusta</i>	
	<i>Rhizosolenia stolterfothi</i>	
	<i>Rhizosolenia styliformis</i>	
	<i>Sheshukovia kolbei</i>	
	<i>Skeletonema costatum</i>	
	<i>Steurosira sp.</i>	
	<i>Stenopteroibia stigmatella</i>	
	<i>Streptothecca tamesis</i>	
	<i>Striatella delicatula</i>	
	<i>Striatella unipunctata</i>	
	<i>Surirella fastuosa</i>	+
	<i>Surirella pandura</i>	
	<i>Surirella striatula</i>	
	<i>Surirella sp.</i>	+
	<i>Tabellaria flocculosa</i>	
	<i>Thalassionema nitzschiodes</i>	
	<i>Thalassionema hyalina</i>	
	<i>Thalassiosira sp.</i>	+
	<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>	
	<i>Thalassiothrix longissima</i>	
	<i>Thalassiothrix mediterranea</i>	
	<i>Eureptia viridis</i>	
	ZOOPLANKTONLAR	
Phylum	Arthropoda	
Classis	Crustacea	
Ordo	Copepoda	
Subordo	Calanoida	
Species	<i>Calanus gracilis</i>	+
	<i>Calanus minor</i>	
	<i>Calanus tenuicornis</i>	
	<i>Mecynocera clausi</i>	
	<i>Paracalanus parvus</i>	
	<i>Calanoides carinatus</i>	
	<i>Calocalanus elegans</i>	+
	<i>Calocalanus pavo</i>	
	<i>Calocalanus pavoninus</i>	
	<i>Calocalanus plumulosus</i>	
	<i>Calocalanus styliremis</i>	
	<i>Clausocalanus arcuicornis</i>	

	Bilimsel adı	Bolluk derecesi
	<i>Clausocalanus furcatus</i>	
	<i>Aetideus giesbrechti</i>	
	<i>Euchaeta marina</i>	
	<i>Paraeuchaeta hebes</i>	
	<i>Phaenna spinifera</i>	
	<i>Scolecithricella tenuiserrata</i>	
	<i>Scolecithrix bradyi</i>	
	<i>Lucicutia flavicornis</i>	
	<i>Lucicutia ovalis</i>	
	<i>Pleuromamma gracilis</i>	
	<i>Centropages kroyeri</i>	
	<i>Centropages furcatus</i>	
	<i>Centropages violaceus</i>	
	<i>Centropages typicus</i>	+
	<i>Temora stylifera</i>	+
	<i>Candacia armata</i>	
	<i>Candacia ethiopica</i>	
	<i>Paracandacia bispinosa</i>	
	<i>Paracandacia simplex</i>	
	<i>Calanopia elliptica</i>	
	<i>Labidocera brunescens</i>	
	<i>Labidocera pavo</i>	
	<i>Pontella mediterranea</i>	+
	<i>Pontellina plumata</i>	
	<i>Pontellopsis regalis</i>	
	<i>Acartia clausi</i>	++
	<i>Acartia discaudata</i>	
	<i>Acartia grani</i>	
	<i>Acartia latisetosa</i>	
	<i>Acartia negligens</i>	
Subordo	Cyclopoida	
Species	<i>Oithona nana</i>	+
	<i>Oithona setigera</i>	
	<i>Oithona helgolandica</i>	+
	<i>Oithona plumifera</i>	
Subordo	Poecilostomaoida	
Species	<i>Corycaeus</i> spp.	
	<i>Farranula rostrata</i>	
	<i>Lubbockia squillimana</i>	
	<i>Oncaea venusta</i>	
	<i>Copilia mediterranea</i>	+
	<i>Copilia quadrata</i>	
	<i>Sapphirina angusta</i>	
	<i>Sapphirina gemma</i>	+
	<i>Sapphirina metallina</i>	
	<i>Sapphirina nigromaculata</i>	
	<i>Sapphirina ovatolanceolata</i>	

	Bilimsel adı	Bolluk derecesi
Subordo	Harpacticoida	
Species	<i>Clytemnestra rostrata</i>	
	<i>Microsetella rosea</i>	
	<i>Macrosetella gracilis</i>	
	<i>Euterpina acutifrons</i>	
Phylum	Arthropoda	
Classis	Crustacea	
Ordo	Cladocera	
Species	<i>Penilia avirostris</i>	+
	<i>Evadne spinifera</i>	+
	<i>Evadne tergestina</i>	
	<i>Podon polyphemoides</i>	+

*Bolluk derecesi belirtilen türler bu çalışma sırasında rastlanan türler olup, diğerleri alanda yaşadığı diğer çalışmalarda kaydedilen türlerdir.

Tespit edilen fitoplankton örneklerine bakıldığında fitoplankton tür çeşitliliğinin ve yoğunluğunun nispeten yüksek olduğu görülmüştür. Örneklemeye döneminde Secchi derinliğinin yüksek olması dolayısıyla ışık geçirgenliğinin yüksek olması fitoplankton gelişimine katkıda bulunmaktadır. Fitoplanktonda Bacillariophyta divizyonuna ait 14, Chlorophyta divizyonuna ait 2, Dinophyta divizyonuna ait 14, Phaeophyta divizyonuna ait 3, Dictyochophyta divizyonuna ait 1 ve Rhodophyta divizyonuna ait 3 tür olmak üzere toplam 37 tür tespit edilmiştir. En çok Dinophyta ve Bacillariophyta divizyonuna ait türler tespit edilmiştir. Bunu Rhodophyta ve Phaeophyta takip etmiştir. Bu türler denizlerde kozmopolit olarak bulunmaktadır.

Zooplanktonlara bakıldığında ise tür çeşitliliğinin diğer denizlerimizle karşılaştırıldığında daha zengin olduğu gözlenmiştir. Zooplanktonda Copepoda ordosuna ait 10, Cladocera ordosuna ait 3 tür olmak üzere toplam 13 tür tespit edilmiştir. Bu çalışmada tespit edilen türler denizlerde kozmopolit olarak bulunmaktadır.

Deniz ekosistemlerinde hemen hemen tüm biyotoplarda temsil edilen ve oldukça geniş tür çeşitliliğine sahip omurgasız canlılar balıklar ve diğer yüksek organizasyonlu canlılar için temel besin kaynağı oldukları gibi birçoğu insan tüketiminde de önemli bir role sahiptir. Özellikle decapodlar, cephalopodlar, gastropodlar ve lamellibranchiatlar bu açıdan büyük önem taşımaktadır. Bu canlı grupları ayrıca antropojenik etkiler sonucu kirlenen veya stres altında olan komünitelerin de indikatör (belirteç) grubudur.

Çalışmada genel itibarıyla omurgasız hayvan çeşitliliğinin düşük olduğu gözlenmektedir (Tablo IV.2.5.3). Çalışma alanında 1 Porifera üyesi, 2 Cnidaria üyesi, 3 Polychaeta, 1 Chaetognatha, 1 Annelida, 3 Decapoda, 1 Polyplacophora, 7 Gastropoda, 5 Bivalvia (Mollusca 13 tür) ve 4 Echinodermata üyesine rastlanmıştır. Görüldüğü gibi tür sayısı en fazla Mollusca filumunda, daha sonra Decapoda ordosunda tespit edilmiştir. Omurgasız hayvan çeşitliliği kayalık bölgelerde kumluk alanlardakinden daha zengindir. Ancak bu hayvanların mobil olanları insanlardan ve diğer hayvanlardan saklanma eğiliminde oldukları için sualtı dalışlarında görüntülenememiş olabilirler. Dolayısıyla yörede yaşadığı belirtilen her tür örneklenememiş olabilir. Tablodan da görüldüğü üzere en fazla türle temsil edilen grup Mollusca filumudur. Bu filuma ait türlerin büyük bir kısmı kabuklu bireylerden oluştuğu için özellikle kıyı kesimlerde kolayca erişilmiş ve teşhis edilmişlerdir. Aynı şekilde özellikle sahildeki kayalıklarda yaşayan bazı yengeç türlerine de bu şekilde ulaşılmış ve teşhisleri yapılmıştır.

Tablo IV.2.5.3. Çalışma Alanında Rastlanan Ve Literatürde Yörede Yaşadığı Kaydedilen Omurgasız Hayvanların Listesi

	Bilimsel Adı	Türkçe Adı	Bolluk Derecesi
Phylum	Porifera		
Species	<i>Hippospongia communis</i>	Sünger	
	<i>Spongia officinalis</i>	Deniz süngeri	
	<i>Spongia zimocca</i>	Kahverengi sünger	
	<i>Verongia aerophoba</i>	Sünger	
	<i>Aplysina aerophoba</i>	Sarı sünger	
	<i>Ircinia</i> sp.		
	<i>Agelas</i> sp.		+
Phylum	Polychaeta		
Species	<i>Branchioma luctuosum</i>		
	<i>Hydroides brachyacanthus</i>		
	<i>Hydroides similis</i>		
	<i>Hydroides diramphus</i>		
	<i>Hydroides elegans</i>		
	<i>Hydroides heterocerus</i>		
	<i>Hydroides homoceros</i>		
	<i>Hydroides minax</i>		
	<i>Hydroides operculatus</i>		
	<i>Placostegus tridentatus</i>		
	<i>Pomatoceros lamarckii</i>		
	<i>Pomatoceros triqueter</i>		
	<i>Pomatoceros</i> sp.		+
	<i>Pomatoleios kraussii</i>		
	<i>Serpula concharum</i>		
	<i>Serpula vermicularis</i>		
	<i>Spirobranchus tetraceros</i>		
	<i>Vermiliopsis infundibulum</i>		
	<i>Vermiliopsis striaticeps</i>		
	<i>Hediste diversicolor</i>		
	<i>Perinereis cultifera</i>		+
	<i>Diopatra neopolitana</i>		
	<i>Ophelia bicornis</i>		+
Phylum	Cnidaria		
Species	<i>Cassiopea andromeda</i>	Denizanası	
	<i>Macrorhynchia philippina</i>	Filipin hidroidi	
	<i>Rhopilema nomadica</i>	Göçmen denizanası	
	<i>Aurelia aurita</i>	Denizanası	+
	<i>Pelagia noctiluca</i>	Denizanası	
	<i>Cotylorhiza tuberculata</i>	Denizanası	
	<i>Rhizostoma pulmo</i>	Denizanası	
Classis	Anthozoa		
	<i>Anemonia sulcata</i>		+
Phylum	Chaetognatha		
Species	<i>Sagitta bipunctata</i>		+
	<i>Flaccisagitta enflata</i>		

	Bilimsel Adı	Türkçe Adı	Bolluk Derecesi
	<i>Mesosagitta minima</i>		
	<i>Parasagitta friderici</i>		
	<i>Parasagitta tenuis</i>		
	<i>Serratosagitta serratodentata</i>		
Phylum	Nemertini		
Species	<i>Nemertini sp.</i>		
Phylum	Annelida		
Species	<i>Capitella capitata</i>		
	<i>Glycera alba</i>		
	<i>Nephtys hombergii</i>		
	<i>Onuphis eremiata</i>		
	<i>Lumbrineriopsis paradoxa</i>		
	<i>Hermodice carunculata</i>		++
Phylum	Arthropoda		
Classis	Crustacea		
Ordo	Decapoda		
Species	<i>Macrophthalmus graeffei</i>		
	<i>Upogebia pusilla</i>	Mamun	+++
	<i>Penaeus semisulcatus</i>	Kanal karidesi	+
	<i>Callinectes sapidus</i>	Mavi yengeç	
	<i>Penaeus semisulcatus</i>	Kaplan karidesi	
	<i>Metapenaeus stebbingi</i>	Şahin karidesi	
	<i>Eriphia verrucosa</i>	Yengeç	+
	<i>Scyllarides latus</i>	Karavida	
	<i>Palinurus elephas</i>	Böcek	
Ordo	Stomatopoda		
Species	<i>Squilla mantis</i>		
	<i>Squilla massavensis</i>		
Phylum	Mollusca		
Classis	Polyplacophora		
Species	<i>Chiton olivaceus</i>	Kiton	+
	<i>Lepidochiton caprearum</i>		
	<i>Acanthochiton fascicularis</i>		
	<i>Callochiton septemvalvis</i>		
Classis	Gastropoda		
Species	<i>Bittium reticulatum</i>		
	<i>Nassarius gibbosulus</i>		
	<i>Aplysia dactylomela</i>		
	<i>Patella caerulea</i>	Patella	+
	<i>Patella rustica</i>	Patella	
	<i>Patella ulyssiponensis</i>	Patella	
	<i>Conumurex persicus</i>		+
	<i>Acmaea unicolor</i>		
	<i>Theodoxus fluviatilis</i>		
	<i>Fissurella rubecula</i>		+
	<i>Diodora gibberula</i>		
	<i>Emarginula adriatica</i>		

	Bilimsel Adı	Türkçe Adı	Bolluk Derecesi
	<i>Haliotis tuberculata</i>		
	<i>Trochus erythreus</i>		
	<i>Clanculus cruciatus</i>		
	<i>Calliostoma laugierii</i>		
	<i>Gibbula ardens</i>		
	<i>Gibbula varia</i>		
	<i>Monodonta mutabilis</i>		+
	<i>Monodonta turbinata</i>		
	<i>Jujubinus striatus</i>		
	<i>Cerithium sp.</i>	Deniz minaresi	++
	<i>Cerithium vulgatum</i>		
	<i>Pirenella conica</i>		
	<i>Littorina neritoides</i>		
	<i>Rissoa auriscalpium</i>		
	<i>Rissoa similis</i>		
	<i>Alvania cancellata</i>		
	<i>Alvania fractospira</i>		
	<i>Pusillina inconspicua</i>		
	<i>Pusillina philippii</i>		
	<i>Rissoina bruguieri</i>		
	<i>Barleeia unifasciata</i>		
	<i>Caecum auriculatum</i>		
	<i>Truncatella subcylindrica</i>		
	<i>Vermetus rugulosus</i>		
	<i>Lurida lurida</i>		+
	<i>Trivia multilirata</i>		
	<i>Natica dillwynii</i>		
	<i>Euspira guillemini</i>		
	<i>Atlanta fusca</i>		
	<i>Cerithiopsis barleei</i>		
	<i>Seila trilineata</i>		
	<i>Janthina janthina</i>		
	<i>Gyroscala lamellosa</i>		
	<i>Bolinus brandaris</i>		
	<i>Hexaplex kusterianus</i>		+
	<i>Hexaplex trunculus</i>		
	<i>Ocenebrina aciculata</i>		
	<i>Buccinum comeum</i>		
	<i>Pisania striata</i>		
	<i>Pollia dorbignyi</i>		
	<i>Coralliophila meyendorffii</i>		
	<i>Fasciolaria lignaria</i>		
	<i>Fusinus rostratus</i>		
	<i>Nassarius pygmaeus</i>		
	<i>Stramonita haemastoma</i>		
	<i>Mitrella decollata</i>		
	<i>Vexillum savignyi</i>		

	Bilimsel Adı	Türkçe Adı	Bolluk Derecesi
	<i>Mitra cornicula</i>		
	<i>Bela cycladensis</i>		
	<i>Mangelia paciniana</i>		
	<i>Mangiliella pusilla</i>		
	<i>Raphitoma echinata</i>		
	<i>Raphitoma histrix</i>		
	<i>Chrysallida obtusa</i>		
	<i>Euparthenia humboldti</i>		
	<i>Turbonilla delicata</i>		
	<i>Pseudactaeon pusillus</i>		
Classis	Bivalvia		
	<i>Striarca lactea</i>		
	<i>Modiolus adriaticus</i>		
	<i>Tellina pulchella</i>		
	<i>Donax venustus</i>		
	<i>Abra alba</i>		
	<i>Venus verrucosa</i>	Kum midyesi	+
	<i>Venus casina</i>	Kum midyesi	
	<i>Dosinia lupinus</i>		
	<i>Paphia lucens</i>		
	<i>Nucula sulcata</i>		
	<i>Arca noae</i>		
	<i>Batharca grenophia</i>		
	<i>Striarca lactea</i>		
	<i>Brachidontes pharaonis</i>		
	<i>Modiolarca subpictus</i>		
	<i>Lithophaga lithophaga</i>		
	<i>Atrina pectinata</i>		
	<i>Aequipecten opercularis</i>		
	<i>Lissopecten hyalinus</i>		
	<i>Chlamys multistriata</i>		
	<i>Anomia ehippium</i>		
	<i>Lima lima</i>		
	<i>Ostrea edulis</i>	İstiridye	
	<i>Anodontia fragilis</i>		
	<i>Diplodonta brocchii</i>		
	<i>Tellimya ferruginosa</i>		
	<i>Cardita calyculata</i>		
	<i>Gonilia calliglypta</i>		
	<i>Acanthocardia tuberculata</i>		+
	<i>Acanthocardia mucronata</i>		
	<i>Parvicardium roseum</i>		
	<i>Parvicardium minimum</i>		
	<i>Plagiocardium papillosum</i>		
	<i>Mactra stultorum</i>		
	<i>Mactra sp.</i>		+
	<i>Solen marginatus</i>	Sülünez	

	Bilimsel Adı	Türkçe Adı	Bolluk Derecesi
	<i>Ensis ensis</i>	Sülünez	
	<i>Ensis minor</i>	Sülünez	
	<i>Tellina exigua</i>		
	<i>Tellina fabula</i>		+
	<i>Tellina planata</i>		
	<i>Tellina pulchella</i>		
	<i>Donax semistriatus</i>		
	<i>Donax venustus</i>		
	<i>Psammobia fervensis</i>		
	<i>Abra nitida</i>		
	<i>Clausinella brogniartii</i>		
	<i>Gouldia minima</i>		
	<i>Dosinia lupinus</i>		
	<i>Tapes decussatus</i>	Akivades	+
	<i>Petricola lithophaga</i>		
	<i>Hiatella arctica</i>		
	<i>Thracia papyracea</i>		
	<i>Cuspidaria rostrata</i>		
	<i>Dentalium sp.</i>		
	<i>Nucula sulcata</i>		
	<i>Arca noae</i>		
	<i>Batharca grenophia</i>		
Classis	Cephalopoda		
Species	<i>Sepia officinalis</i>	Müreккеk balığı	
	<i>Sepia elegans</i>	Müreккеk balığı	
	<i>Sepia orbignyana</i>	Müreккеk balığı	
	<i>Loligo vulgaris</i>	Kalamar	
	<i>Loligo forbesi</i>	Kalamar	
	<i>Alloteuthis media</i>		
	<i>Alloteuthis subulata</i>		
	<i>Abralia veranyi</i>		
	<i>Abraliopsis pfefferi</i>		
	<i>Pyroteuthis margaritifera</i>		
	<i>Octopoteuthis sicula</i>		
	<i>Onychoteuthis banksi</i>		
	<i>Histioteuthis reversa</i>		
	<i>Ctenopteryx sicula</i>		
	<i>Illex coindetii</i>		
	<i>Todaropsis eblanae</i>		
	<i>Todarodes sagittatus</i>		
	<i>Ommastrephes bartramii</i>		
	<i>Brachioteuthis riisei</i>		
	<i>Chiroteuthis veranii</i>		
	<i>Taonidium pfefferi</i>		
	<i>Octopus vulgaris</i>	Ahtapot	
	<i>Octopus aegina</i>	Ahtapot	
Phylum	Echinodermata		

	Bilimsel Adı	Türkçe Adı	Bolluk Derecesi
	<i>Amphipholis squamata</i>	Yılan yıldızı	
	<i>Echinocardium cordatum</i>	Deniz kestanesi	
	<i>Synaptula reciprocans</i>	Deniz hıyarı	
	<i>Paracentrotus lividus</i>	Deniz kestanesi	
	<i>Cidaris cidaris</i>	Deniz kestanesi	
	<i>Echinocardium cordatum</i>	Deniz kestanesi	
	<i>Diadema setosum</i>	Deniz kestanesi	+
	<i>Spatangus inermis</i>		
	<i>Holothuria tubulosa</i>	Deniz hıyarı	
	<i>Holothuria sanctori</i>	Deniz hıyarı	+
	<i>Holothuria mammata</i>	Deniz hıyarı	
	<i>Leptosynapta makrankyra</i>		
	<i>Ophiotrix fragilis</i>	Yılan yıldızı	
	<i>Ophioderma longicaudum</i>	Yılan yıldızı	+
	<i>Ophiura albida</i>	Yılan yıldızı	
	<i>Amphipholis squamata</i>		
	<i>Amphiodia oblecta</i>		
	<i>Astropecten bispinosus</i>		+
	<i>Echinaster sepositus</i>	Kırmızı deniz yıldızı	
	<i>Arbacia lixula</i>		
	<i>Brissus unicolor</i>		
Phylum	Tunicata		
Species	<i>Phallusia nigra</i>		
	<i>Pyura momus</i>		
	<i>Symplegma brakenhielmi</i>		
	<i>Halocynthia papillosa</i>		

*Bolluk derecesi belirtilen türler bu çalışma sırasında rastlanan türler olup, diğerleri alanda yaşadığı diğer çalışmalarda kaydedilen türlerdir

İncelenen canlı grupları içerisinde çalışma bölgesine özgü endemik, koruma altına alınması gereken veya nesli tehlike altında olan ve IUCN, Bern Sözleşmesi ve CITES kapsamında değerlendirilen türlerin yer almadığı saptanmıştır.

Ülkemizde su ürünleri içerisinde ekonomik yönden anlam ifade eden türlerin sayısı 100 dolayında olup balık üretiminin %80-90'ı göçmen (pelajik) türlerden oluşmaktadır. Karadeniz'de hamsi, istavrit, kefal, palamut, torik, lüfer, Akdeniz'de sardalya, kefal, Ege'de sardalya, Marmara'da hamsi, istavrit, kefal önemli pelajik türlerdir. Demersal balıklardan (dip balıkları) ise Karadeniz'de kalkan, mezgit, Ege ve Akdeniz'de çipura, barbunya, berlam, istakoz ekonomik öneme sahip türlerdir.

Su ürünleri av ve üretim miktarı yıldan yıla dalgalanmakla birlikte yaklaşık 600 bin tondur. Üretimin 400-450 bin ton kadarı, diğer bir deyişle yaklaşık 2/3'ü avlanan deniz balıklarından oluşmaktadır. Akdeniz Bölgesi ise deniz ürünleri avcılığında %5,9 ile en düşük paya sahip bölge olmakla birlikte bölgedeki ürün çeşitliliği fazladır. Akdeniz Bölgesi'ndeki balıkçılık faaliyetleri ağırlıklı olarak küçük ölçekli avcılıkla yapılmaktadır. Doğu Akdeniz balıkçılık sahalarında, 16 gırgır, 42 el-gırgırı, 215 trol ve 1004 adet ağ paragat balıkçı teknesi av yapmaktadır. Bu teknelerin yıllık balık avı 11933,4 ton balık /yıl olduğu hesaplanmıştır.

Türkiye'nin Akdeniz kıyılarının genellikle hemen kıyı kesiminde dikleşmesi ve zeminin kayalıklarla örtülü olması gibi nedenlerle, bu kesimin büyük bir bölümü trol avcılığına uygun değildir. Ayrıca Akdeniz oligotrofik karakterli olduğu için, çevirme ağlarıyla avlanan küçük pelajik balıklar ekonomik boyutlarda sürü oluşturamamakta ve dolayısıyla da bölgede gırgır avcılığı da yaygın olarak yapılamamaktadır. Türkiye'nin Akdeniz kıyıları, halen Akdeniz'in en temiz sahil kuşağıdır. İskenderun-Marmaris arasındaki ve küçük Asya akıntısı olarak isimlendirilen bu güçlü akıntı sistemi açık denizlerden gelen temiz sularla bölgeyi besleyen önemli bir girdidir.

İskenderun ve Mersin körfezleriyle, Göksu Deltası balıkçılık açısından zengindir. Bu bölgeler, sahip olduğu kıta sahanlığı alansal genişliği nedeniyle, özellikle trol balıkçılığı için, çok uygundur. Ancak uzun senelerden beri buralarda yapılan aşırı trol avcılığının sonuçları ortadadır. Trol avcılığı, tarımsal ilaçlamalar ve çeşitli organik atıklarla kirlenmeden korunabilmek için bu denizimizde balıklar doğal davranışını değiştirerek daha derine doğru kaçma eğilimine girmişlerdir. Akdeniz'de Türkiye kıyıları boyunca batıya doğru hareket eden bir akıntı vardır. Bu akıntı Ege Denizi'nde batı kıyıları boyunca da devam ederek Çanakkale Boğazı'na doğru ilerler.

Bunun yanı sıra Akdeniz, gerek Atlantik Okyanusu ve gerekse Kızıldeniz ile bağlantılı olması nedeniyle, devamlı olarak değişen ve zenginleşen bir faunal ve floral yapıya sahiptir. Bu nedenle, Akdeniz Balık Faunasına devamlı olarak yeni tür ya da türlerin eklenmesi söz konusudur.

Saptanan türlerin zoocoğrafik dağılımları göz önünde bulundurulduğunda, Atlantik-Akdeniz kökenli türlerin baskın olarak buldukları görülmektedir. Ayrıca İskenderun Körfezi'ni de kapsayan Levantin Denizi'nin faunası, Süveyş Kanalı'nın açılması ve Asvan Barajı'nın inşasından sonra Indo-Pasifik kökenli lesepsiyan türlerin göçleri ile büyük ölçüde değiştiği bildirilmektedir. Doğu Akdeniz'de kozmopolitan ve Lesepsiyan türleri endemik türlerin izlediği buna karşın Türkiye ihtiyofaunasında endemiklerin, kozmopolitan ve lesepsiyan türlerden daha fazla sayıda buldukları bildirilmektedir. Bölgeye yeni katılan türler, balık toplulukları içerisinde ve av miktarı bakımından yerli türlere göre çok daha yüksek düzeylere erişmişlerdir.

Bilecenoğlu ve Taşkavak (1999), Türkiye'nin tüm Akdeniz kıyıları boyunca 83 familyaya ait 334 tür bulunduğunu bildirmektedirler. Bu çalışmada ise Chondrichthyes sınıfına ait 1 tür ve Osteichthyes sınıfına ait 30 tür olmak üzere toplamda 31 türün proje sahasında yaşadığı tespit edilmiştir (Tablo IV.2.5.4).

Tablo IV.2.5.4. Çalışma Alanında Rastlanan Ve Literatürde Yörede Yaşadığı Kaydedilen Balık Türlerinin Listesi

Bilimsel Adı	Türkçe Adı	IUCN	Bern	CITES	Ekonomik Önemi	Bolluk Derecesi
CHONDRICHTHYES	Kıkırdaklı Balıklar					
<i>Heptrobranchias perlo</i>	Boz camgöz					
<i>Hexanchus griseus</i>	Boz camgöz					
<i>Carcarias taurus</i>	Pamuk Balığı					
<i>Odontaspis ferox</i>	Pamuk Balığı					
<i>Alopias vulpinus</i>	Sapan Balığı	VU				
<i>Galeus melastomus</i>	Lekeli Kedi Balığı					
<i>Scyliorhinus canicula</i>	Kedi Köpekbalığı	LC				
<i>Scyliorhinus stellaris</i>	Kedi Köpekbalığı					
<i>Mustellus asterias</i>	Köpekbalığı					
<i>Mustellus mustellus</i>	Adi Köpekbalığı					

Bilimsel Adı	Türkçe Adı	IUCN	Bern	CITES	Ekonomik Önemi	Bolluk Derecesi
<i>Sphyrna tudes</i>	Çekiçbaş					
<i>Sphyrna zygaena</i>	Çekiçbaş					
<i>Oxynotus centrina</i>	Domuz balığı					
<i>Squalus acanthias</i>	Mahmuzlu Camgöz	VU				
<i>Squalus blainvillei</i>	Mahmuzlu Camgöz	DD				
<i>Squatina aculeata</i>	Keler					
<i>Squatina oculata</i>	Keler					
<i>Rhinobatos cemiculus</i>	Kemane				+	
<i>Rhinobatos rhinobatos</i>	Kemane				+	
<i>Torpedo torpedo</i>	Elektrik Balığı					
<i>Torpedo nobiliana</i>	Elektrik Balığı					
<i>Torpedo marmorata</i>	Elektrik Balığı					
<i>Raja batis</i>	Vatoz					
<i>Raja oxyrinchus</i>	Vatoz					
<i>Raja naevus</i>	Vatoz					
<i>Raja asterias</i>	Vatoz					
<i>Raja clavata</i>	Dikenli vatoz	NT				
<i>Raja miraletus</i>	Vatoz					
<i>Raja montagui</i>	Vatoz					
<i>Raja radula</i>	Vatoz					
<i>Raja undulata</i>	Vatoz					
<i>Dasyatis centroura</i>	İğneli Vatoz					
<i>Dasyatis pastinaca</i>	Rina	DD				+
<i>Dasyatis tortonesei</i>	İğneli Vatoz					
<i>Himantura varnak</i>	Uzun kuyruklu Rina					
<i>Taeniura grabata</i>	Yuvarlak Rina					
<i>Gymnura altavela</i>	Kazık kuyruk	VU				+
<i>Pteromylaeus bovinus</i>	Çiçuna	DD				
OSTEICHTHYES	Kemikli Balıklar					
<i>Dussumieria elopsoides</i>	Hint Sardalyası					
<i>Etemus teres</i>	Akdeniz Hamsisi					
<i>Sardina pilchardus</i>	Sardalya				+	
<i>Sardinella aurita</i>	Büyük Sardalya				+	
<i>Sardinella madarensis</i>	Sardalya					
<i>Engraulis encrasicolus</i>	Hamsi					
<i>Atherina boyeri</i>	Gümüş					
<i>Sprattus sprattus</i>	Çaça				+	
<i>Synodus saurus</i>	Lokum Balığı				+	
<i>Saurida undosquamis</i>	Lokum Balığı				+	+
<i>Anguilla anguilla</i>	Yılan Balığı	CR		+	+	
<i>Muraena helena</i>	Müren					
<i>Belone belone</i>	Zargana				+	
<i>Scomberesox saurus</i>	Pinnüllü Zargana					
<i>Macroramphus scolopax</i>	Boru Balığı					

Bilimsel Adı	Türkçe Adı	IUCN	Bern	CITES	Ekonomik Önemi	Bolluk Derecesi
<i>Hippocampus ramulosus</i>	Denizatı			+		
<i>Hippocampus hippocampus</i>	Denizatı	DD	+	+		
<i>Syngnathus abaster</i>	Deniz iğnesi	LC	+			
<i>Syngnathus acus</i>	Deniz iğnesi					
<i>Fistularia commersoni</i>	Trompet Balığı					+
<i>Gastrosteus aculeatus</i>	Dikence					
<i>Merluccius merluccius</i>	Berlam				+	
<i>Gaidropsarus mediterraneus</i>	Gelincik					
<i>Phycis phycis</i>	Gelincik					
<i>Zu cristatus</i>	Kağıt Balığı					
<i>Trachipterus trachipterus</i>	Kağıt Balığı					+
<i>Sargocentron rubrum</i>	Naylon Balığı					
<i>Zeus faber</i>	Dülger Balığı				+	
<i>Epinephelus costae</i>	Lahoz				+	+
<i>Epinephelus alexandrinus</i>	Lahoz				+	
<i>Epinephelus caninus</i>	Lahoz				+	
<i>Epinephelus guaza</i>	Orfoz			+	+	+
<i>Epinephelus haifensis</i>	Pörtlek				+	
<i>Serranus cabrilla</i>	Hanoz					+
<i>Serranus hepsetus</i>	Benekli Hani					
<i>Serranus scriba</i>	Yazılı Hani					+
<i>Nemipterus japonicus</i>	Kilkuyruk mercan					+
<i>Dicentrarchus labrax</i>	Levrek				+	+
<i>Dicentrarchus punctatus</i>	Levrek				+	
<i>Apogon imperbis</i>	Kardinal Balığı					
<i>Apogon nigripinnis</i>	Kardinal Balığı					+
<i>Cepola rubescens</i>	Kurdela Balığı					
<i>Pomatomus saltator</i>	Lüfer				+	
<i>Campogramma glaycos</i>	Çıplak				+	
<i>Caranx caranx</i>	Kral Balığı					
<i>Lichia amia</i>	Akya				+	
<i>Seriola dumerili</i>	Sarıkuyruk				+	
<i>Trachinotus ovatus</i>	Yaladerma				+	
<i>T. mediterraneus</i>	İstavrit				+	
<i>Trachurus trachurus</i>	İstavrit				+	
<i>Coryphaena hippurus</i>	Lampuka				+	
<i>Leiognathus klunzingeri</i>	Eksi Balığı					
<i>Argyrosomus regius</i>	Sarı ağız					
<i>Umbrina cirrosa</i>	Kötek		+	+	+	
<i>Sillago sihama</i>	Sivriburun gümüş					
<i>Sciaena umbra</i>	Eşkına					
<i>Mullus barbatus</i>	Barbun				+	+
<i>Mullus surmuletus</i>	Tekir				+	+
<i>Upeneus moluccensis</i>	Paşa Barbunu				+	+

Bilimsel Adı	Türkçe Adı	IUCN	Bern	CITES	Ekonomik Önemi	Bolluk Derecesi
<i>Upeneus pori</i>	Nil Barbunu				+	+
<i>Pempheris vanicolensis</i>	Gölge Balığı					
<i>Boops boops</i>	Kupes				+	+
<i>Dentex dentex</i>	Sinarit				+	
<i>Dentex gibbosus</i>	Trança				+	
<i>D. macrophthalmus</i>	Mercan				+	
<i>Dentex maroccanus</i>	Mercan				+	
<i>Diplodus annularis</i>	İsparoz				+	+
<i>Diplodus cervinus</i>	Çizgili Mercan				+	
<i>Diplodus puntazzo</i>	Karagöz				+	
<i>Diplodus sargus</i>	Sargoz				+	+
<i>Diplodus vulgaris</i>	Karagöz				+	+
<i>Lithognathus mormyrus</i>	Mırmır				+	+
<i>Oblada melanura</i>	Melanur				+	+
<i>Pagellus acarne</i>	Yabani Mercan				+	
<i>Pagellus erythrinus</i>	Kırma Mercan				+	
<i>Pagrus pagrus</i>	Fangri				+	
<i>Sarpa salpa</i>	Sarpa				+	+
<i>Sparus aurata</i>	Çipura				+	+
<i>Spicara smaris</i>	İzmarit				+	
<i>Chromis chromis</i>	Papaz Balığı					++
<i>Coris julis</i>	Gün Balığı	LC				+
<i>Ctenolabrus rupestris</i>	Çırçır					
<i>Labrus bimaculatus</i>	Lapin					
<i>Labrus merula</i>	Lapin					
<i>Labrus viridis</i>	Lapin					
<i>Symphodus cinereus</i>	Çırçır	LC				
<i>Symphodus ocellatus</i>	Çırçır	LC				
<i>S. mediterraneus</i>	Çırçır					
<i>Symphodus tinca</i>	Çırçır	LC				
<i>Thalassoma pavo</i>	Gün Balığı					+
<i>Xyrichthys novacula</i>	Ustura Balığı					
<i>Sparisoma cretense</i>	Papağan Balığı					
<i>Echiichthys vipera</i>	Trakonya					
<i>Trachinus araneus</i>	Trakonya					
<i>Trachinus radiatus</i>	Trakonya					
<i>Trachinus draco</i>	Trakonya					
<i>Uranoscopus scaber</i>	Kurbağa Balığı					
<i>Siganus luridus</i>	Esmer Sokar					
<i>Siganus rivulatus</i>	Beyaz Sokar					+
<i>Trichiurus lepturus</i>	Kilkuyruk Balığı					+
<i>Sarda sarda</i>	Palamut	LC			+	
<i>Scomber japonicus</i>	Kolyoz				+	
<i>Scomber scombrus</i>	Uskumru				+	

Bilimsel Adı	Türkçe Adı	IUCN	Bern	CITES	Ekonomik Önemi	Bolluk Derecesi
<i>Scomberomorus commerson</i>	Ceylan				+	
<i>Xiphias gladius</i>	Kılıç	DD			+	
<i>Gobius bucchichi</i>	Küçük Kayabalığı					
<i>Gobius cobitis</i>	Kayabalığı					
<i>Gobius niger</i>	Kayabalığı					+
<i>Gobius geniporus</i>	Kayabalığı					
<i>Callionymus flamentosus</i>	Üzgün Balığı					
<i>Callionymus lyra</i>	Üzgün Balığı					+
<i>Callionymus maculatus</i>	Üzgün Balığı					
<i>Callionymus risso</i>	Üzgün Balığı					
<i>Lipophrys adriaticus</i>	Horozbina					
<i>Lipophrys canevei</i>	Horozbina					
<i>Lipophrys pavo</i>	Horozbina					
<i>Lipophrys trigloides</i>	Horozbina					
<i>Parablennius tentacularis</i>	Horozbina					
<i>Parablennius incognitus</i>	Horozbina					
<i>Tripterygion melanurus</i>	Karabaş					
<i>Tripterygion tripteronotus</i>	Karabaş					
<i>Ophidion rochei</i>	Kayış Balığı					
<i>Sphyræna sphyraena</i>	Iskarmoz				+	
<i>Sphyræna viridensis</i>	Iskarmoz				+	
<i>Chelon labrosus</i>	Kefal				+	
<i>Liza aurata</i>	Altınbaş Kefal	LC			+	
<i>Liza carinata</i>	Kefal				+	
<i>Liza ramada</i>	Ceran	LC			+	
<i>Liza saliens</i>	Kefal	LC			+	
<i>Mugil cephalus</i>	Has Kefal	LC			+	+
<i>Oedalechilus labeo</i>	Dudaklı Kefal				+	
<i>Atherina hepsetus</i>	Gümüş				+	
<i>Atherina boyeri</i>	Gümüş	LC			+	
<i>Scorpaena notata</i>	Benekli İskorpit					
<i>Scorpaena madarensis</i>	İskorpit					
<i>Scorpaena scrofa</i>	İskorpit				+	
<i>Scorpaena elongata</i>	İskorpit				+	
<i>Scorpaena porcus</i>	Lipsoz				+	
<i>Aspitrigla cuculus</i>	Dikenli Kirlangıç				+	
<i>Aspitrigla obscura</i>	Kirlangıç				+	
<i>Eutrigla gurnadus</i>	Benekli Kirlangıç				+	
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	Kirlangıç					
<i>Trigla lucerna</i>	Kirlangıç				+	
<i>Trigla lyra</i>	Kirlangıç				+	
<i>Chelidonichthys lucerna</i>	Kirlangıç				+	
<i>Dactylopterus volitans</i>	Uçan Balık					
<i>Arnoglossus kessleri</i>	Küçük Dil Balığı				+	

Bilimsel Adı	Türkçe Adı	IUCN	Bern	CITES	Ekonomik Önemi	Bolluk Derecesi
<i>Buglossidium luteum</i>	Küçük Dil Balığı					
<i>Solea impar</i>	Dil Balığı				+	
<i>Solea solea</i>	Dil Balığı				+	
<i>Cynoglossus sinusarabici</i>	Sivrikuyruk Dil Balığı					
<i>Remora australis</i>	Vantuz Balığı					
<i>Remora remora</i>	Vantuz Balığı					
<i>Balistes carolinensis</i>	Çütre					
<i>Stephanolepis diaspros</i>	Dikenli Çütre					
<i>Lagocephalus lagocephalus</i>	Balon Balığı					
<i>Lagocephalus spadiceus</i>	Balon Balığı					
<i>Lagocephalus suezensis</i>	Balon Balığı					
<i>Sphoeroides pachygaster</i>	Balon Balığı					
<i>Lophius budegassa</i>	Fener Balığı				+	
<i>Lophius piscatorius</i>	Fener Balığı				+	

*Bolluk derecesi belirtilen türler bu çalışma sırasında rastlanan türler olup, diğerleri alanda yaşadığı diğer çalışmalarda kaydedilen türlerdir.

Deniz kaplumbağaları; Animalia âleminin, Chordata şubesinin, Reptilia sınıfının, Testudines takımında yer almaktadır. Çeşitli denizlere yayılmış olan deniz kaplumbağaları, 2 familya altında 8 tür ile temsil edilmektedir. *Caretta caretta*, *Chelonia agassizii*, *Chelonia mydas*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepidochelys kempii*, *Lepidochelys olivacea* ve *Natator depressus*, Cheloniidae familyasına ait türler olup, *Dermochelys coriacea* ise Dermochelyidae familyasına ait bir türdür.

Akdeniz sularında *C. mydas*, *C. caretta*, *D. coriacea*, *E. imbricata*, *L. kempii* olmak üzere 5 tür deniz kaplumbağası düzenli olarak bulunmaktadır. Ancak bunlardan sadece *C. mydas* ve *C. caretta* türleri, Akdeniz kıyılarını yuvalama amaçlı kullanırken diğer türler Akdeniz sularında beslenme amaçlı bulunmaktadır. Bu türlerden özellikle *C. mydas* için Türkiye'nin Akdeniz sahilleri en önemli yuvalama alanıdır. Ayrıca çalışma bölgesine oldukça yakın yer alan Yumurtalık'da bu iki türün yuvaladıkları bilinmektedir. Ancak proje sahasındaki yoğun gemi trafiği ve insan aktivitesi nedeniyle bu kaplumbağa türlerinin bu alana üreme amacıyla girmeleri pek olası değildir.

Dünya Doğayı ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği (IUCN: International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) *C. caretta*'nın tehdit altında, *C. mydas*'ın ise tehlike altında olduğunu ifade etmektedir. Bu türler aynı zamanda Bern Sözleşmesi ve CITES ile de koruma altına alınmıştır.

IV.2.6. Yüzeysel su kaynaklarının mevcut ve planlanan kullanımı (içme, 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),

Santral ve Kül depolama alanları kıta içi su temin edilen herhangi bir yüzeysel su kaynağı havzasında kalmamakta olup proje alanı ve yakın çevresi genel olarak yüzeysuları açısından pek zengin olmayıp bölgede önemli bir yüzeysuyu kullanımı da bulunmamaktadır. Proje alanı ve yakın çevresinde herhangi bir göl, gölet ya da baraj bulunmamakla birlikte Hatay ilindeki barajlar ve kullanım amaçları Tablo IV.2.6.1.'de verilmiştir.

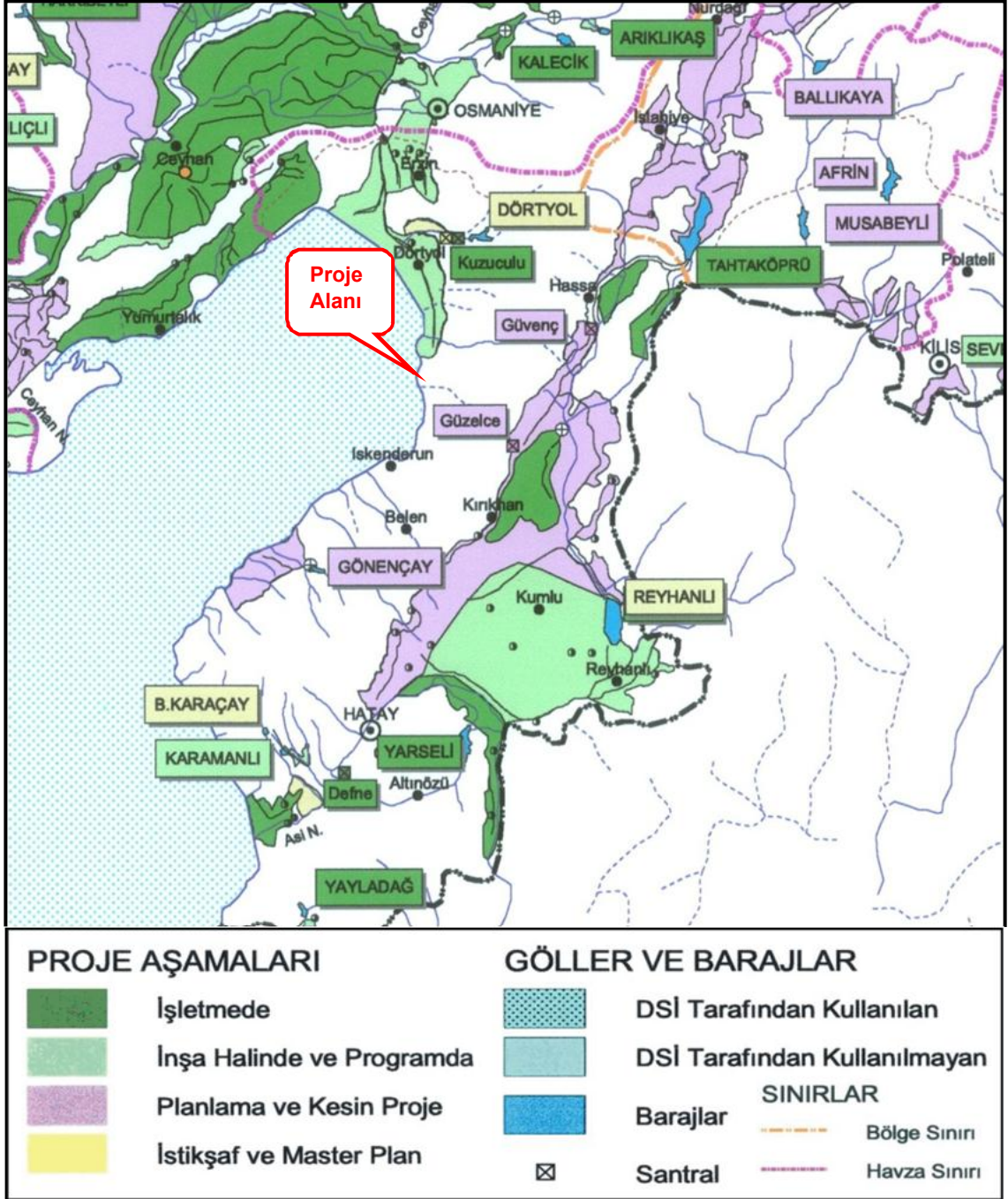
Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi kapsamında 600'er MW'lık 2 ünite için gerekli toplam su miktarı maksimum 173.760 m³/sa'dır. İhtiyaç duyulan bu miktarın denizden temin edilip artırılarak kullanılması planlanmaktadır.

Tablo IV.2.6.1. Hatay ilindeki Barajlar ve Kullanım Amaçları

BARAJ ADI	SU KAYNAĞININ		
	Yeri	Kullanım Amacı	Sulanan Alan (ha)
Yarseli	Hatay	Sulama	8075
Tahtaköprü	Hassa ilçesi	Sulama-Taşkın	11900
Yayladağ	Yayladağ ilçesi	Sulama-İçme	719

Kaynak: www.dsi.gov.tr

Proje alanı çevresinde yer alan mevcut su kullanım durumu, planlanan ve mevcut sulama tesisleri Şekil IV.2.6.1.'de verilmiştir.



Şekil IV.2.6.1. Proje Alanı Ve Çevresi Mevcut Su Kullanım Durumu, Planlanan Ve Mevcut Sulama Tesisleri
Kaynak: DSİ, 2006

IV.2.7. Proje sahası ve civarının akıntı sirkülasyonuna ilişkin akıntı hız ve yön ölçüm sonuçları ve grafiksel değerlendirmeler

MCH Deniz Araştırmaları Ltd. Şti. tarafından hazırlanan, Hatay İli, İskenderun İlçesi, Azganlık Beldesi, İskenderun II. OSB İskele ve Dolgu Sahası Projesi Hidrografik, Oşinografik, Jeolojik ve Jeofizik Etüd Raporu Tosyalı Elektrik Enerjisi Üretim A.Ş. tarafından planlanan Atakaş Termik Santrali Entegre Projesi kapsamında kullanılacak limanın hidrografik, jeolojik, jeofizik ve oşinografik çalışmaların ölçüm, değerlendirme ve yorumlanması işlerini içermektedir (Bkz. Ek-21).

Bu kapsamda özetle;

- a. Liman olarak kullanılacak alanının 1/1000 ölçekli batimetri haritası yapılmış,
- b. Liman sahası ve çevresinin akıntı sirkülasyonunun tespitine yönelik akıntı hız ve yön ölçümleri yapılmış,
- c. Deniz suyunun fiziksel(sıcaklık, tuzluluk, iletkenlik vb.) oşinografik parametrelerine ilişkin ölçümler yapılmış,
- d. Deniz tabanı yatay ve düşey devamlılığının tespitine yönelik jeofiziksel çalışmalar(Sismik ve Yan taramalı sonar uygulamaları) yapılmış,
- e. Deniz tabanı sediment cinsi ve dağılımını belirlemek maksadıyla deniz tabanından yüzey sediment örnekleri alınarak laboratuvar analizleri yaptırılmış ve sonuçları yorumlanarak yüzey sediment dağılım haritası oluşturulmuştur.

Yukarıda belirtilen tüm çalışmalardan elde edilen veri ve bulguların analiz, yorumlama ve değerlendirmeleri yapılarak müteakip maddelerde ve rapor eklerinde sunulmuştur.

Söz konusu çalışmaları içeren rapor, Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı tarafından 13 Şubat 2012 tarih ve 3600-48-12/Oşi.Ş. sayılı yazı ile yeterli ve uygun bulunmuştur (Bkz Ek-1.5).

Proje kapsamında kullanılacak liman sahası ve çevresindeki akıntı sistemini tanımlamak için 15-16 Eylül 2011 tarihinde 1 adet akıntı noktasında, Aanderaa firmasının DCS 3900 Doppler Current meter akıntı ölçme cihazı ile her bir gün için 12 saat olmak üzere toplam 24 saat süreli akıntı ölçümleri yapılmıştır (Bkz. Tablo IV.2.7.1).

Tablo IV.2.7.1. Akıntı İstasyonu Koordinat Bilgileri (WGS-1984)

NOKTA NO	KOORDİNAT		DERİNLİK (metre)
	N	E	
AKINTI	36° 41' 51.19"	36° 11' 28.18"	11,8

Ölçüm noktasındaki su derinliği 11,8 metredir. Akıntı cihazı deniz tabanının 1 metre yukarısında olacak şekilde sabitlenip ölçümler gerçekleştirilmiştir. Akıntı ölçümlerinde, veri toplama örnekleme aralığı 15 dakika olarak seçilmiş ve 3315 Display birimi üzerinden anlık olarak okunan değerler gerçek zamanlı olarak kayıt altına alınmıştır.

Ölçülen akıntı hız ve yön değerleri, ölçüm zamanındaki değerler olup, ölçüm zamanındaki hava ve deniz şartlarına ait akıntı durumunu göstermektedir. Ölçüm anındaki Deniz Durumu: 2, Rüzgar: 90°-180° yön aralığında 2-3 kts hızla esmekte ve Dalga Yüksekliği: 10-15 cm'dir.

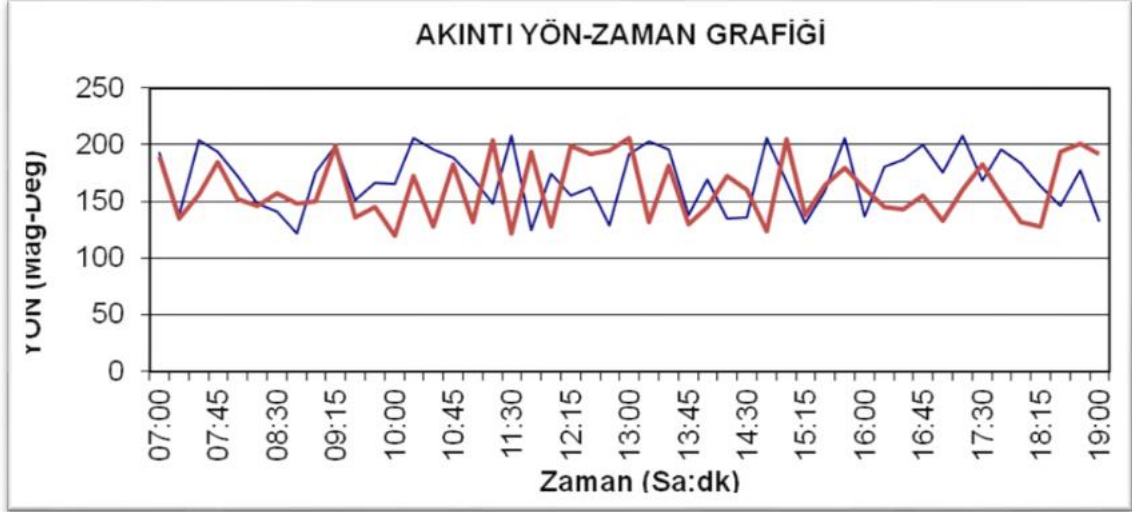
Ölçüm noktasına ait akıntı veri setleri Tablo IV.2.7.2'de, bu verilerden ölçüm derinliğine ait akıntı yön-zaman, akıntı hız-zaman grafikleri ile akıntı yön-hız saçılma diyagramları Şekil IV.2.7.1, IV.2.7.2 ve IV.2.7.3'de verilmiştir. Akıntı yön-zaman ve akıntı hız-zaman grafiklerinde akıntının yön ve hızının zaman içindeki ölçüm değerleri ve değişimi, yön-hız saçılımında akıntının temel profili gösterilmektedir. Grafiklerde *mavi birinci günü, kırmızı ise ikinci günkü* akıntı değerlerini göstermektedir.

Bu grafiklerin yorumlanması sonucu; Proje bölgesinde akıntı yönü incelendiğinde, etkin akıntı yönünün 1. gün için ortalama 170,05° akıntı hızının ise ortalama 5,09 cm/s, 2. gün için ise yönün ortalama 161,01° akıntı hızının 4,69 cm/s olduğu tespit edilmiştir.

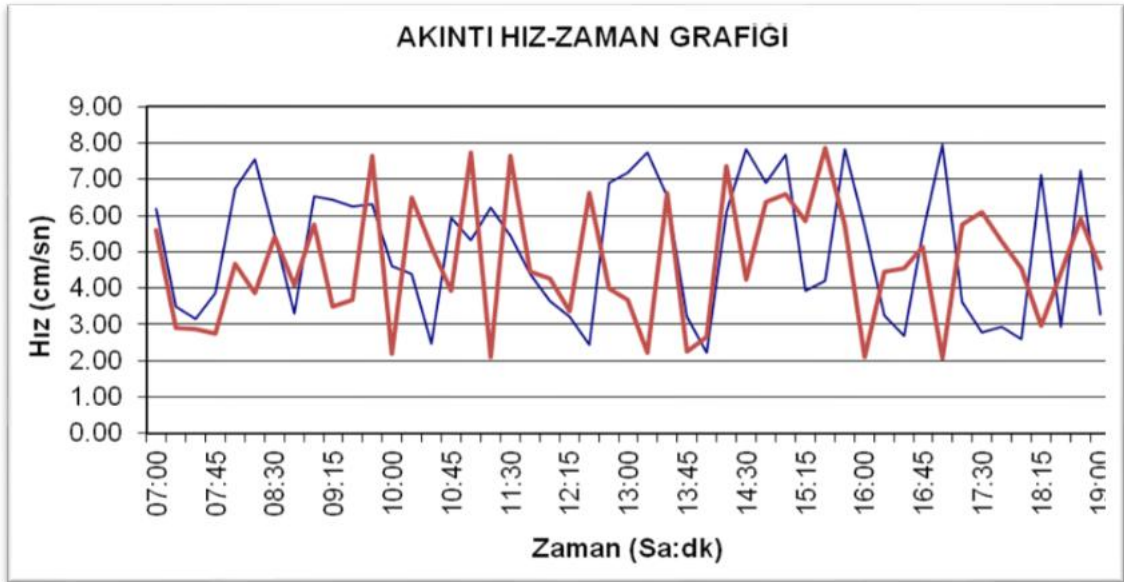
Tablo IV.2.7.2. Akıntı Veri Setleri

ZAMAN	15 EYLÜL 2011		16 EYLÜL 2011	
	HIZ	YON	HIZ	YON
Saat (Sa:dk)	(cm/sn)	(Mag-Deg)	(cm/sn)	(Mag-Deg)
07:00	6.20	192.67	5.60	189.71
07:15	3.50	138.01	2.91	134.43
07:30	3.14	203.71	2.88	156.41
07:45	3.86	194.01	2.74	184.53
08:00	6.75	172.21	4.67	152.03
08:15	7.56	148.19	3.87	146.47
08:30	5.48	141.11	5.42	157.03
08:45	3.31	121.82	4.08	148.50
09:00	6.53	175.16	5.74	150.67
09:15	6.43	198.95	3.50	198.57
09:30	6.25	151.56	3.67	135.53
09:45	6.31	166.31	7.64	145.52
10:00	4.62	165.76	2.21	120.06
10:15	4.40	206.35	6.49	172.35
10:30	2.48	196.37	5.13	128.17
10:45	5.94	188.90	3.93	183.06
11:00	5.31	170.41	7.75	132.28
11:15	6.21	148.57	2.11	203.58
11:30	5.45	207.80	7.64	121.47
11:45	4.40	124.89	4.44	193.44
12:00	3.66	175.03	4.26	127.64
12:15	3.20	155.69	3.39	199.20
12:30	2.43	162.74	6.61	191.78
12:45	6.91	128.72	3.99	194.64
13:00	7.18	191.85	3.68	205.78
13:15	7.73	203.07	2.22	131.58
13:30	6.53	196.43	6.63	181.64
13:45	3.22	138.27	2.25	130.08
14:00	2.23	169.64	2.67	145.10
14:15	6.10	134.90	7.36	172.33
14:30	7.83	136.17	4.23	160.83
14:45	6.89	205.60	6.36	123.40
15:00	7.68	167.61	6.58	204.95
15:15	3.94	130.71	5.84	137.65
15:30	4.20	159.12	7.85	164.68
15:45	7.84	205.72	5.72	179.26
16:00	5.68	137.43	2.11	161.21
16:15	3.26	180.90	4.44	145.35
16:30	2.68	187.26	4.55	143.33
16:45	5.50	200.11	5.14	155.06
17:00	7.94	176.00	2.07	132.83
17:15	3.62	207.73	5.77	159.98
17:30	2.80	168.88	6.09	182.70
17:45	2.95	196.27	5.27	157.63

ZAMAN	15 EYLÜL 2011		16 EYLÜL 2011	
	HIZ	YON	HIZ	YON
Saat (Sa:dk)	(cm/sn)	(Mag-Deg)	(cm/sn)	(Mag-Deg)
18:00	2.60	184.23	4.54	132.03
18:15	7.13	163.38	2.96	128.18
18:30	2.95	145.87	4.41	193.70
18:45	7.23	177.30	5.92	200.64
19:00	3.27	132.84	4.53	192.35

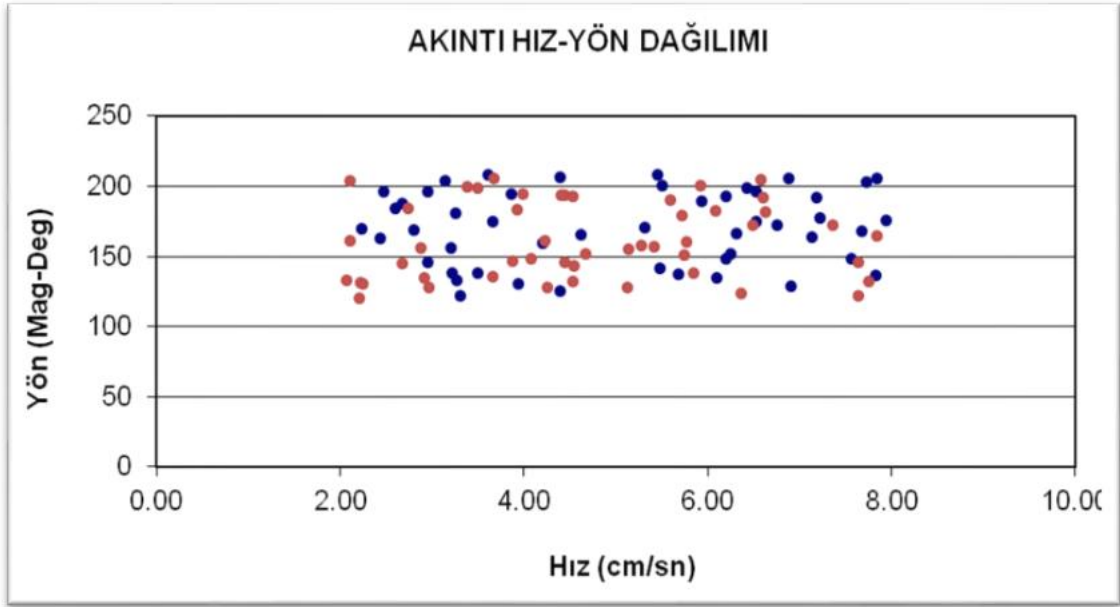


Şekil IV.2.7.1. Akıntı Yön-Zaman Grafiği

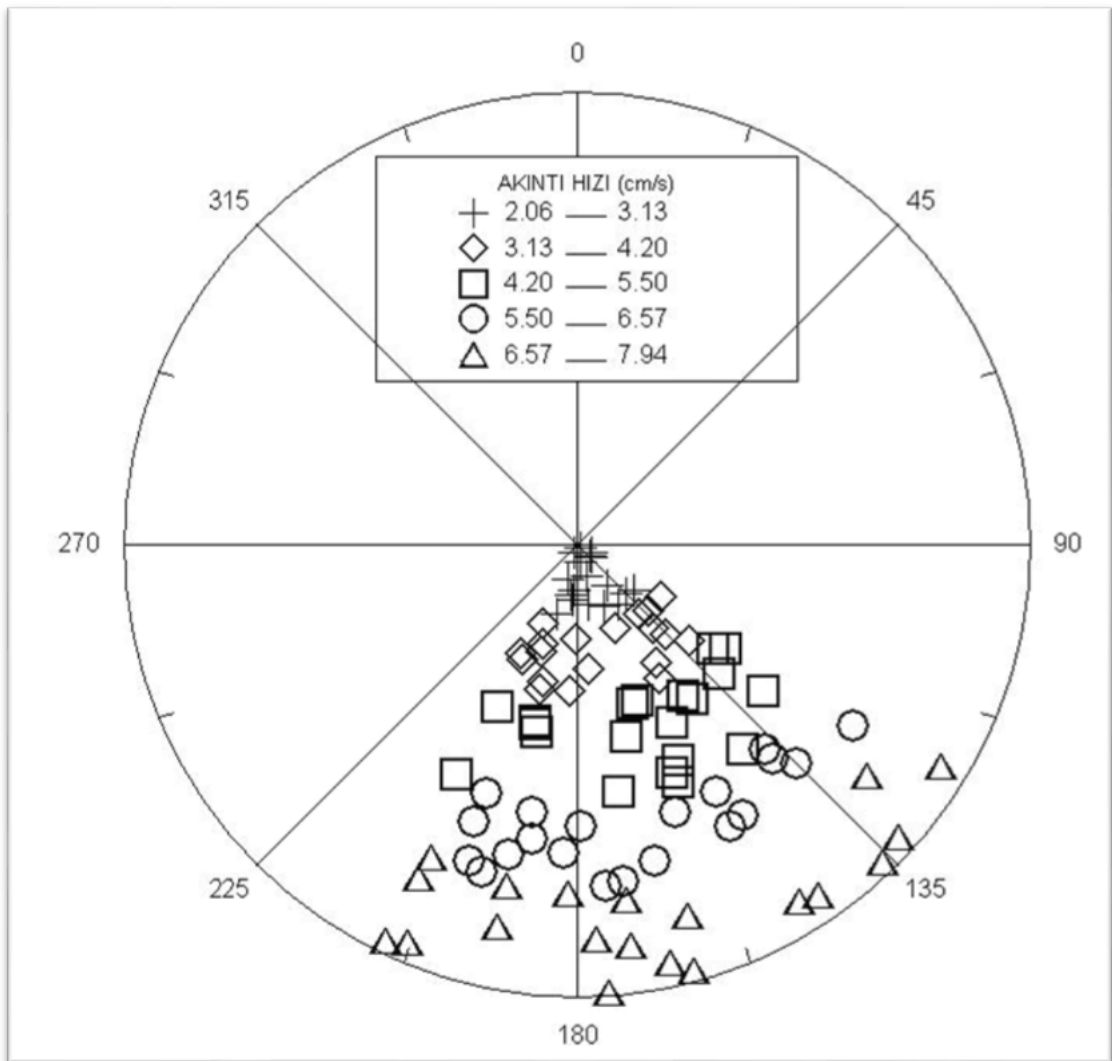


Şekil IV.2.7.2. Akıntı Hız-Zaman Grafiği

Akıntı hız-yön grafiğinin her iki günün değerlendirilmesi sonucu, proje sahasında akıntının 120° - 210° yön aralığında değiştiği ve en yüksek akıntı hızının 203° yönünden geldiği grafiklerden görülmektedir (Bkz. Şekil IV.2.7.4).



Şekil IV.2.7.3. Akıntı Hız-Yön Dağılım Grafiği



Şekil IV.2.7.4. Akıntı Hız-Yön Saçılma Grafiği

IV.2.8. Deniz tabanı düşey devamlılığının tespitine yönelik jeolojik-jeofiziksel (sismik veya sondaj uygulamaları) çalışma sonuçları ve değerlendirmeleri

Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi kapsamında kullanılacak Liman sahasının deniz tabanı morfolojisinin anlaşılması, deniz tabanındaki ve onun altındaki güncel tabakaların ve varsa temel kayanın konumlarının belirlenmesi, mevcut sismik birimler arasındaki süreksizliklerin saptanması, sismik birimlerin doku analizlerini yaparak bu birimlerin muhtemel litolojik yapılarının kestirimi ve sahada potansiyel aktif fayların olup olmadığının saptanmasıdır.

Proje sahasının zemin özelliklerini belirlemek, jeolojik yapıyı ortaya koyabilecek ve üstteki olası sediment kalınlığını belirleyebilecek şekilde, Tablo IV.2.8.1.'de koordinat bilgileri verilen, kıyıya dik (25 adet) ve paralel (2 adet) olmak üzere toplam 27 adet hat üzerinde subbottom profiller sistemi ile mühendislik sismiği çalışması gerçekleştirilmiştir

Kötü deniz ve hava şartları sismik sinyaller üzerinde gürültü oluşturarak sinyalin kalitesini etkileyeceğinden, ölçümler mümkün olan en sakin deniz ve hava şartlarında gerçekleştirilmiştir. Proje bölgesinde yapılan test kaydında bölgedeki yapıyı en uygun şekilde belirleyecek kayıt parametreleri tespit edilmiş ve her bir tetikleme için kayıt alım süresi 50 ms olarak tespit edilmiş ve kullanılmıştır. Projede kullanılan subbottom sisteminin frekansı 10 kHz olup, kayıt süresince kazanç (gain) ayarlarıyla sinyal kaybı dengelenip, tabaka ayrımlılığına özen gösterilmiştir.

Tablo IV.2.8.1. Sismik Hat Başlangıç ve Bitiş Koordinatları (WGS-1984)

HAT NO	HAT BASI		HAT SONU	
	N	E	N	E
H1	36 41 57.93	36 10 46.66	36 42 15.67	36 11 33.52
H2	36 42 13.19	36 11 34.10	36 41 55.29	36 10 46.35
H3	36 41 53.39	36 10 48.26	36 42 11.89	36 11 37.14
H4	36 42 09.51	36 11 37.68	36 41 50.99	36 10 48.78
H5	36 41 49.35	36 10 50.65	36 41 54.07	36 11 02.89
H6	36 41 52.94	36 10 59.74	36 41 58.86	36 11 12.37
H7	36 41 47.56	36 10 52.51	36 42 05.73	36 11 40.60
H8	36 42 03.49	36 11 41.55	36 41 45.15	36 10 52.49
H9	36 41 43.50	36 10 54.28	36 42 01.58	36 11 42.99
H10	36 41 59.51	36 11 43.90	36 41 41.05	36 10 55.39
H11	36 41 38.82	36 10 56.45	36 41 57.38	36 11 44.79
H12	36 41 55.63	36 11 47.20	36 41 36.64	36 10 57.41
H13	36 41 35.25	36 10 59.43	36 41 52.60	36 11 45.70
H14	36 41 50.47	36 11 46.83	36 41 32.37	36 10 59.50
H15	36 41 30.98	36 11 01.49	36 41 49.22	36 11 49.67
H16	36 41 46.94	36 11 50.76	36 41 28.28	36 11 01.80
H17	36 41 26.39	36 11 03.97	36 41 43.94	36 11 50.16
H18	36 41 42.53	36 11 54.05	36 41 23.87	36 11 04.81
H19	36 41 21.57	36 11 06.49	36 41 40.13	36 11 55.45
H20	36 41 37.60	36 11 56.43	36 41 29.35	36 11 34.92
H21	36 41 30.44	36 11 36.94	36 41 19.30	36 11 07.66
H22	36 41 16.86	36 11 09.62	36 41 28.94	36 11 41.21
H23	36 41 55.45	36 11 08.30	36 42 07.62	36 11 38.75
H24	36 42 15.35	36 11 29.52	36 41 30.14	36 11 55.68
H25	36 41 30.02	36 11 43.60	36 41 35.32	36 11 57.55
H26	36 41 33.21	36 11 58.73	36 41 14.53	36 11 09.63
H27	36 41 14.55	36 11 15.98	36 41 59.77	36 10 49.41

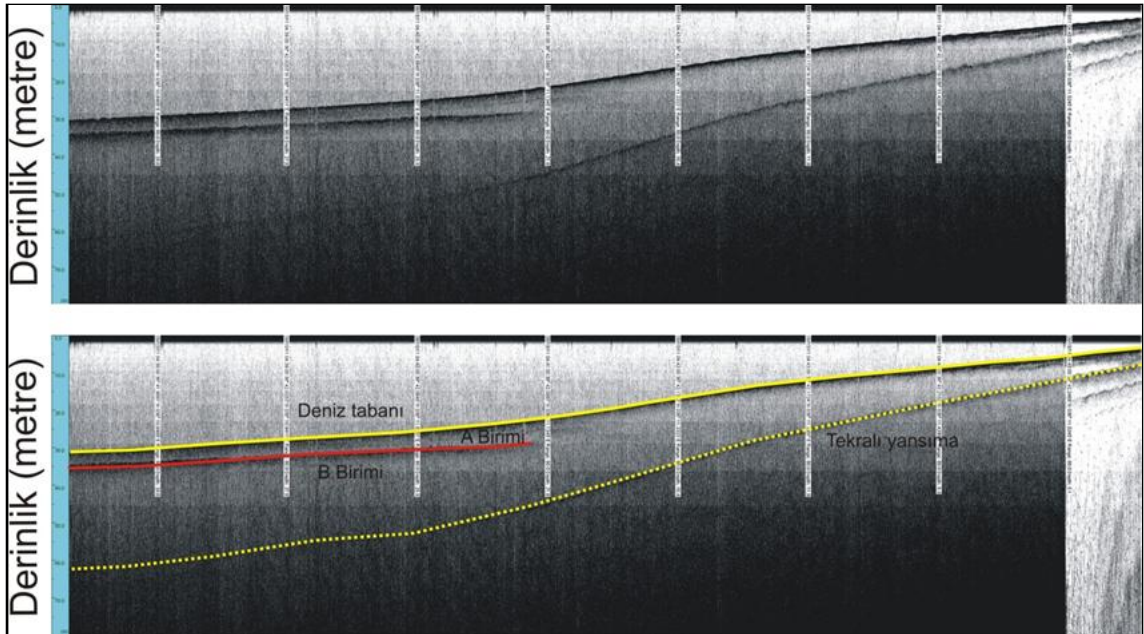
Bölgenin jeolojik özelliklerini yansıtan H1, H12, H26 ve H27 nolu sismik hatlardan görüldüğü gibi (Şekil IV.2.8.1, IV.2.8.2, IV.2.8.3, IV.2.8.4) hatta ait sismik zaman kesiti ve bu kesitlere ait değerlendirme/ yorumlamalar verilmektedir. Yapılan yorumlama sonucu proje bölgesinde iki farklı sismo-litolojik birim ayırt edilmiştir. Bunlar A ve B birimi olarak adlandırılmıştır. Sismik kayıtlarda sarı kesik çizgiler ile gösterilen seviyeler, deniz tabanı tekrarlı yansımaları ifade etmektedir.

A Birimi: Kesitlerde sarı düz çizgi ile kırmızı düz çizgi arasında kalan bu birimin tavanı su-sediment sınırını tabanı ise B birimini temsil etmektedir. A biriminin yansıma özellikleri incelendiğinde, sismik enerjinin çabuk soğurulduğu ve tabaka içi yansımaları paralel özellik gösterdiği görülmektedir. Deniz tabanı yüzeyinden alınan numunelerin analizi sonucu, yüzeydeki Bu birimin genel olarak kumlu malzemeden oluştuğu ve toplam kalınlığının yaklaşık 5-8 metre arasında değiştiği tespit edilmiştir. Bu birimin zaman zaman kesintiye uğradığı (süreklilik göstermediği) sismik kesitlerden görülmektedir.

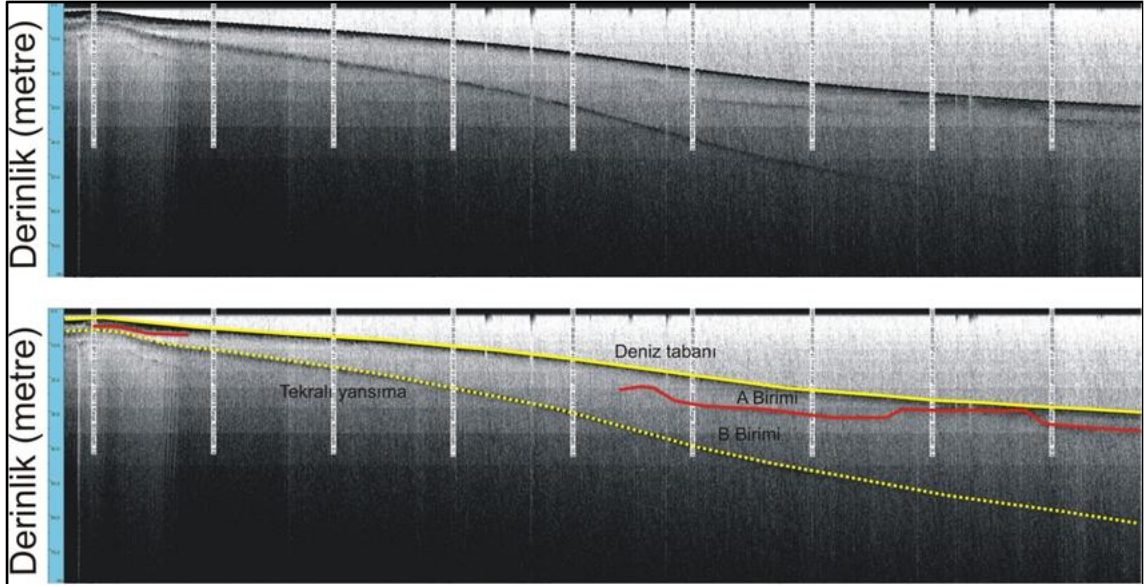
B Birimi: Kesitlerde kalın kırmızı çizgi ile ifade edilen bu birim, A biriminin tabanını oluşturmaktadır. Yansıma karakterlerine göre, B biriminin A birimine göre daha sert olduğu söylenebilir. B biriminin yüzeyinin kesitlerde zaman zaman kesildiği görülmektedir (Bkz. Şekil IV.2.8.1).

B biriminin, proje alanının sığ olması ve su-sediment sınırındaki yüksek akustik empedans farklılığı ve sismik enerjinin soğurulması nedeniyle, birimin tabanı ve kalınlığı hakkında bir şey söyleyebilmek mümkün olmamasına rağmen bu birimin kalınlığının 20-30 metreden az olamayacağı sanılmaktadır.

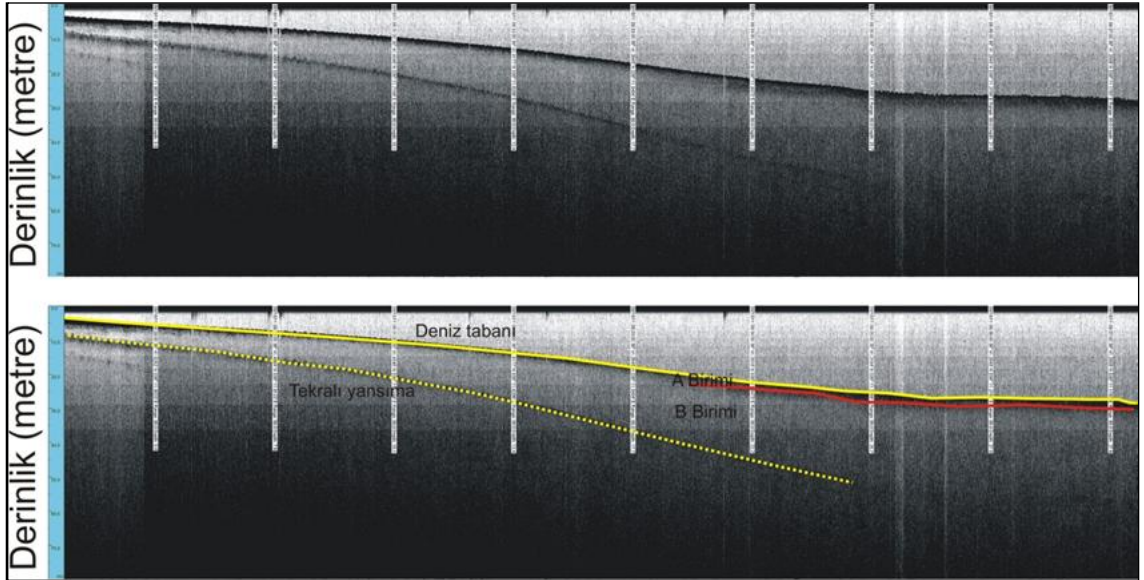
Sonuç olarak; Proje bölgesinde yapılan mühendislik sismiği çalışmaları zemin tanımlaması açısından incelendiğinde, zeminde iki sismo-litolojik birimin varlığı tespit edilmiştir. Bunlardan en üstte olanı suya doymuş güncel sedimanları oluşturan düşük yansıtıcı karakterli birim (A), onun altında ise tavanı kesitlerde süreklilik arz eden B birimi görülmektedir.



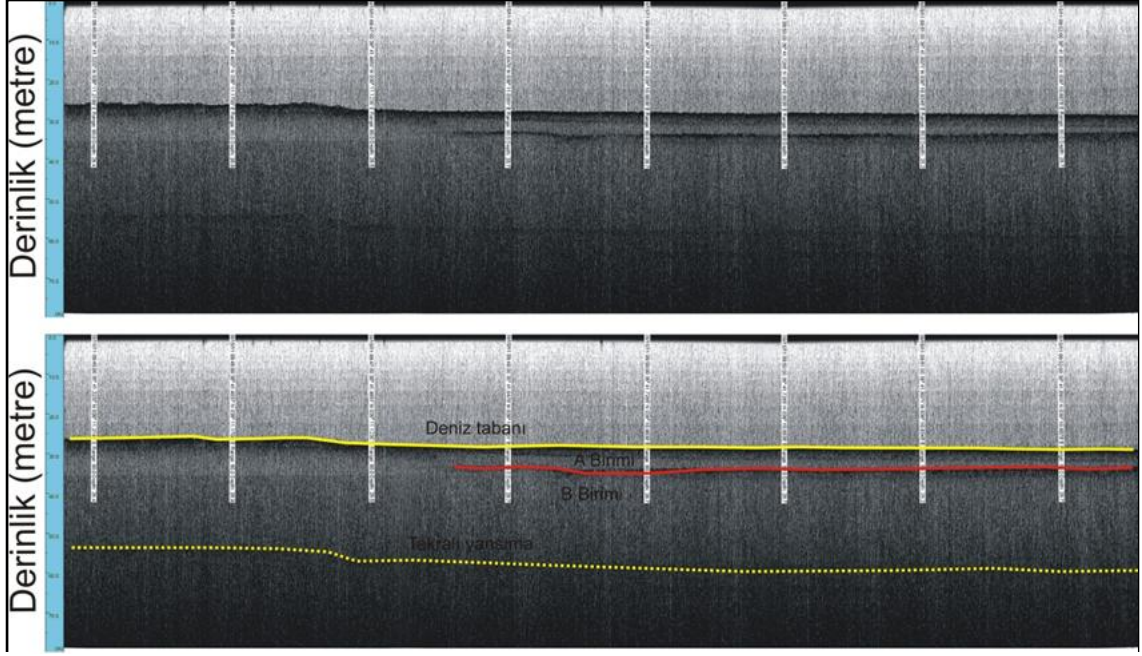
Şekil IV.2.8.1. H1 Sismik Zaman Kesiti ve Yorumu



Şekil IV.2.8.2. H12 Sismik Zaman Kesiti ve Yorumu



Şekil IV.2.8.3. H26 Sismik Zaman Kesiti ve Yorumu



Şekil IV.2.8.4. H27 Sismik Zaman Kesiti ve Yorumu

Deniz tabanı yüzey yapısının özelliklerini, deniz tabanı üzerinde olabilecek doğal ve doğal olmayan yapıları tespit etmek amacıyla Imagenex marka çift frekanslı (330–800 kHz) sayısal veri toplama ve işleme özelliğine sahip yan taramalı sonar (side scan sonar) sistemi kullanılmıştır. Sistem deniz tabanına akustik sinyaller gönderen deniz birimi (towfish), Kevlar kablo, PC ve veri toplama / işleme yazılımından oluşmaktadır. Yan taramalı sonar'ın deniz birimi (towfish), çekme kablosu ile araştırma teknesi tarafından çekilerek çalışma hattı boyunca transduserden ses sinyalleri yayar ve dönüş sinyalleri yine transduser tarafından alınır. Sinyaller, yatay düzlemde dar, dikey düzlemde geniş bir ışın hüzme paterninde yayılır. Transduser tarafından algılanan ses dalgaları elektrik enerjisine dönüştürülüp, çekme kablosu ile kayıt birimine (kayıtçı, PC) iletilerek sayısal kaydı gerçekleştirilir.

Yan taramalı sonar kayıtlarının değerlendirilmesindeki kilit nokta kullanılan geometridir. Transduser'i içeren towfish dipten belirli bir yükseklikte çekilirken, sistem deniz tabanından gelen akustik sinyal yansımalarının çekilen deniz biriminden (towfish) mesafesini ölçer ve gösterir. Sonar kayıtlarındaki her bir bilgi bu pozisyona göre değerlendirilmektedir. Sonarın sudaki pozisyonuna bağlı olarak alınan ilk sinyal deniz yüzeyinden (surface echo) veya sonarın altındaki deniz tabanından (bottom echo) dönen, deniz tabanı sinyalidir. Buradaki mesafenin direk mesafe olduğuna ve gemiden olan yatay mesafeyi temsil etmediğine özellikle dikkat edilmelidir.

Yan taramalı sonar geometrisinin tam olarak çalışabilmesi için ölçüm esnasında dikkat edilen önemli birkaç parametreyi şu şekilde sıralıyabiliriz. Kullanılan frekans (genelde yüksek frekans), gönderilen ses dalgasının yatay ve dikey düzlemdeki açısının dar olması, kısa tarama mesafesi (30-50 m) ve deniz biriminin tabandan olan yüksekliği. Deniz biriminin (towfish) deniz tabanından olan yüksekliğinin; seçilen tarama menziline %10-20'si kadar deniz tabanından yukarıda olmasına dikkat edilmelidir. Deniz biriminin üzerindeki transduserin ürettiği ışın demetinin yatay hüzme açısı (horizontal beam angle) 0.7°-1.8° kadar dar, dikey hüzme açısı (vertical beam angle) ise 30-60° kadar geniştir.

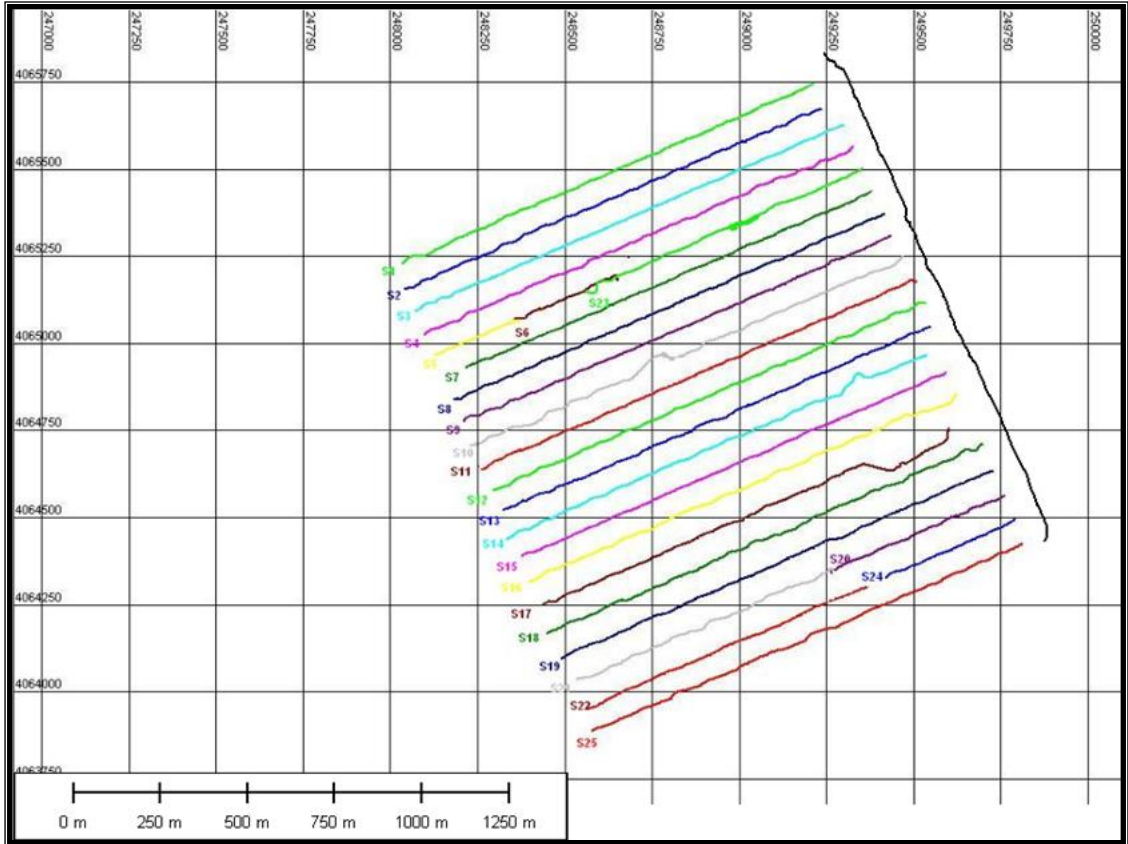
Ayrıca ışın demeti ana (esas) lupunun orta eksenini yataydan hafifçe bastırılmış olup 10°-20° kadar aşağı eğimlidir. Yatay hüzmeye açısının çok dar seçilmesinin nedeni uzak menzildeki, cisimlerin daha iyi çözümlenebilmesini (resolution) sağlamak içindir.

Towfish'in her iki yanındaki transduserler ile alınmış olan sinyaller güçlendirilerek, bilgisayara bir kablo aracılığıyla elektrik akımı olarak iletilmektedir. İletilen bu akım sinyalleri tabanındaki malzemenin yansıma katsayısının şiddetine bağlı olarak gri'nin tonları şeklinde deniz tabanı yüzeyinin görüntüsünü oluşturmaktadır.

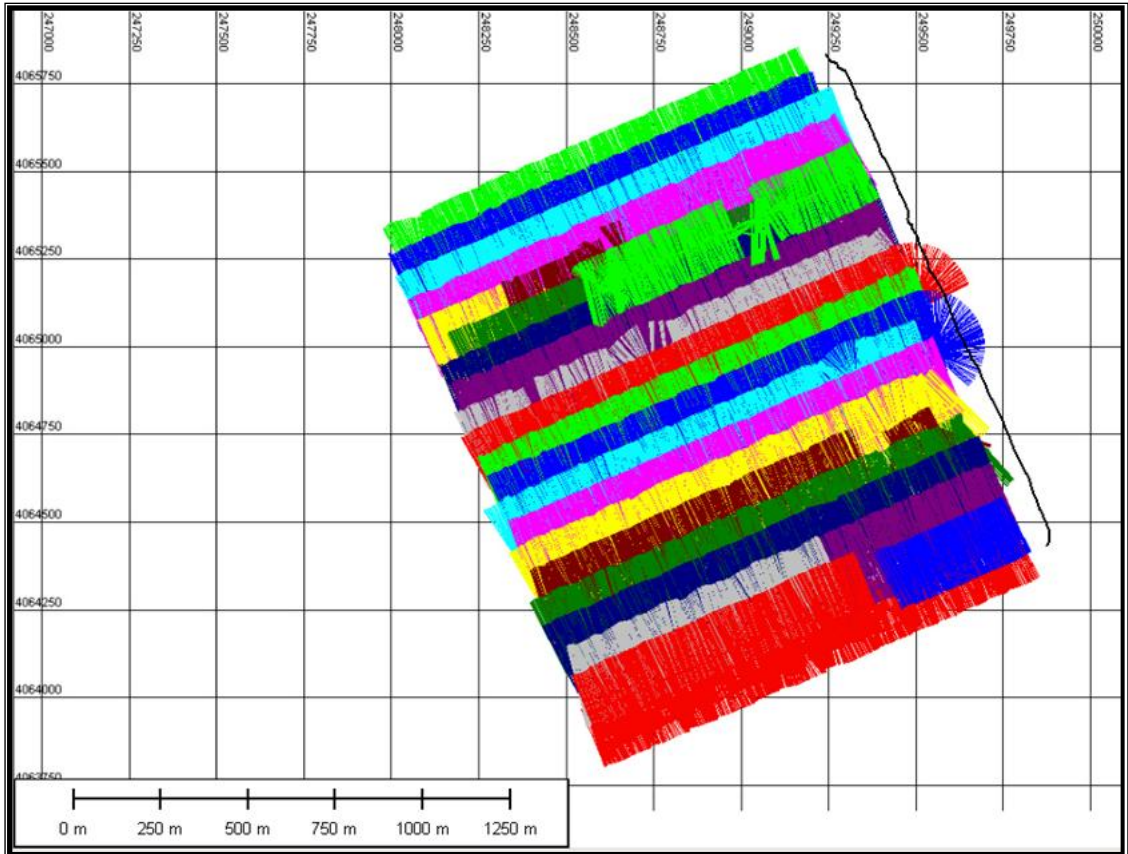
Proje sahasında Tablo IV.2.8.2'de koordinatları verilen profillerde kıyıya dik olarak 70 metre profil aralıklarıyla, 330 kHz frekansında 25 adet, 120 metre iskele ve 120 metre sancak olmak üzere herbir profil için toplam 240 metrelik deniz tabanı kaplaması sağlayan yüksek çözünürlüklü yan taramalı sonar profilleri çekilmiştir (Bkz.Şekil IV.2.8.5 ve IV.2.8.6).

Tablo IV.2.8.2. Sonar Hat Başlangıç ve Bitiş Koordinatları (WGS-1984)

HAT NO	HAT BAŞI		HAT SONU	
	N	E	N	E
S1	36 41 57.93	36 10 46.66	36 42 15.67	36 11 33.52
S2	36 42 13.19	36 11 34.10	36 41 55.29	36 10 46.35
S3	36 41 53.39	36 10 48.26	36 42 11.89	36 11 37.14
S4	36 42 09.51	36 11 37.68	36 41 50.99	36 10 48.78
S5	36 41 49.35	36 10 50.65	36 41 54.07	36 11 02.89
S6	36 41 52.94	36 10 59.74	36 41 58.86	36 11 12.37
S7	36 41 47.56	36 10 52.51	36 42 05.73	36 11 40.60
S8	36 42 03.49	36 11 41.55	36 41 45.15	36 10 52.49
S9	36 41 43.50	36 10 54.28	36 42 01.58	36 11 42.99
S10	36 41 59.51	36 11 43.90	36 41 41.05	36 10 55.39
S11	36 41 38.82	36 10 56.45	36 41 57.38	36 11 44.79
S12	36 41 55.63	36 11 47.20	36 41 36.64	36 10 57.41
S13	36 41 35.25	36 10 59.43	36 41 52.60	36 11 45.70
S14	36 41 50.47	36 11 46.83	36 41 32.37	36 10 59.50
S15	36 41 30.98	36 11 01.49	36 41 49.22	36 11 49.67
S16	36 41 46.94	36 11 50.76	36 41 28.28	36 11 01.80
S17	36 41 26.39	36 11 03.97	36 41 43.94	36 11 50.16
S18	36 41 42.53	36 11 54.05	36 41 23.87	36 11 04.81
S19	36 41 21.57	36 11 06.49	36 41 40.13	36 11 55.45
S20	36 41 37.60	36 11 56.43	36 41 29.35	36 11 34.92
S21	36 41 30.44	36 11 36.94	36 41 19.30	36 11 07.66
S22	36 41 16.86	36 11 09.62	36 41 28.94	36 11 41.21
S23	36 41 55.45	36 11 08.30	36 42 07.62	36 11 38.75
S24	36 41 30.02	36 11 43.60	36 41 35.32	36 11 57.55
S25	36 41 33.21	36 11 58.73	36 41 14.53	36 11 09.63



Şekil IV.2.8.5. Yan Taramalı Sonar İz Plotu (UTM-37 WGS84)



Şekil IV.2.8.6. Yan Taramalı Sonar Kaplama Haritası (UTM37-WGS84)

Yan taramalı sonar geometrisinin iyi çalışması ve sağlıklı veri toplamak için tekne hızının 3-4 knot arasında kalması sağlanarak deniz tabanındaki cismin gerçek boyut ve geometrisi ile görüntülenmesi sağlanmıştır.

Proje bölgesinin sığ su özelliği nedeniyle towfish özel bir aparat ile çalışma teknesi'nin yan tarafına deniz yüzeyinin yaklaşık olarak 1 metre aşağısında kalacak şekilde monte edilerek çalışmalar gerçekleştirilmiştir.

Yan taramalı sonar veri toplama sırasında kullanılan parametreler aşağıda verilmektedir.

Projeksiyon (Datum)	: UTM37-WGS84
Çalışma Frekansı	: 330 kHz
Menzil	: Her bir kanal için 120 m (160 msec)
Örnekleme aralığı / ayrırlılık	: 200 (800µs) / 60 cm
Profil aralıkları	: 70 metre

Deniz tabanı üzerinde bulunabilecek doğal / doğal olmayan yapıların ve deniz tabanı yüzey morfolojisinin tespitine yönelik olarak yapılan yan taramalı sonar çalışmalarının değerlendirilmesi sonucu;

- **Proje sahasında deniz tabanı'nın düzgün bir yapı gösterdiği,**
- **Proje sahası içerisinde yukarıdakilerin dışında deniz tabanı üzerinde doğal olmayan (gemi enkazı, boru hattı v.s.) bir cisime rastlanmamıştır.** Konu hakkında daha detaylı bilgi Ek-21'de sunulan Hidrografik, Oşinografik, Jeolojik ve Jeofizik Etüd Raporunda yer almaktadır.

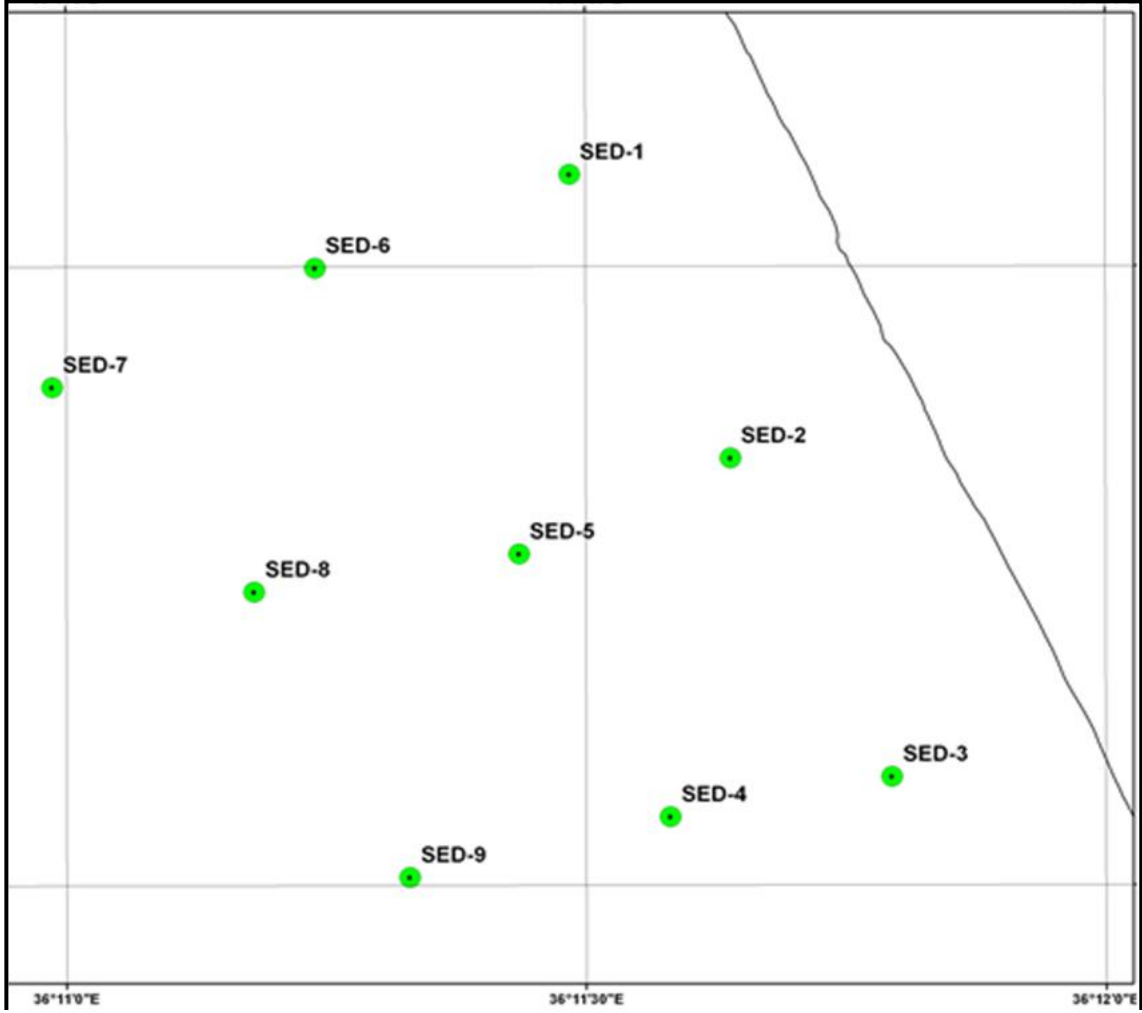
IV.2.9. Deniz tabanı sediment cinsi ve dağılımına ilişkin değerlendirmeler ile sahanın sediment dağılım haritası,

Proje kapsamında kullanılacak liman alanı için oluşturulan inceleme alanının deniz tabanı yüzey sediment yapısını ve dağılımını tespit etmek amacıyla "Van veen" cinsi grap ile deniz tabanı yüzeyinden kareyaj yapmak suretiyle 9 adet sediment numunesi alınmıştır (Şekil IV.2.9.1).

Sediment numunelerine ilişkin mevki ve derinlik bilgileri Tablo IV.2.9.1' de verilmiştir Proje sahasından alınan sediment örneklerinin cinsini tayin etmek maksadıyla Hedef İnşaat Malzeme Labratuarında tane boyu ve granülometrik açılardan elek ve hidrometre analizlerine tabi tutulmuşlardır.

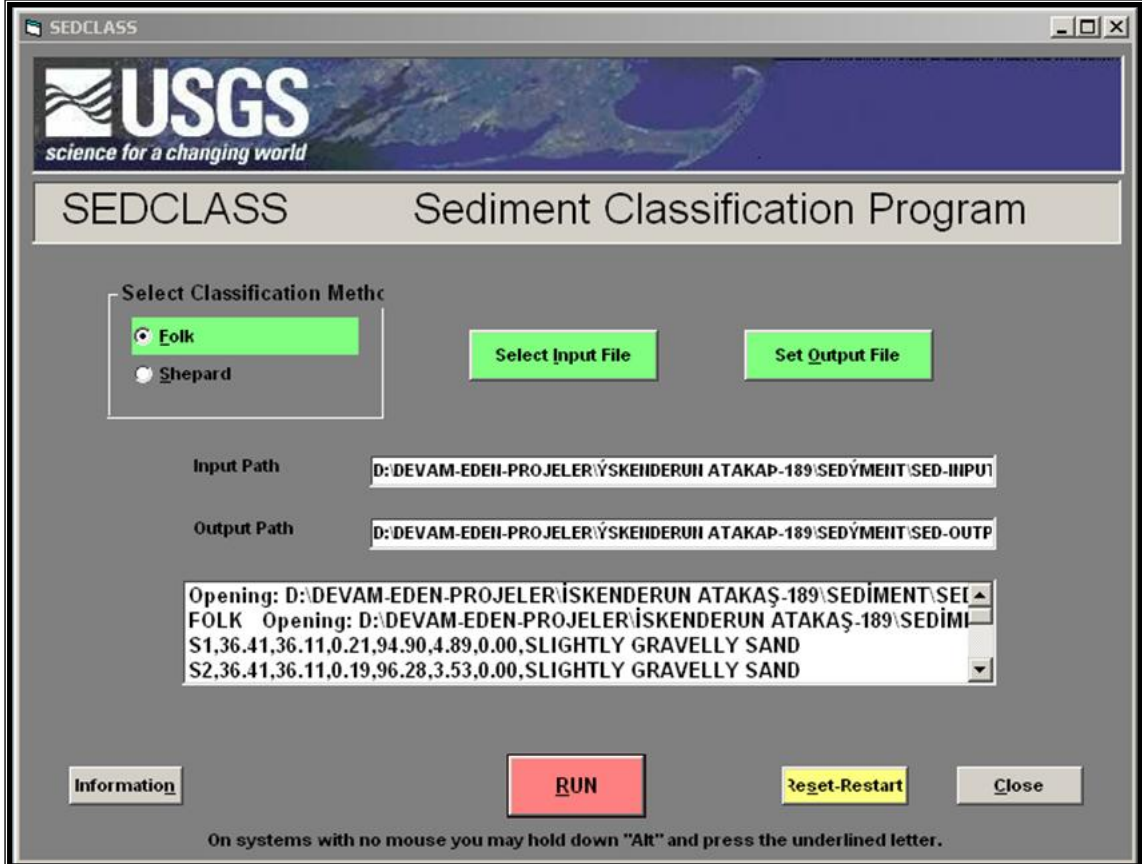
Tablo IV.2.9.1. Deniz Tabanı Sediment Örnekleri Alınan İstasyonlar (WGS-1984)

NOKTA NO	KOORDİNAT		DERİNLİK (metre)
	N	E	
SED-1	36 42 06.79	36 11 29.11	8,2
SED-2	36 41 53.04	36 11 38.38	7,2
SED-3	36 41 37.59	36 11 47.70	6,7
SED-4	36 41 35.65	36 11 34.90	12,2
SED-5	36 41 48.40	36 11 26.17	13,7
SED-6	36 42 02.26	36 11 14.42	18,0
SED-7	36 41 56.50	36 10 59.23	28,2
SED-8	36 41 46.58	36 11 10.89	24,6
SED-9	36 41 32.74	36 11 19.85	23,0



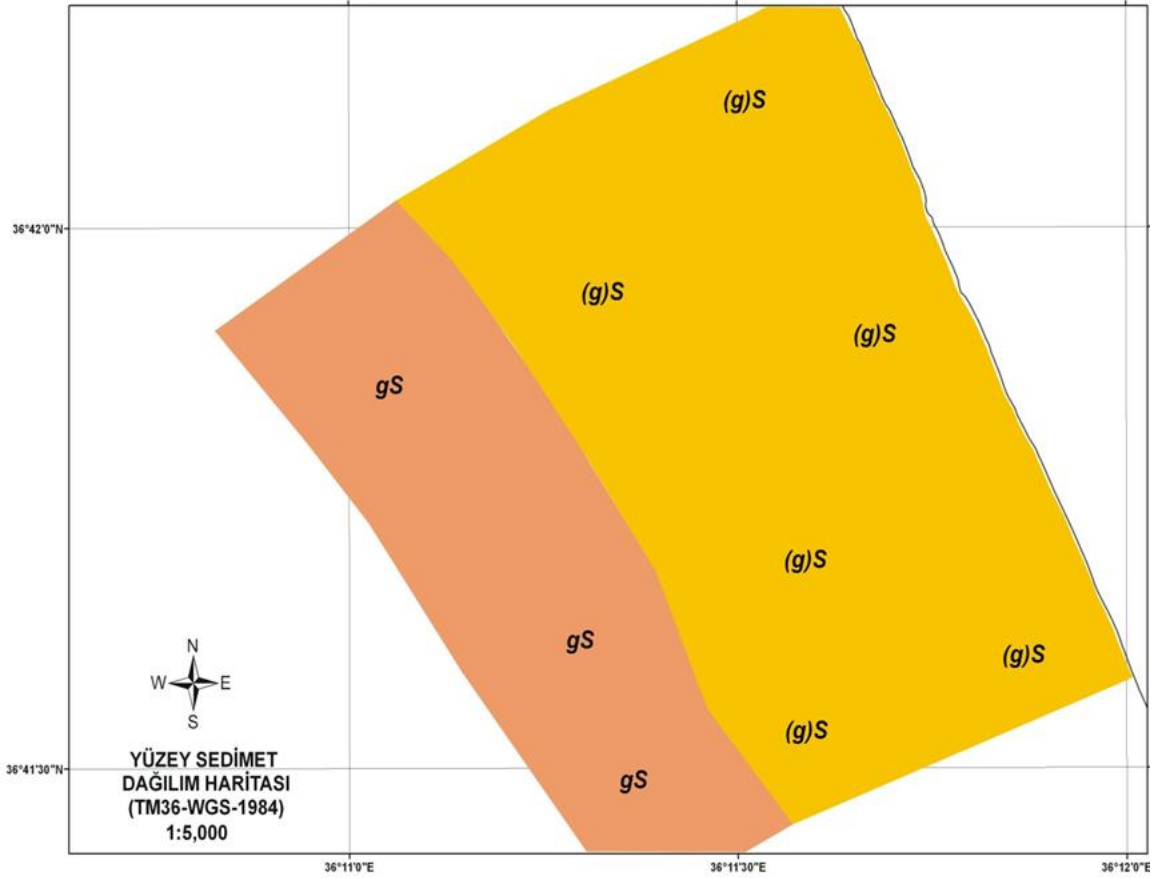
Şekil IV.2.9.1. YüzeY Sediment Alım İstasyonları Lokasyon Haritası

Bu çerçevede, tüm örnekler önce 200 nolu elekte saf su ile yıkanarak elenmiştir. Elekten geçen ince taneli (silt+kil) malzemelere hidrometre analizi, 200 nolu elekte kalan iri taneli (kum+çakıl) malzemelere ise elek analizi uygulanmıştır. Analiz sonucunda her bir numunenin çakıl, kum, silt ve kil yüzdeleri belirlenmiş ve bu değerler Flok (1974) üçgen diyagramını kapsayan ve Şekil IV.2.9.2'de gösterilen programda hesaplanıp isimlendirilmiştir.



Şekil IV.2.9.2. Sediment Sınıflandırma Programı Gösterimi

Elde edilen bu bulguların yanı sıra proje sahasının batimetrik ve sonar verilerinin de birlikte değerlendirilmesi ile neticesinde inceleme alanının tane boyuna göre 1/5000 ölçekli sediment dağılım haritası hazırlanmıştır (Bkz. Ek-9 ve Şekil IV.2.9.3)



Şekil IV.2.9.3. Yüzey Sediment Dağılım Haritası

Bölgede kırıntılı sedimentlerin deniz tabanındaki dağılımında kıyı-deniz dinamiklerinin etkileri izlenmektedir. Bilindiği üzere, kıyı-deniz etkileşimlerinin ve enerjinin yüksek olduğu kıyı alanlarında genel olarak iri taneli bloklu çakıllı ve kumlu materyallerin dağılımı gözlenmekte iken, kıyı-deniz etkileşimlerinin nispeten az olduğu kıyıda açıklara doğru düşük enerji derin deniz alanlarında ise ince taneli siltli, killi ve çamurlu materyallerin dağılımı gözlenmektedir.

Bu kapsamda proje sahası kıyı bandı ve 1/5000 ölçekli sediment dağılım haritasını incelediğimizde; kıyı bandının doğal ve kumsal olduğu bölgenin genel jeolojisinde ve stratifisinde belirtildiği gibi Genç alüvyonlar dere boylarında gelişmiş olup genelde kötü boylanmış, tutturulmamış çakıl, kum ve mil malzemesinden oluşmuştur. Bu alüvyonlardaki çakıl, kum ve mil oranları derenin türüne göre değişim sunmaktadır. (Bkz.Şekil IV.2.9.4).



Şekil IV.2.9.4. Proje Sahası Kıyı Bandı Fotoğrafları

Kıyı bandında görülen bu yapıyı takiben ve kıyıdan itibaren yaklaşık 2-20 metre su derinliği arasında Az çakıllı kum, 20-27 metre su derinliğinde ise çakıllı kum materyalinin, dağılımı izlenmektedir (Şekil IV.2.9.3).

IV.2.10. Bölgede deniz suyunun oşinografik parametrelerine (tuzluluk-yoğunluk vb.) ilişkin ölçüm sonuçları ve değerlendirmeler,

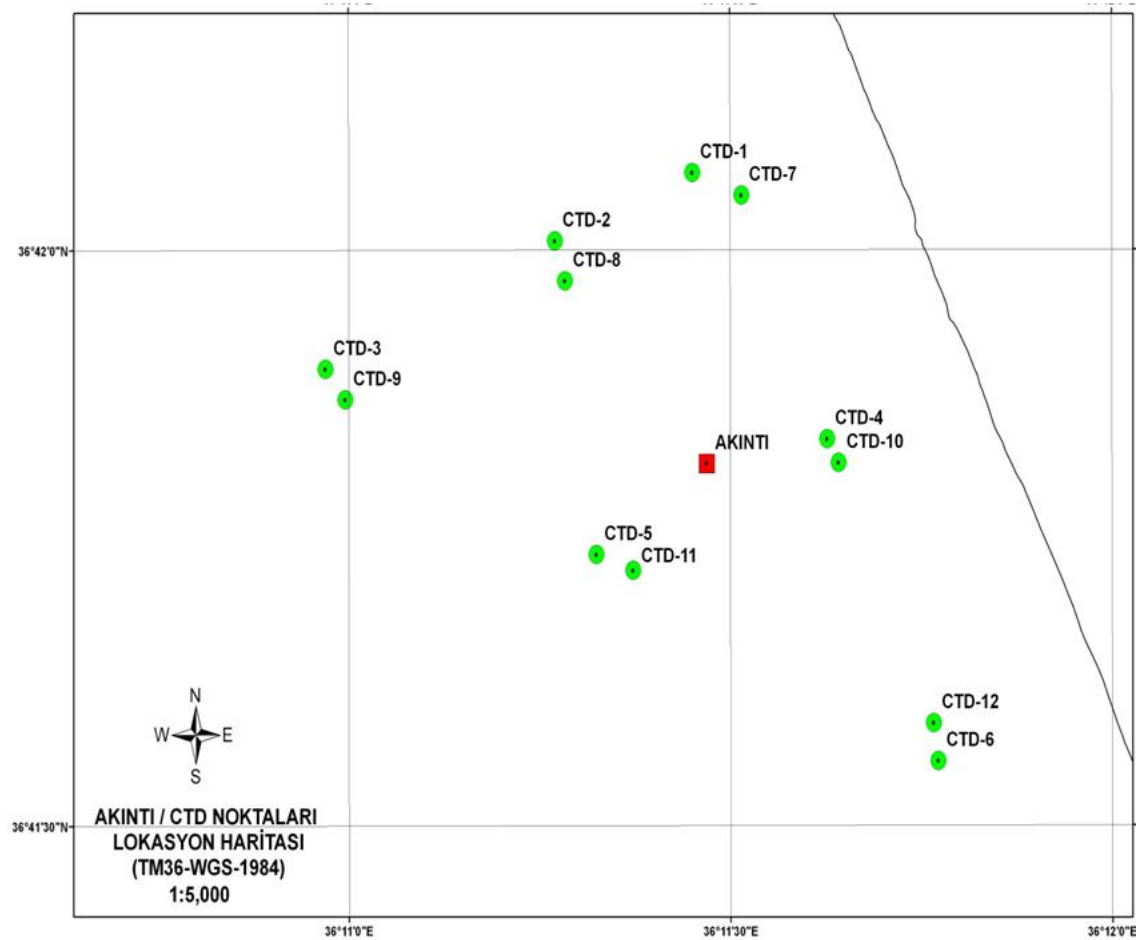
Proje kapsamında kullanılacak liman sahasında bölgeyi temsil edecek şekilde toplanan 12 adet CTD verisinin ait oldukları istasyonların koordinat ve derinlik bilgileri Tablo IV.2.10.1'de, CTD istasyonlarına ait lokasyon haritası ise Şekil IV.2.10.1'de verilmiştir.

Tablo IV.2.10.1. CTD İstasyonları Koordinat Bilgileri (WGS-1984)

NOKTA NO	KOORDİNAT		DERİNLİK (metre)
	N	E	
CTD-1	36 42 06.35	36 11 27.07	9,2
CTD-2	36 42 02.82	36 11 16.26	16,3
CTD-3	36 41 56.14	36 10 58.22	28,6
CTD-4	36 41 52.48	36 11 37.66	7,5
CTD-5	36 41 46.48	36 11 19.51	18,9
CTD-6	36 41 35.69	36 11 46.37	7,4
CTD-7	36 42 05.17	36 11 30.92	7,8
CTD-8	36 42 00.73	36 11 17.06	16,1
CTD-9	36 41 54.57	36 10 59.77	28,2
CTD-10	36 41 51.25	36 11 38.55	7,4
CTD-11	36 41 45.64	36 11 22.38	17,1
CTD-12	36 41 37.69	36 11 46.01	7,2

İki farklı günde, 15 ve 16 Eylül 2011 tarihinde, proje sahasında önceden belirlenen 12 adet noktada RBR-CTD sistemi ile sıcaklık tuzluluk ve yoğunluk gibi deniz suyu fiziksel parametre değerlerinin deniz yüzeyinden ölçüm noktasındaki deniz tabanına kadar olan derinlikte sürekli olarak ölçülmüştür (Tablo IV.2.10.2 ve Tablo IV.2.10.3).

Ölçüm sırasında veri toplama örnekleme aralığı 1 sn olarak seçilmiş ve ölçüm sonuçları birer metre aralıklarla verilmiştir. Ayrıca CTD verisi içinde anomali gösteren bozuk (spike) veriler elle silinerek düzeltilmiştir. Ölçümler sırasında her CTD ölçüm noktasında, CTD sensörünün deniz ortam koşullarına uyum sağlaması için CTD sensörü deniz yüzeyinde yaklaşık olarak 30 sn bekletildikten sonra ölçüm çalışmalarına başlanmıştır. Ölçüm noktalarının seçiminde, öncelikle projenin amacına uygun olmasına dikkat edilmiş ve genel olarak kıydan açığa doğru veya kıyıya paralel kesit alabilecek tarzda veriler toplanmasına özen gösterilmiştir.



Şekil IV.2.10.1. Ölçüm Yapılan Oşinografik İstasyonlara Ait Lokasyon Haritası

Tablo IV.2.10.1. CTD Verileri (15 Eylül 2011)

İST NO	Derinlik	Basınç	Yoğunluk	İletkenlik	Sıcaklık	Tuzluluk	Ses Hızı
	(metre)	Bar	sigma-t	mS/cm	(°C)	(psu)	m/sn
CTD-1	0.3818	10.5174	24.286	62.8132	29.7531	38.2304	1549.8398
	1.2619	11.4048	24.305	62.8516	29.7543	38.2556	1549.8921
	2.4601	12.6128	24.303	62.8528	29.7568	38.2540	1549.9152
	3.1741	13.3326	24.310	62.8660	29.7562	38.2634	1549.9390
	4.8054	14.9774	24.319	62.8786	29.7530	38.2741	1549.9745
	5.8375	16.0180	24.325	62.8883	29.7516	38.2816	1549.9991

İST NO	Derinlik	Basınç	Yoğunluk	İletkenlik	Sıcaklık	Tuzluluk	Ses Hızı
	(metre)	Bar	sigma-t	mS/cm	(°C)	(psu)	m/sn
	6.6006	16.7874	24.328	62.8905	29.7503	38.2839	1550.0126
	7.4155	17.6090	24.333	62.8997	29.7499	38.2903	1550.0343
	8.3619	18.5632	24.332	62.8977	29.7492	38.2891	1550.0471
	9.1626	19.5720	24.337	62.9063	29.7481	38.2957	1550.0704
CTD-2	0.2085	10.3427	24.320	62.4233	29.4979	38.1639	1549.2145
	0.9666	11.1071	24.310	62.8340	29.7386	38.2560	1549.8552
	1.8756	12.0235	24.317	62.8528	29.7415	38.2663	1549.8909
	2.7488	12.9039	24.314	62.8536	29.7458	38.2632	1549.9102
	3.4184	13.5790	24.318	62.8692	29.7498	38.2706	1549.9398
	4.8625	15.0350	24.320	62.8809	29.7532	38.2755	1549.9778
	5.7612	15.9410	24.324	62.8891	29.7539	38.2804	1550.0010
	6.1422	16.3252	24.328	62.8976	29.7542	38.2858	1550.0156
	7.9014	18.0989	24.331	62.9012	29.7523	38.2892	1550.0459
	8.5717	18.7747	24.329	62.8967	29.7517	38.2865	1550.0519
	9.3321	19.5413	24.335	62.9070	29.7509	38.2939	1550.0734
	10.0982	20.3137	24.337	62.9100	29.7502	38.2963	1550.0881
	11.6111	21.8391	24.347	62.9264	29.7487	38.3084	1550.1271
	12.3349	22.5688	24.345	62.9222	29.7473	38.3063	1550.1334
	13.7770	24.0228	24.349	62.8933	29.7269	38.3023	1550.1095
	14.5913	24.8438	24.365	62.8614	29.6919	38.3078	1550.0582
15.6062	25.8670	24.397	62.8521	29.6513	38.3335	1550.0265	
16.3207	26.5873	24.420	62.8427	29.6216	38.3504	1550.0004	
CTD-3	0.1245	10.2580	24.209	62.6889	29.7668	38.1338	1549.7301
	1.4001	11.5441	24.273	62.8066	29.7640	38.2167	1549.8607
	2.4316	12.5841	24.283	62.8284	29.7646	38.2310	1549.8990
	3.4986	13.6599	24.285	62.8331	29.7645	38.2340	1549.9208
	4.0607	14.2266	24.289	62.8388	29.7638	38.2383	1549.9348
	5.7934	15.9735	24.301	62.8597	29.7624	38.2533	1549.9816
	6.6081	16.7950	24.298	62.8551	29.7623	38.2500	1549.9904
	7.8634	18.0605	24.309	62.8751	29.7611	38.2643	1550.0289
	8.3703	18.5716	24.304	62.8657	29.7611	38.2577	1550.0281
	9.2845	19.4934	24.306	62.8686	29.7607	38.2597	1550.0454
	10.2625	20.4794	24.313	62.8812	29.7601	38.2686	1550.0728
	11.0761	21.2997	24.312	62.8789	29.7599	38.2669	1550.0836
	12.5510	22.7867	24.315	62.8834	29.7579	38.2711	1550.1101
	13.5097	23.7532	24.320	62.8910	29.7566	38.2771	1550.1318
	14.2883	24.5383	24.319	62.8889	29.7565	38.2755	1550.1423
	15.9354	26.1989	24.376	62.8235	29.6587	38.3077	1550.0116
	16.5695	26.8382	24.380	62.7698	29.6240	38.2981	1549.9368
	17.0098	27.2821	24.408	62.7367	29.5750	38.3141	1549.8644
	18.6852	28.9713	24.518	62.6894	29.4293	38.3974	1549.7041
	19.6007	29.8944	24.526	62.6661	29.4082	38.3979	1549.6759
20.6649	30.9673	24.541	62.6282	29.3704	38.4016	1549.6196	
21.8058	32.1175	24.563	62.6092	29.3355	38.4161	1549.5858	
22.9452	33.2664	24.531	62.4970	29.3066	38.3608	1549.4678	
23.9402	34.2695	24.560	62.4622	29.2553	38.3774	1549.3999	
24.9399	35.2775	24.548	62.3562	29.2084	38.3411	1549.2675	
25.8124	36.1571	24.569	62.2819	29.1443	38.3405	1549.1465	
26.5968	36.9480	24.580	62.1827	29.0764	38.3256	1548.9958	
27.5048	37.8634	24.611	62.1347	29.0153	38.3409	1548.9033	
28.5797	38.8060	24.640	62.0932	28.9608	38.3556	1548.8240	
CTD-4	0.5040	10.6407	24.328	62.8962	29.7546	38.2863	1549.9227
	1.5547	11.7000	24.343	62.9173	29.7497	38.3044	1549.9553
	2.5242	12.6774	24.342	62.9133	29.7489	38.3020	1549.9666
	3.4068	13.5673	24.335	62.8989	29.7477	38.2927	1549.9659
	4.3305	14.4986	24.346	62.9168	29.7454	38.3067	1549.9960

İST NO	Derinlik	Basınç	Yoğunluk	İletkenlik	Sıcaklık	Tuzluluk	Ses Hızı
	(metre)	Bar	sigma-t	mS/cm	(°C)	(psu)	m/sn
	5.4485	15.6258	24.355	62.9273	29.7419	38.3163	1550.0209
	6.4404	16.6258	24.357	62.9261	29.7388	38.3176	1550.0328
	7.4373	17.4293	24.361	62.9280	29.7346	38.3220	1550.0436
CTD-5	0.1341	10.2677	24.149	62.5221	29.7384	38.0414	1549.5431
	0.7903	10.9293	24.331	62.8853	29.7455	38.2859	1549.9082
	2.0066	12.1556	24.338	62.9036	29.7477	38.2965	1549.9476
	3.3141	13.4738	24.344	62.9187	29.7487	38.3056	1549.9844
	4.5717	14.7418	24.347	62.9264	29.7498	38.3097	1550.0133
	5.8223	16.0027	24.355	62.9441	29.7511	38.3205	1550.0519
	7.0571	17.2476	24.354	62.9430	29.7511	38.3194	1550.0709
	8.2724	18.4729	24.360	62.9551	29.7511	38.3273	1550.1023
	9.4359	19.6460	24.360	62.9547	29.7503	38.3273	1550.1201
	10.5254	20.7445	24.364	62.9626	29.7497	38.3328	1550.1449
	11.6195	21.8475	24.367	62.9628	29.7474	38.3345	1550.1608
	12.7512	22.9885	24.371	62.9667	29.7441	38.3395	1550.1797
	13.9002	24.1470	24.367	62.9463	29.7375	38.3303	1550.1725
	14.9721	25.2277	24.366	62.9105	29.7177	38.3211	1550.1365
	15.9001	26.1633	24.392	62.8824	29.6737	38.3365	1550.0820
16.7509	27.0211	24.399	62.8071	29.6237	38.3240	1549.9752	
17.7888	28.0675	24.446	62.7762	29.5560	38.3565	1549.8966	
18.8617	29.1493	24.503	62.7658	29.4890	38.4025	1549.8387	
CTD-6	0.1446	10.1774	24.388	63.0010	29.7483	38.3638	1550.0095
	0.8991	11.0390	24.390	63.0042	29.7476	38.3663	1550.0258
	2.0827	12.2323	24.396	63.0148	29.7473	38.3735	1550.0549
	3.2974	13.4570	24.398	63.0171	29.7461	38.3756	1550.0758
	4.2260	14.3933	24.405	63.0279	29.7437	38.3847	1550.0990
	5.3477	15.5242	24.404	63.0213	29.7408	38.3821	1550.1082
	6.3540	16.5388	24.409	63.0230	29.7361	38.3867	1550.1216
7.3691	17.7639	24.412	63.0297	29.7292	38.3965	1550.1411	

Tablo IV.2.10.2. CTD Verileri (16 Eylül 2011)

İST NO	Derinlik	Basınç	Yoğunluk	İletkenlik	Sıcaklık	Tuzluluk	Ses Hızı
	(metre)	Bar	sigma-t	mS/cm	(°C)	(psu)	m/sn
CTD-7	0.0426	10.1754	24.377	62.9566	29.7351	38.3436	1549.9542
	1.0836	11.2250	24.381	62.9704	29.7389	38.3498	1549.9880
	2.3775	12.5296	24.381	62.9790	29.7429	38.3522	1550.0212
	3.6217	13.7839	24.385	62.9904	29.7452	38.3578	1550.0546
	4.8711	15.0437	24.390	63.0042	29.7473	38.3653	1550.0903
	6.1043	16.2870	24.390	63.0067	29.7484	38.3657	1550.1138
CTD-8	7.7353	17.5281	24.394	63.0185	29.7496	38.3725	1550.1464
	0.2374	10.3719	24.386	62.9834	29.7407	38.3576	1549.9885
	1.2016	11.3440	24.397	63.0082	29.7421	38.3733	1550.0293
	2.4918	12.6447	24.396	63.0144	29.7465	38.3737	1550.0604
	3.7651	13.9285	24.391	63.0071	29.7482	38.3669	1550.0759
	5.0139	15.1876	24.397	63.0216	29.7493	38.3757	1550.1111
	6.2851	16.4692	24.396	63.0216	29.7501	38.3746	1550.1327
	7.4927	17.6868	24.403	63.0370	29.7501	38.3848	1550.1671
	8.6869	18.8908	24.402	63.0342	29.7501	38.3825	1550.1840
	9.8852	20.0990	24.403	63.0374	29.7506	38.3840	1550.2070
	11.0821	21.3057	24.402	63.0362	29.7506	38.3827	1550.2253
	12.2580	22.4913	24.406	63.0393	29.7473	38.3872	1550.2443
	13.4087	23.6514	24.409	63.0344	29.7417	38.3879	1550.2529
14.5602	24.8124	24.412	63.0193	29.7291	38.3872	1550.2451	
15.7128	25.9745	24.419	62.9850	29.7018	38.3849	1550.2045	
16.0823	27.0830	24.413	62.8892	29.6547	38.3560	1550.0851	

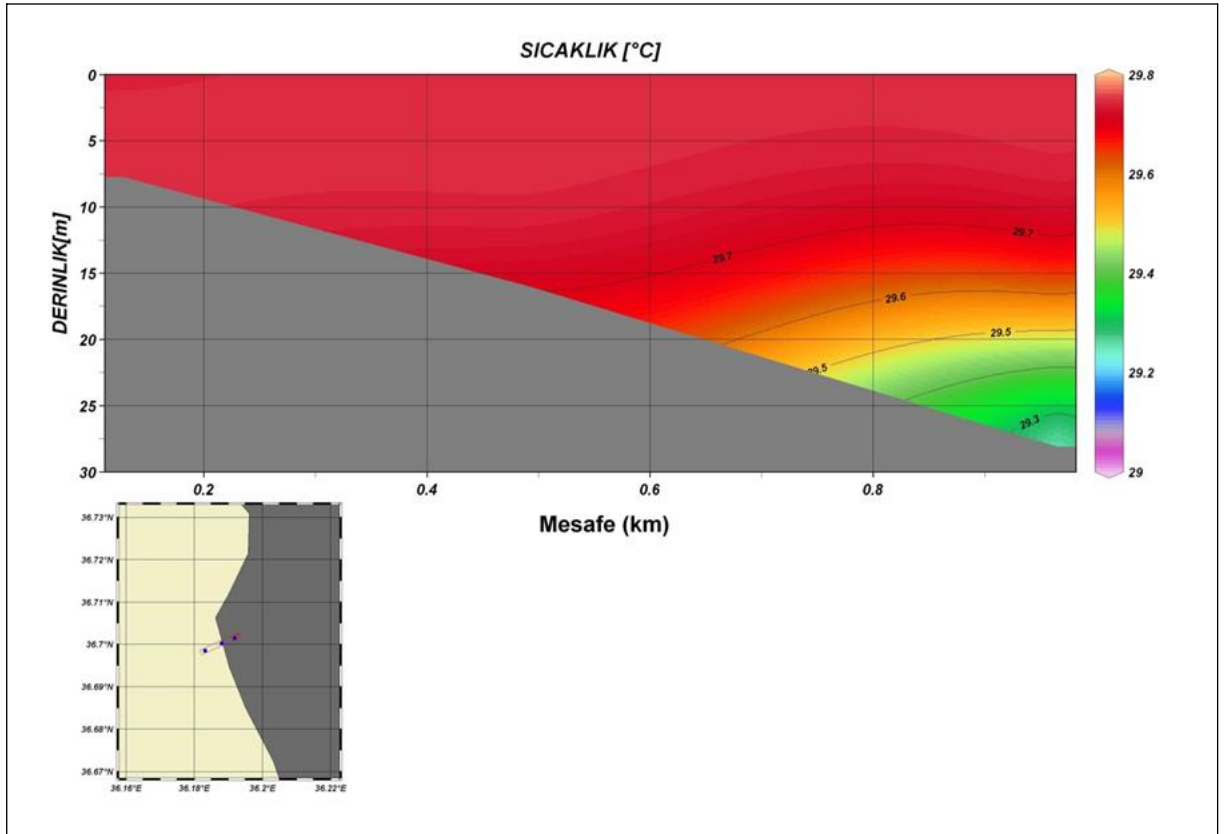
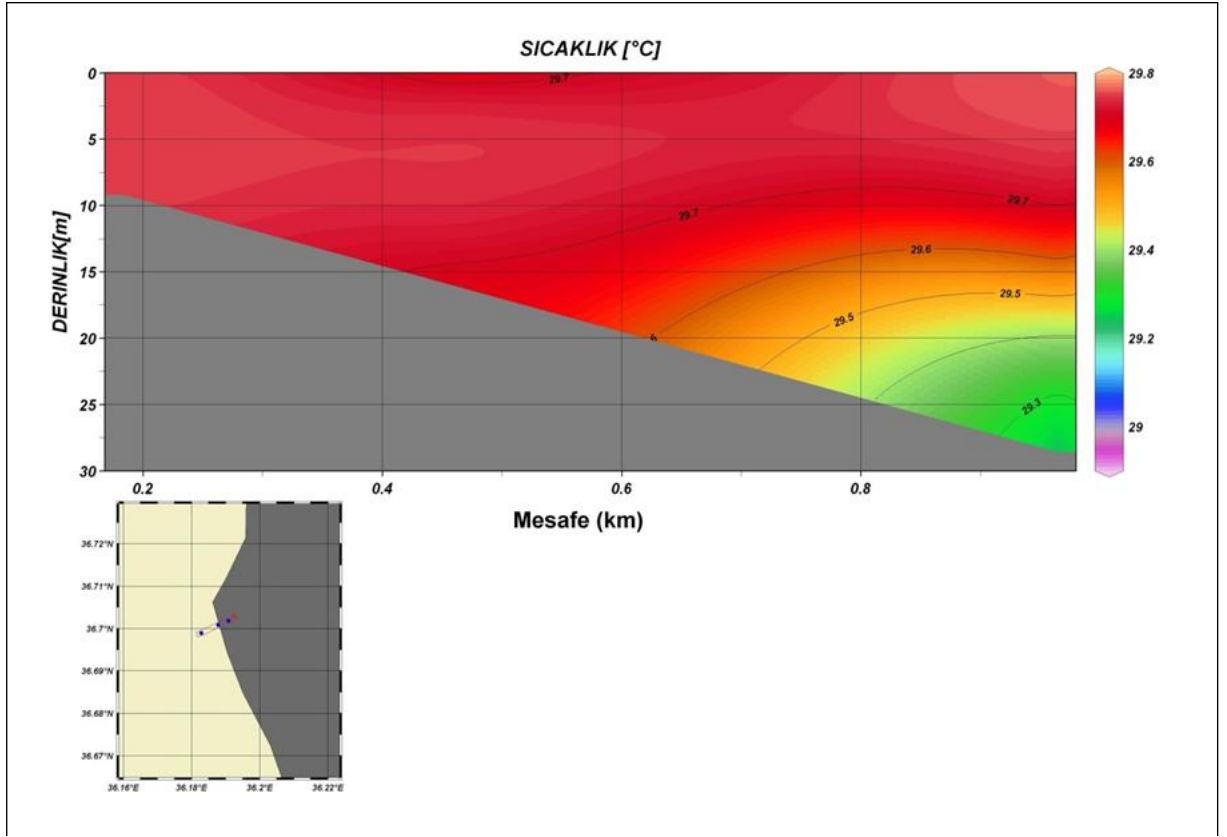
İST NO	Derinlik	Basınç	Yoğunluk	İletkenlik	Sıcaklık	Tuzluluk	Ses Hızı
	(metre)	Bar	sigma-t	mS/cm	(°C)	(psu)	m/sn
CTD-9	0.4994	10.6360	24.392	62.9974	29.7426	38.3657	1550.0079
	1.7191	11.8657	24.387	62.9964	29.7467	38.3614	1550.0308
	2.9381	13.0948	24.391	63.0088	29.7489	38.3678	1550.0647
	4.1679	14.3347	24.391	63.0128	29.7504	38.3689	1550.0900
	5.3893	15.5661	24.389	63.0095	29.7510	38.3658	1550.1073
	6.5871	16.7738	24.395	63.0211	29.7510	38.3735	1550.1379
	7.8072	18.0039	24.396	63.0235	29.7509	38.3748	1550.1602
	9.0064	19.2129	24.398	63.0288	29.7506	38.3783	1550.1843
	10.2066	20.4230	24.399	63.0318	29.7509	38.3798	1550.2070
	11.3704	21.5964	24.403	63.0395	29.7509	38.3847	1550.2335
	12.5267	22.7622	24.403	63.0403	29.7508	38.3851	1550.2529
	13.6927	23.9378	24.399	63.0299	29.7488	38.3790	1550.2601
	14.7725	25.0265	24.392	62.9900	29.7339	38.3630	1550.2251
	15.8743	26.1373	24.413	62.9687	29.7001	38.3750	1550.1899
	16.9486	27.2204	24.418	62.8963	29.6535	38.3618	1550.0929
	18.1009	28.3822	24.449	62.8444	29.5907	38.3757	1550.0009
	19.2202	29.5107	24.503	62.8241	29.5208	38.4174	1549.9316
	20.3272	30.6269	24.549	62.7896	29.4525	38.4479	1549.8499
	21.4444	31.7532	24.603	62.7751	29.3856	38.4911	1549.7888
	22.5377	32.8555	24.631	62.7504	29.3414	38.5092	1549.7396
23.6476	33.9745	24.616	62.6563	29.3042	38.4733	1549.6305	
24.7485	35.0845	24.643	62.6210	29.2557	38.4875	1549.5668	
25.8541	36.1992	24.611	62.4693	29.2041	38.4231	1549.3873	
26.9452	37.2993	24.614	62.3366	29.1259	38.3931	1549.1996	
28.0270	38.3899	24.669	62.2948	29.0432	38.4302	1549.0948	
CTD-10	0.4545	10.5907	24.412	63.0629	29.7568	38.3995	1550.0836
	1.5288	11.6739	24.427	63.0790	29.7502	38.4156	1550.1102
	2.6965	12.8511	24.426	63.0753	29.7489	38.4137	1550.1244
	3.5494	13.7111	24.422	63.0650	29.7471	38.4078	1550.1267
	4.9108	15.0837	24.442	63.1008	29.7446	38.4341	1550.1809
	6.0397	16.2218	24.433	63.0767	29.7404	38.4204	1550.1720
	7.3412	17.3223	24.443	63.0868	29.7356	38.4309	1550.1948
CTD-11	0.7898	10.9288	24.432	63.0238	29.7135	38.4071	1550.0099
	2.0919	12.2416	24.411	63.0096	29.7285	38.3849	1550.0320
	3.3704	13.5306	24.410	63.0197	29.7347	38.3865	1550.0685
	4.6660	14.8369	24.410	63.0332	29.7416	38.3899	1550.1093
	5.9117	16.0928	24.407	63.0356	29.7454	38.3881	1550.1355
	7.1377	17.3289	24.409	63.0415	29.7472	38.3904	1550.1628
	8.3686	18.5699	24.406	63.0394	29.7483	38.3876	1550.1819
	9.5611	19.7722	24.411	63.0484	29.7478	38.3939	1550.2095
	10.7547	20.9756	24.414	63.0528	29.7470	38.3972	1550.2324
	11.9412	22.1719	24.414	63.0533	29.7466	38.3975	1550.2518
	13.1094	23.3497	24.413	63.0502	29.7458	38.3956	1550.2671
	14.2742	24.5240	24.409	63.0376	29.7431	38.3887	1550.2714
	15.4176	25.6769	24.407	62.9818	29.7139	38.3732	1550.2084
	16.5844	26.8532	24.419	62.9177	29.6643	38.3681	1550.1179
17.6800	27.9578	24.451	62.8598	29.5971	38.3814	1550.0151	
CTD-12	0.6134	10.7509	24.409	63.0447	29.7505	38.3920	1550.0627
	1.6681	11.8143	24.405	63.0362	29.7492	38.3869	1550.0706
	2.7906	12.9460	24.411	63.0465	29.7482	38.3944	1550.0978
	3.9342	14.0990	24.416	63.0549	29.7470	38.4007	1550.1232
	5.0259	15.1998	24.419	63.0567	29.7451	38.4032	1550.1410
	6.5888	15.9689	24.417	63.0473	29.7421	38.3988	1550.1415
	7.1827	17.1927	24.422	63.0506	29.7379	38.4041	1550.1603

Yapılan değerlendirmeler sonucu, proje sahasında deniz suyu sıcaklığı, yüzeyden ölçüm derinliğe kadar negatife yakın izotermal gradyenli bir su tabakası oluşturmuştur. Deniz yüzeyinde sıcaklık değişiminin 29,49 °C ile 29,76 °C arasında, Deniz tabanında 3 no'lu CTD istasyonunda (28,57 metre derinlikte) ise 28.96 °C olduğu ölçüm sonuçlarında tespit edilmiştir.

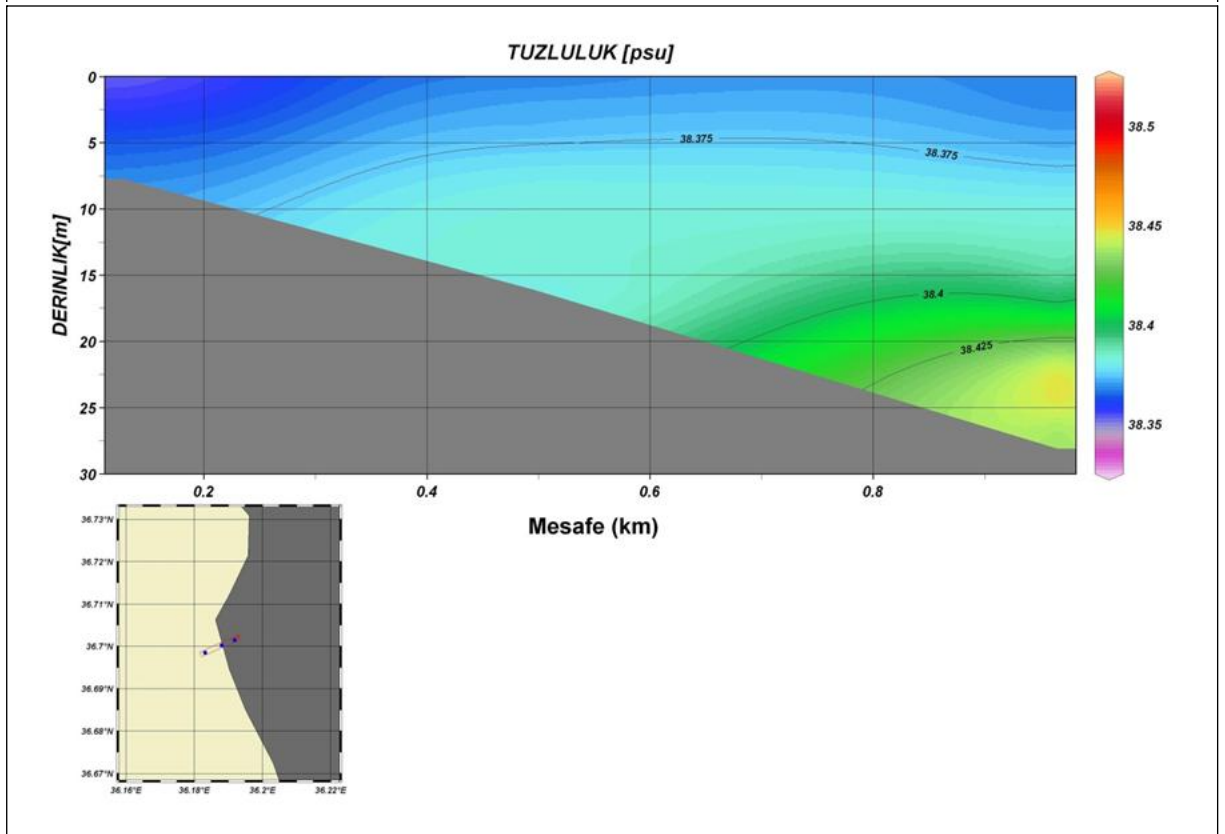
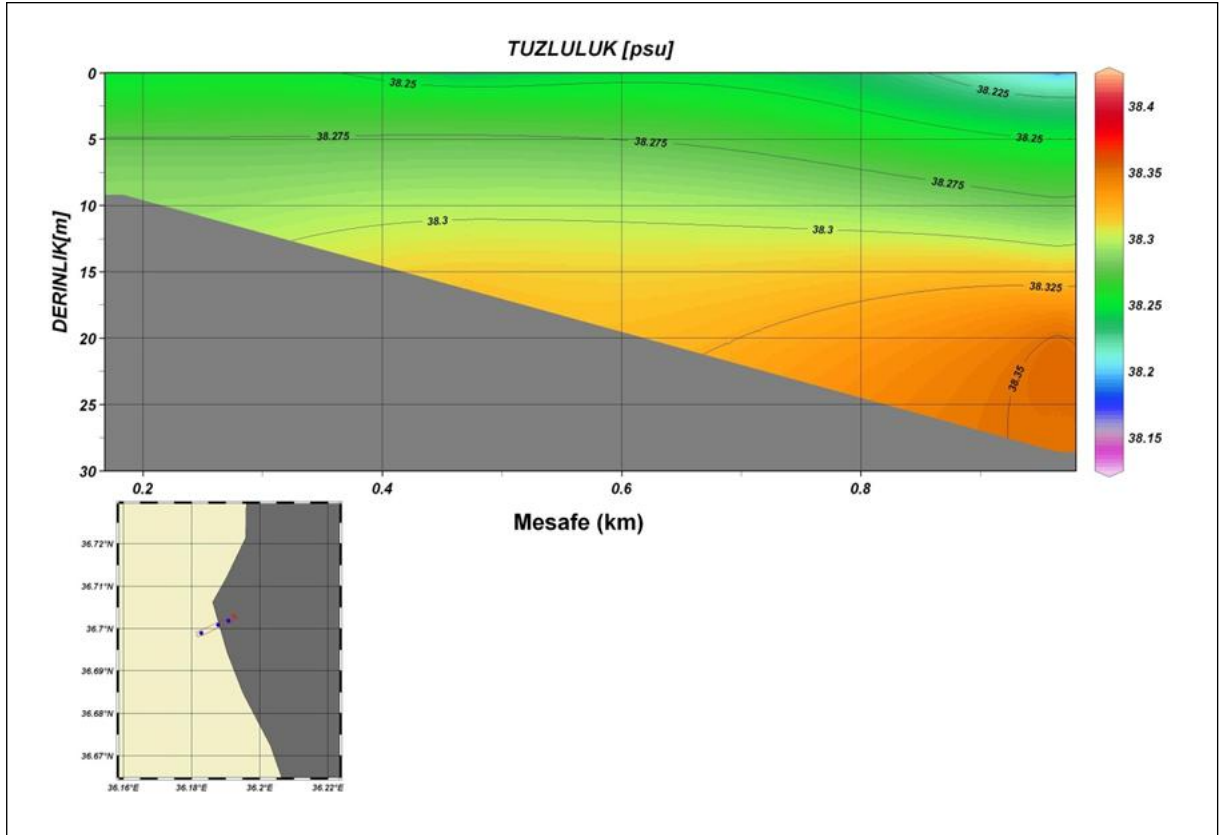
Deniz suyu tuzluluk değişimine bakıldığında; Deniz yüzeyinde tuzluluk değerleri, %38,04 ile %38,39 arasında değişmekte olup, deniz yüzeyinden ölçüm derinliğe kadar tuzluluk değerlerinin küçük oranlarda arttığı ve 3 nolu istasyonda %38,35 değerine ulaştığı ölçüm sonuçlarından tespit edilmiştir.

Deniz suyu yoğunluk parametresinin ölçüm derinliğine doğru değişiminin sıcaklık profili ile benzerlik gösterdiği ve deniz yüzeyinde yoğunluk değerinin 24.14–24.43 sigma-t aralığında değiştiği ve deniz tabanında 3 nolu CTD noktasında 24.64 sigma-t olduğu görülmüştür.

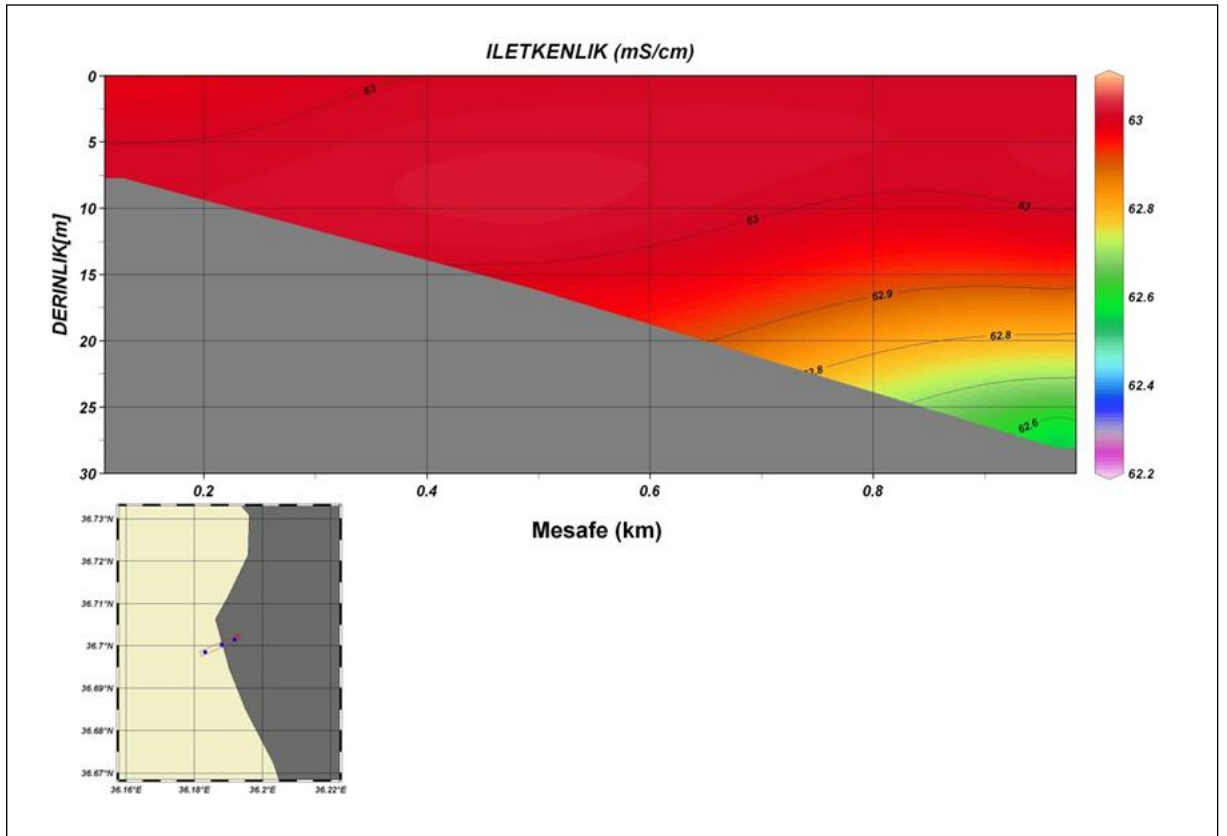
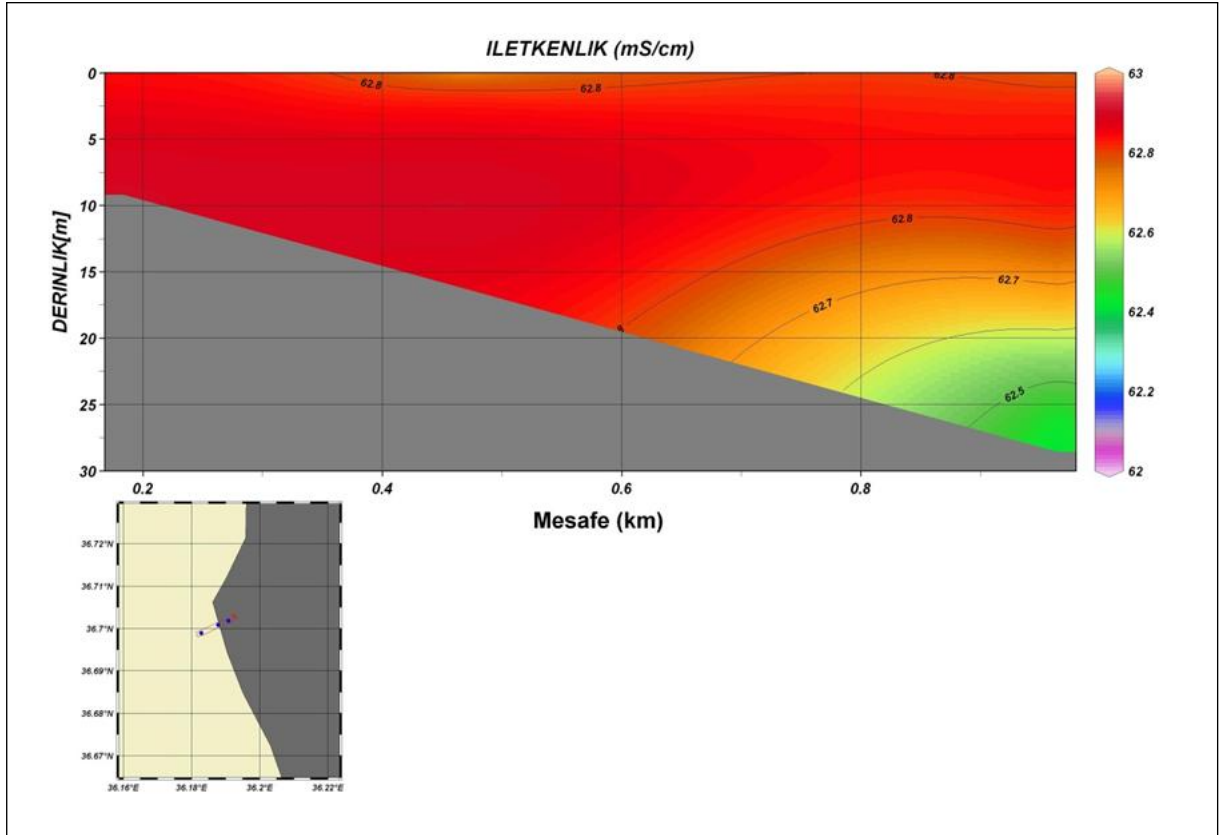
Proje sahasında iki farklı günde 12 CTD noktasında ölçülen fiziksel oşinografik parametreler bir araya getirilip, bu değerlerin bir profil boyunca dağılımını gösteren enine kesit grafiği oluşturularak Şekil IV.2.10.2 a,b,c,d 'de verilmiştir. Şekil IV.2.10.2'de verilen grafiklerin, üst tarafındakiler 1 nci gün, alt tarafı ise 2 nci gün ölçülen oşinografik parametrelerin değişiminin kesitlerini göstermektedir.



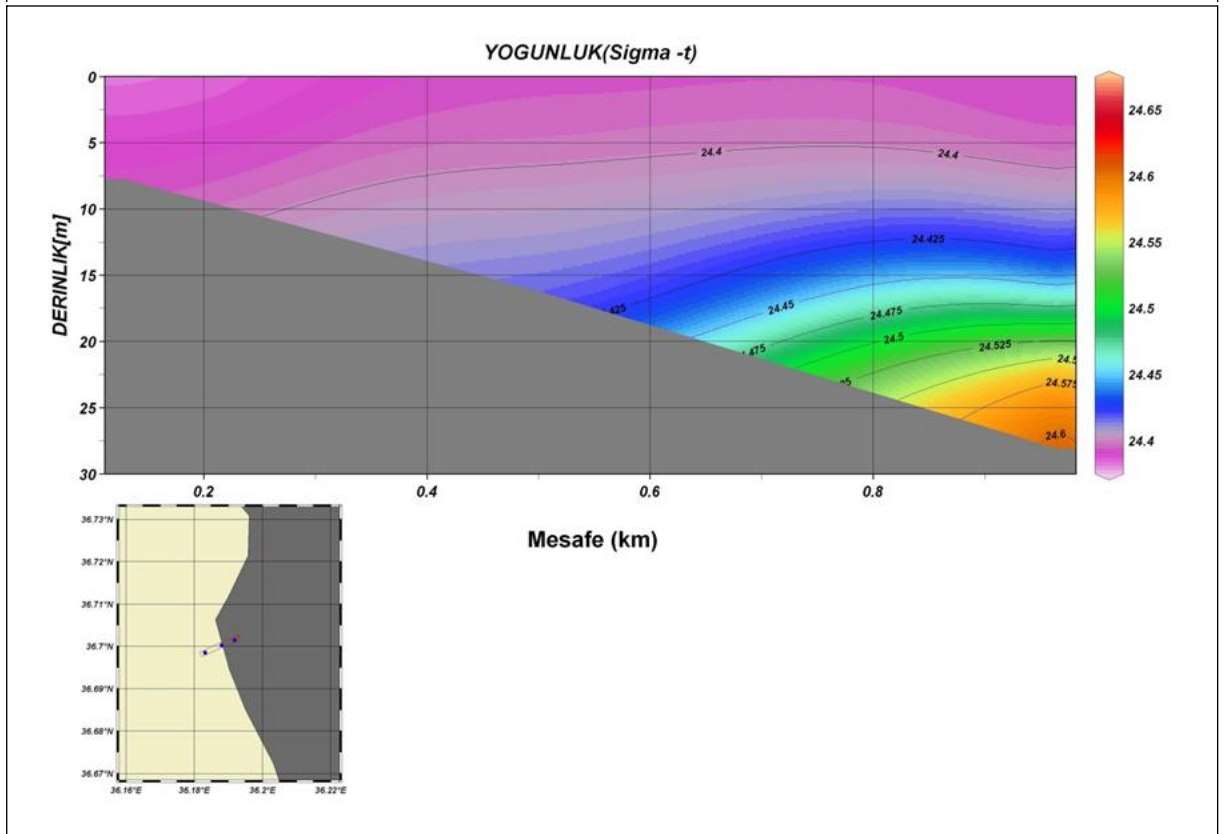
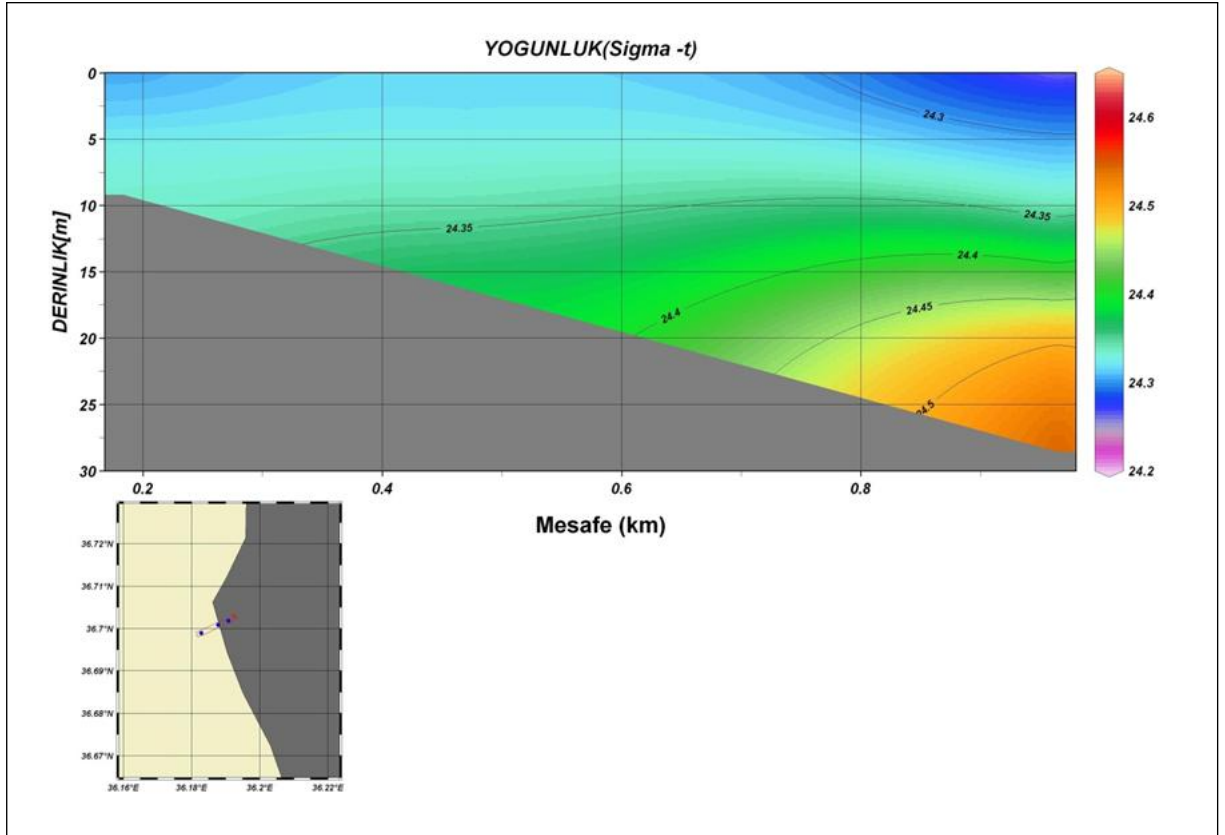
(a)



(b)



(c)



(d)

Şekil IV.2.10.2. (A)Sıcaklık,(B)Tuzluluk,(C)İletkenlik,(D)Yoğunluk Değişiminin Enine Kesit Grafiği

IV.2.11. Toprak özellikleri ve kullanım durumu (toprak yapısı, arazi kullanım kabiliyeti, sınıflaması, erozyon, toprak işleri için kullanımı, doğal bitki örtüsü olarak kullanılan mera, çayır vb.),

HATAY İLİ'NİN GENEL TOPRAK YAPISI;

Büyük toprak grupları ve yayılış alanları;

Kırmızı Kahverengi topraklar; 53.997 ha alan ile havzanın % 7,06 sını oluştururlar. Daha çok Musabey'in doğusunda yaygındır.

Organik topraklar; 395 ha yüzölçümü ile havzada % 0,31 lik yer kaplar.

Kahverengi Orman toprakları; Yüzölçümleri 115.472 ha olan bu toprakların havzaya oranı % 15,09 dur. Dört Yol'un kuzeyi, Altınöz dolayları, İskenderun'un güneyi ve Samandağ-Antakya arasında yaygındır.

Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları; 263.491 ha alan ile havzanın % 34,44 nü oluştururlar. Hassa-Dört Yol arası, Musabey çevresi, Tarsus'un güney ve güneydoğusu ile Kışlak'ın güneyinde bulunurlar.

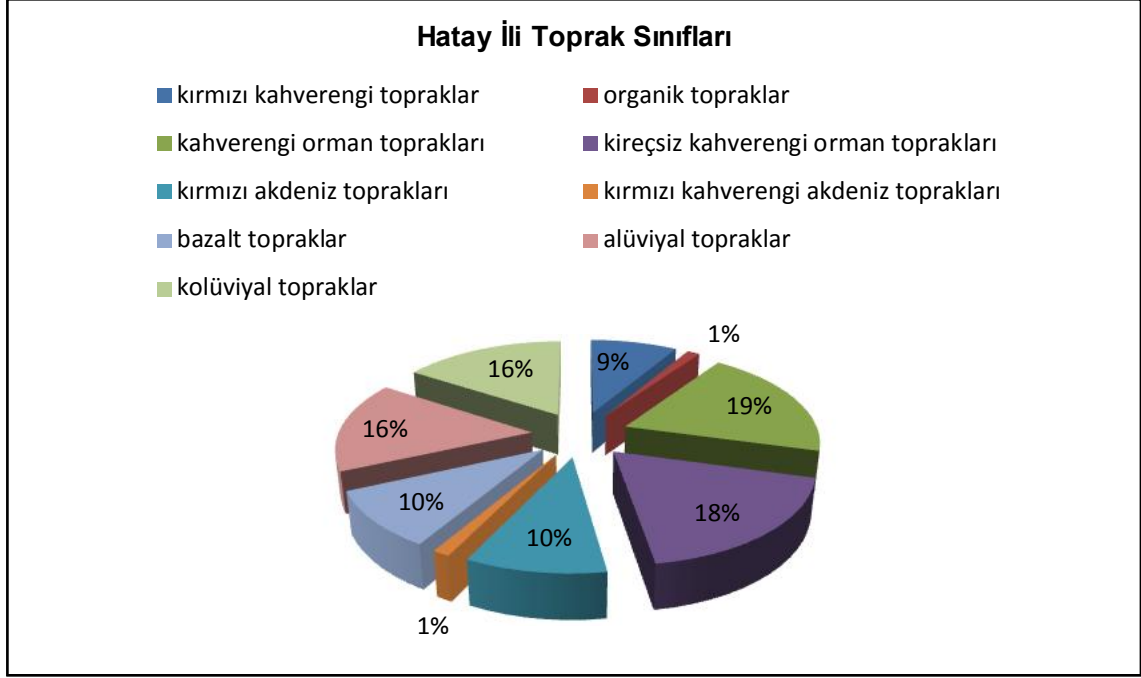
Kırmızı Akdeniz toprakları; 6.282 ha yüzölçümü ile havzada % 7,36 yer tutarlar. Havzanın kuzeydoğu ve doğusunda, Reyhanlı'nın kuzeyi ve doğusu ile Şenköy, Kışlak dolaylarında yaygındır.

Kırmızı Kahverengi Akdeniz topraklar; 3.044 ha yüzölçümü ile havzada % 0,40 alan kaplar.

Bazalt toprakları; 130 ha olan yüz ölçümlerinin havzaya oranı % 7,10 dur. Havzanın kuzeydoğusunda, Yalankoz çevrelerinde yaygındır.

Alüvyial topraklar; havzada % 12,9 sine karşılık, 99.059 ha alan kaplarlar. Amik ovası, Arsuz'un kuzeyi ve İskenderun'un çevresinde yaygındır.

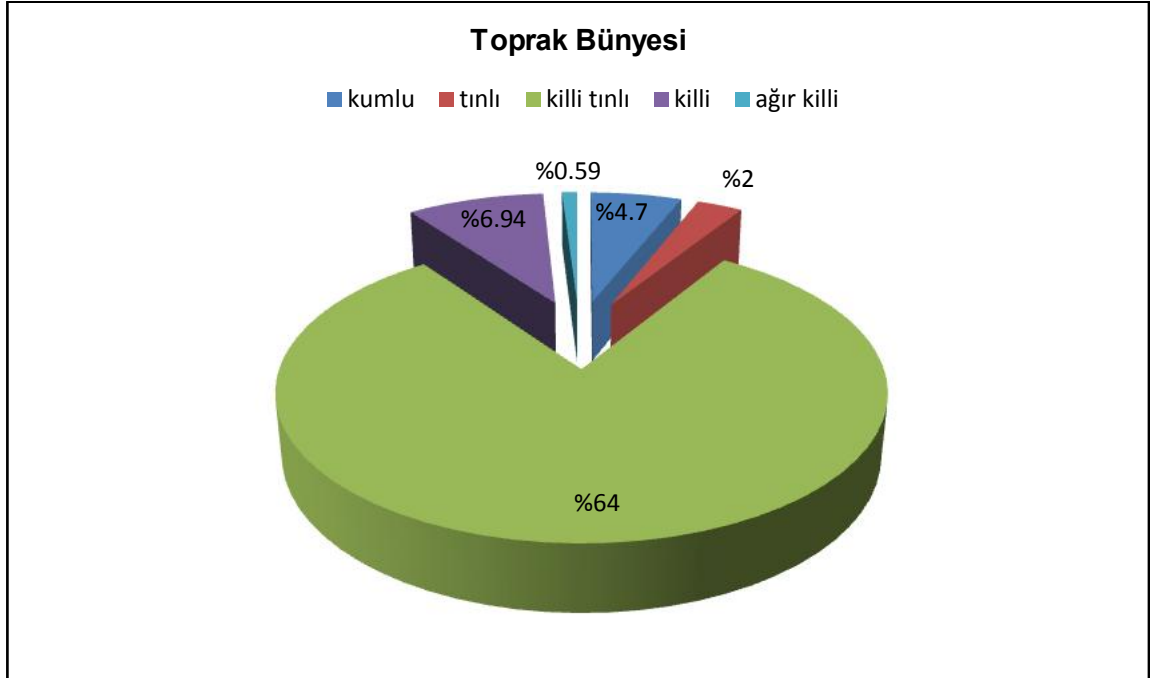
Kolüvyal topraklar; 860 ha olan yüzölçümleri ile havzanın % 12,92 sini oluştururlar. Özellikle Reyhanlı dolaylarında, İslahiye'nin güneyinde, Kışlak'ın güneyi ve Dört Yol'un batısında yaygındır.



Şekil IV.2.11.1. Hatay İli Toprak Sınıfları

Toprak Bünyesi

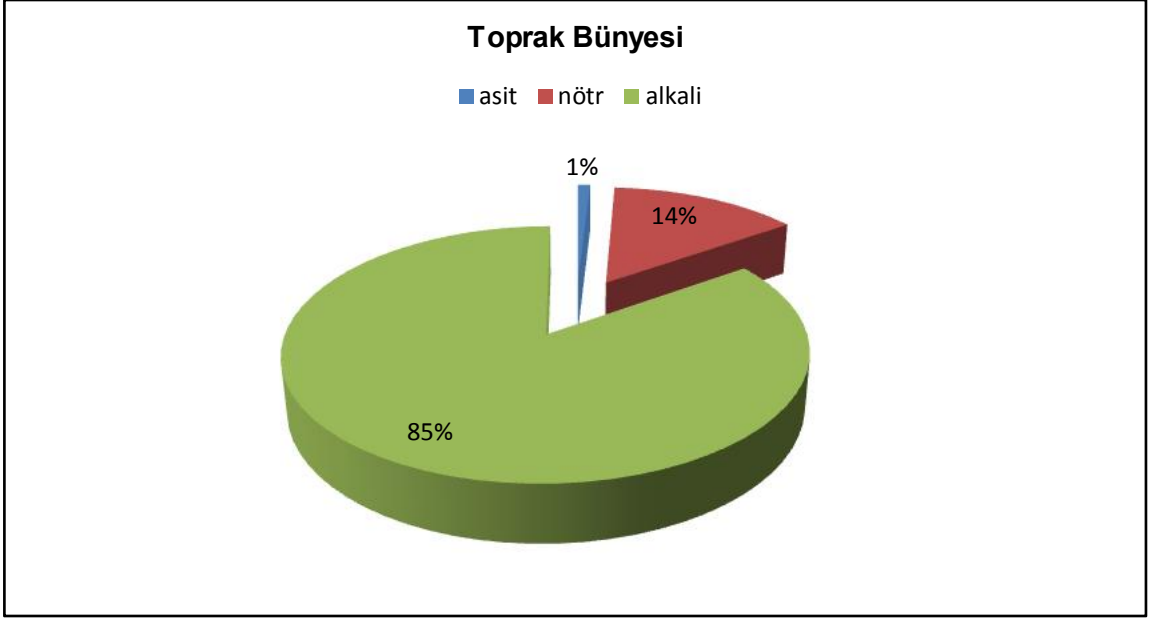
Saturasyon (işbe); yüzdesine göre yapılan sınıflandırılmada tarım topraklarının % 4,7'si kumlu %2'si tınlı, % 64'ü killi tınlı, % 6,94'ü killi ve % 0,59'u ağır killi bünyeye sahiptir. Bu dağılım ilde tarım için uygun toprak bünyesi varlığını göstermektedir.



Şekil IV.2.11.2. Hatay İli Toprak Bünyesi

Toprak Reaksiyonu;

Tarım topraklarının % 1'i asit (PH6,5)'ten düşük, % 14'u nötr (pH6,6-7,5), % 85'i ise alkali (PH 7,5'ten büyük) reaksiyona sahiptir.



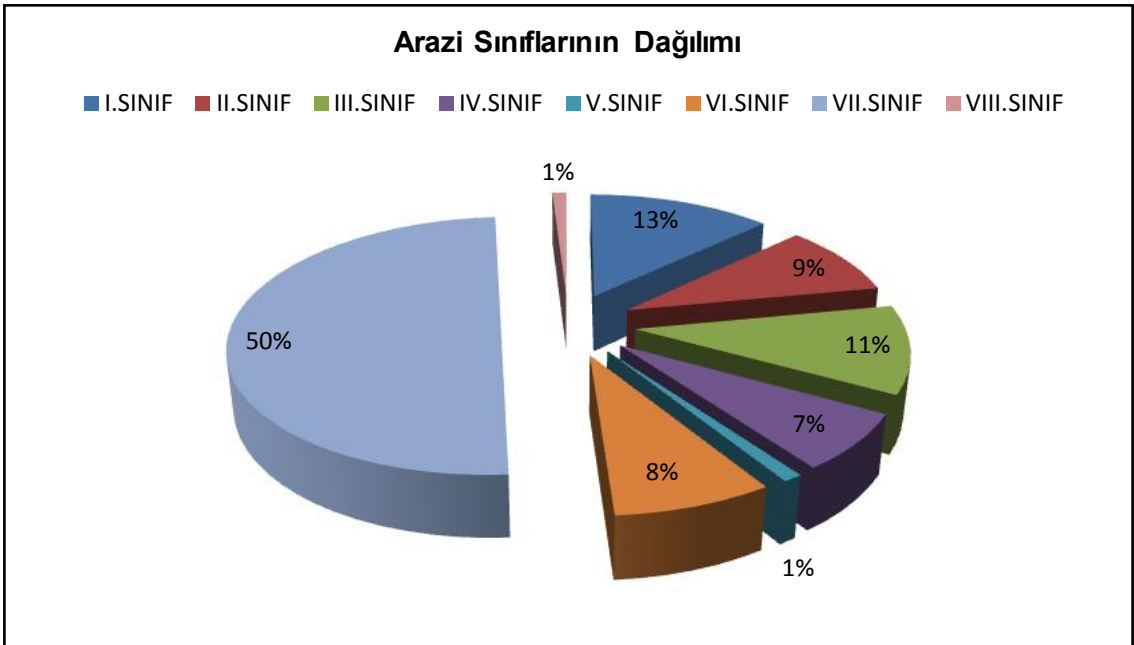
Şekil IV.2.11.3. Hatay İli Toprak Bünyesi

Toprak Tuzluluğu:

İşlemeli tarım uygulanan toprakların % 82,50'i tuzsuz, % 14,17'si hafif tuzlu, % 2.66'sı orta tuzlu, % 0.67'si ise çok tuzludur.

Arazi Sınıfları;

Kullanma kabiliyet sınıfları sekiz adet olup, toprak zarar ve sınırlandırmaları I.sınıftan VIII.sınıfa doğru giderek artmaktadır. İlk dört sınıf kullanım kabiliyetine göre tarıma elverişli iyi tarım sınıflarıdır diğerleri tarıma pek elverişli değildir.



Şekil IV.2.11.4. Hatay İli Arazi Sınıflarının Dağılımı

Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları

Arazi kullanım kabiliyeti 8 sınıfa ayrılır. Bunlar;

- I. Bölgede yetişen her türlü bitkiyi yetiştirmeye elverişli, meyilleri düz, iyi drene olmuş, kolay işlenebilir, derin ve verimli arazilerdir.
- II. Her çeşit bitki yetiştiriminde birinci sınıftan daha az elverişlidir. Toprak ve su muhafazasına ait özel tedbirler almak gerekir.
- III. Toprak, topografya ve yüzey akıma ait şiddetli tehdit faktörlerine sahiptir. Ekilen mahsul çeşidi ilk iki sınıfa nazaran daha azdır. Özel muhafaza tedbirlerine ihtiyaç gösterir.
- IV. Toprak derinliği, taşlılık, yaşlık ve meyil yönünden çok şiddetli tehditlere sahiptir. Özel birkaç bitki cinsi için uygun sürümle tarım yapılabilir. Kullanımları çok dikkat ister.
- V. Sürümle tarım yapılamayan, düz-düze yakın, meyilli, taşlı veya çok yaş arazilerdir. Genellikle çayır veya ağaçlık olarak faydalanılır.
- VI. Meyil, toprak sığlığı gibi aşırı tehditlere sahiptir. Sürüm yapılamaz. Çoğunlukla mera veya ağaçlık saha olarak kullanılabilir.
- VII. Toprak sığlığı, taş, kaya, meyil, erozyon gibi çok şiddetli tehdit faktörlerine sahiptir. Tarımsal yönden ekonomik değildir. Ancak, zayıf mera veya orman ağaçları dikimi için müsaittirler.
- VIII. Bitkisel ürün getirmeyen arazilerdir. Eğlence sahası veya av hayvanları barınağı olarak değerlendirilebilir.

Yukarıda verilen arazi kullanım kabiliyetlerinden I – II – III ve IV. sınıf araziler toprak işlemeli tarıma elverişli arazilerdir. V – VI – VII. sınıf araziler ise toprak işlemeli tarıma elverişsiz arazilerdir. VIII. sınıf araziler ise tarıma elverişsiz arazilerdir.

ARAZİ VARLIĞI

Ana madde, iklim, topografya, bitki örtüsü ve zamanın etkisi ile Hatay ilinde çeşitli büyük toprak grupları oluşmuştur. Büyük toprak gruplarının yanı sıra toprak örtüsünden ve profil gelişmesinden yoksun bazı arazi tipleri de görülmektedir.

Arazi Kullanma Durumu

Ekilebilir arazi ve tarımın en yoğun yapıldığı toprak sınıfları I. ve IV. Sınıf arazilerdir. Bunun yanında VI. ve VII. Sınıf araziler ekilebilir durumda olmasına karşın genellikle zeytinlik ve meyve ağaçları yetiştirmeye uygun yapıdadır. VII. Sınıf arazilerde yöreye uyum sağlamış orman ve fundalık, mera ve çayır bitkileri yetiştirme yeteneğine ve en fazla alana sahiptir.

Tablo IV.2.11.1. Hatay İli Tarım Arazisinin İlçelere Göre Dağılımı (ha)

İLÇELER	MER'A - ÇAYIR ARAZİSİ	TARIM ARAZİSİ	TARLA ARAZİSİ	SEBZE ARAZİSİ	BAĞ ARAZİSİ	ZEYTİNLİK ARAZİ	MEYVELİK ARAZİ	İLÜRÜN VE ARA ZİRAATI
MERKEZ	9.500	46.202	29.848	5.683	52	9.900	4.530	3.811
ALTINÖZÜ	3.126	30.397	13.370	752	38	16.183	587	533

İLÇELER	MER'A - ÇAYIR ARAZİSİ	TARIM ARAZİSİ	TARLA ARAZİSİ	SEBZE ARAZİSİ	BAĞ ARAZİSİ	ZEYTİNLİK ARAZİ	MEYVELİK ARAZİ	İLÜRÜN VE ARAZİ ZİRAATI
BELEN	2.753	4.509	2.035	270	71	1.282	911	60
DÖRTYOL	1.900	12.471	2.600	3.988	0	592	6.485	1.194
ERZİN	2.765	12.848	5.010	933	0	2.375	7.191	2.661
HASSA	9.000	17.385	8.935	3.030	4.650	3.143	410	2.783
İSKENDERUN	5.207	22.496	9.760	7.947	33	2.375	3.264	883
KIRIKHAN	2.000	43.130	41.080	2.932	103	1.560	367	2.912
KUMLU	286	14.700	15.338	350	0	52	2	1.042
RAYHANLI	3.000	32.105	31.160	2.250	0	1.078	0	2.383
SAMANDAĞ	5.638	18.073	4.450	9.920	0	4.300	3.662	4.259
YAYLADAĞI	8.200	16.450	11.052	735	40	4.966	790	1.133
TOPLAM	53.375	270.766	174.638	38.790	4.987	47.806	28.199	23.654

Kaynak: İl Çevre Durum Raporu, 2011

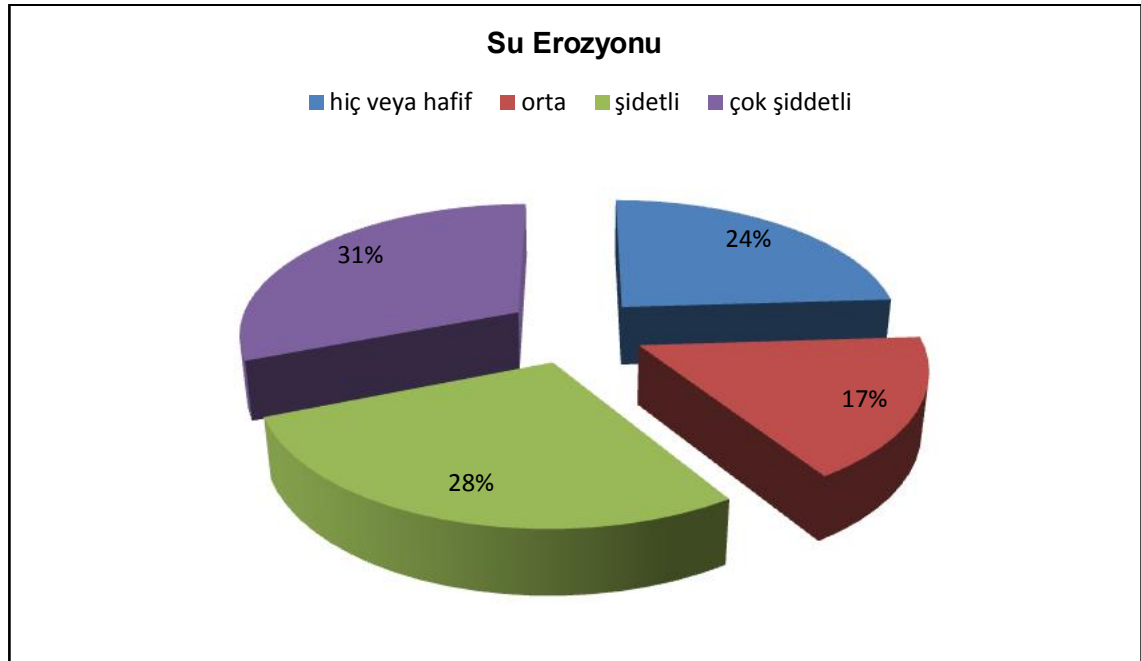
Tablo IV.2.11.2. Hatay İli Arazi Kullanma Durumu (ha)

	I.SINIF	II. SINIF	III. SINIF	IV. SINIF	V.SINIF	VI. SINIF	VII. SINIF	VIII. SINIF(F)
Ekilebilir alan	73.528	43.613	54.948	37.304		32.700	33.485	0
Mera	98	113	220	1.338	1.278	4.110	5.934	0
Orman, Fundalık ve Diğer	2.213	3.345	3.015	1.633	0	7.031	226.683	7.711

Kaynak: İl Çevre Durum Raporu, 2011

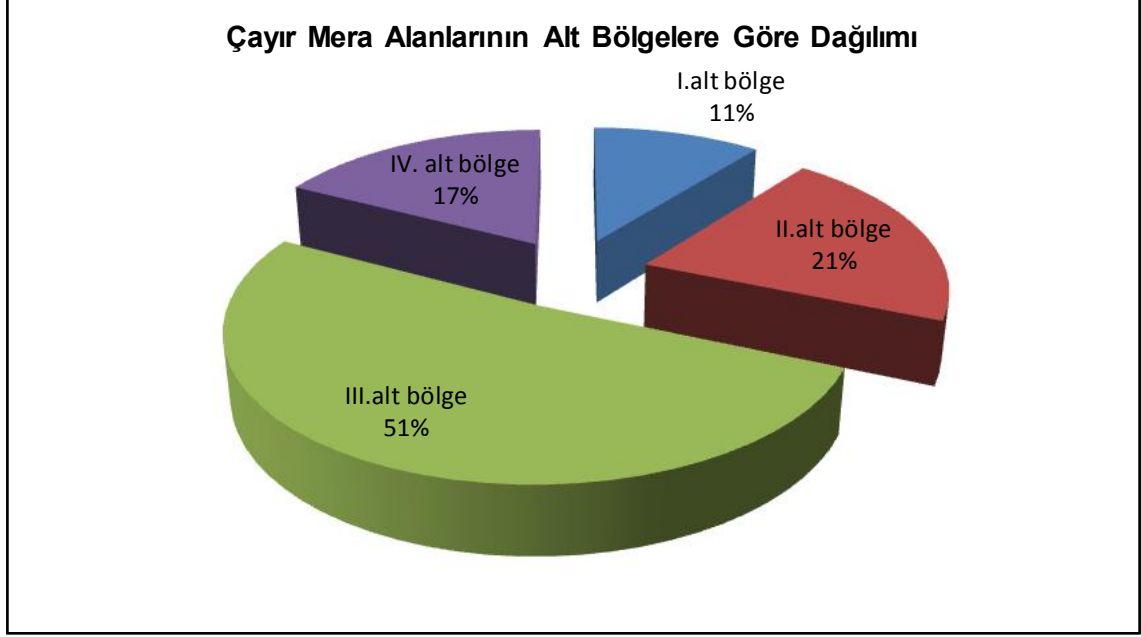
Erozyon

Hatay ilinde dağlık arazilerin ve yağışın fazla olması nedeniyle su erozyonu en önemli sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Bu sorundan çok az etkilenen veya hiç etkilenmeyen alanlar çoğunlukla alüvyal ve hidromorfik alüvyal topraklardan oluşan taban arazileridir. Bunlar ırmak taşkın yatakları, kıyı kumulları, çıplak kayalıklar, yoğun yerleşim alanları ve su yüzeyleridir.



Şekil IV.2.11.5. Hatay İli Su Erozyonu**Çayır ve Mera Varlığı**

Hatay ilinde çayır ve mera alanlarının toplamı 53.375 hektardır. Yüzölçümün % 9,88'ini oluşturmaktadır. Çayır-Meralar entansif hayvancılığın yanında ekolojik dengenin korunmasında da önemli yer tutmaktadır. Bu alanın alt bölgelere göre dağılımı aşağıdaki Grafikte verilmiştir.



Şekil IV.2.11.6. Çayır Mera Alanlarının Alt Bölgelere Göre Dağılımı

Grafik 'de görüldüğü üzere; Hatay ilinin çayır ve Mera alanlarının arazi kabiliyet sınıflarına göre en fazla VII. sınıf araziler oluşturmaktadır i bu alanda yetişen bitkiler yöreye adapte olmuş fakat verimleri düşüktür. Bu sebeple mera alanlarının ıslah edilmesi gerekmektedir.

PROJE ALANININ ARAZİ DURUMU

Santral proje sahasının da içerisinde yer aldığı İskenderun II. Organize Sanayi Bölgesi 1974 yılında planlanmış ve onaylanmış bir organize sanayi bölgesidir. Santral sahası ile denizden su alma/su deşarj hatları tamamen OSB arazisi içerisinde geçmektedir. Tosyalı İskenderun TES Entegre Projesinin ÇED sürecinde kül depolama alanı olarak belirlenen 3 ayrı alandan ilk kullanılacak olan alan mevcutta taş ocağı olarak faaliyet göstermekte olup, Tosyalı İskenderun Termik Santrali faaliyete geçtiğinde bu santralin Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı olarak kullanılacaktır. Bu alanın ömrünü tamamlamasının akabinde sırasıyla II. Ve III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanları kullanılmaya başlayacak olup bu iki alan orman arazisi içerisinde yer almaktadır.

Orman alanı içerisinde kalan alanın kullanımı için Orman Genel Müdürlüğü'nden uygun görüş alınacaktır. II. ve III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanlarının arazi kullanma kabiliyet sınıflaması 7. sınıf ve şimdiki arazi kullanma şekli ormandır.

Proje Alanı Erozyon Durumu:

Proje alanına baktığımız zaman endüstriyel atık (kül) depolama alanları 3. ve 4. Dereceden erozyon sınıfı içindedirler.

3. erozyon sınıfı şiddetli,

4.erozyon sınıfı ise çok şiddetlidir.

Proje Alanını gösterir 1/25.000 ölçekli topografik harita, alana ait 1/5.000 ölçekli Nazım İmar Planı, 1/1.000 ölçekli Revizyon İmar Planı ve santral ünitelerinin yer aldığı Genel Vaziyet Planı eklerde verilmiştir (Bkz. Ek-3, Ek-7, Ek-8 ve Ek-9).

Proje alanında kullanılacak arazilerin arazi kullanım kabiliyeti VII. sınıftır.

Projenin yer aldığı arazilerin mevcut kullanım bilgileri, toprak özellikleri ve arazi kullanım kabiliyetleri aşağıda verilmiştir.

Arazi Kodu: (N 23 – 4 O VII): Büyük toprak grubu kahverengi kireçsiz orman topraklarıdır. Şimdiki arazi kullanımı orman arazisi olup, arazi kullanım kabiliyeti VII. Sınıftır. Proje alanında Endüstriyel Atık (kül) Depolama Alanının olduğu arazilerdir.

Arazi Kodu: (N 19 – 3 F VII): Büyük toprak grubu kahverengi kireçsiz orman topraklarıdır. Şimdiki arazi kullanımı fundalık arazisi olup, arazi kullanım kabiliyeti VII. Sınıftır. Proje alanında Endüstriyel Atık (kül) Depolama alanıdır.

Tablo IV.2.11.3. Proje Alanı Arazi Kullanım Durumu ve Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları

Büyük Toprak Grubu	Şimdiki Arazi Kullanım Durumu	Arazi Kullanım Sınıfı
Arazi Kodu: (N 23 – 4 O VII)	Orman Arazisi	VII. Sınıf
Arazi Kodu: (N 19 – 3 F VII)	Fundalık Arazi	VII. Sınıf

IV.2.12. Tarım alanları (Tarımsal gelişim proje alanları, sulu ve kuru tarım arazilerinin büyüklüğü, ürün desenleri ve bunların yıllık üretim miktarları, ürünlerin ülke tarımındaki yeri ve ekonomik değeri),

GENEL TARIMSAL YAPI

Hatay ilinin 275.578 ha tarıma elverişli arazisi mevcut olup bu arazinin 206.553 ha'ı sulamaya elverişlidir. Ancak sulamaya elverişli arazinin 144.863 ha'ı sulanabilmektedir. Entansif tarımın yapıldığı Hatay ilinde bitki deseni olarak buğday, endüstri bitkileri, sebzeler, zeytinlikler, yağlı tohumlar, narenciye, meyveler, tarla sebzeciliği, yem bitkileri, ikinci ürün ve ara ziraatı olmak üzere toplam 210.408 hektar ekim alanı bulunmaktadır.

Ayrıca Hatay ilinde 129.522 adet büyükbaş, 240.092 adet küçükbaş, 2.083.214 adet kanatlı, 88.618 adet arılı kovan mevcuttur.

Türkiye İstatistik Kurumunun 2001 yılı genel tarım sayımına göre Hatay İli'nde toplam 42.395 adet işletme mevcut olup, bu işletmelerin 20.008 adedi 10-50 dekar arasında araziye sahiptir.

Çiftçi kayıt sisteminde yer alan MGD verilerine göre ağırlıklı olarak başvuru alanların yaklaşık %70'i 10-100dekar arasındadır. Toplam işletme sayısı 28.012 adettir. Bu işletmelerin oluşturduğu toplam tarımsal alan 137.753 hektardır.

Tablo IV.2.12.1. Tarım Arazisinin Dağılımı (ha)

	2011		2010	
TARLA ARAZİSİ	160.899	58%	160.899	58%
MEYVELİK ARAZİSİ	29.862	11%	29.862	11%
ZEYTİNLİK ARAZİSİ	48.957	18%	48.957	18%
SEBZECİLİK ARAZİSİ	30.840	11%	30.840	11%
BAĞ ARAZİSİ	5.020	2%	5.020	2%
NADAS	0	0%	0	0%
TOPLAM	275.578	100%	275.578	100%

Kaynak: İl Çevre Durum Raporu, 2011

TARIMSAL ÜRETİM

Tahıllar, baklagiller, yem bitkileri, endüstri bitkileri, zeytin, narenciye, bahçe bitkileri, sebzeçilik, süs bitkileri, bağcılık gibi zirai faaliyetlerde bulunmaktadır. 275.578 hektar tarım alanı vardır.

Tablo IV.2.12.2. Tarım Arazileri ve Sulama Durumu (da)

HATAY İLİ SULAMA DURUMU	Tarım Elverişli Arazi	Sulanabilir Arazi	Sulanabilir fakat sulanmayan arazi	Sulanan Arazi	Sulanamayan Arazi
	275.578	206.553	61.690	144.863	69.025

Kaynak: İl Çevre Durum Raporu, 2011

BİTKİSEL ÜRETİM

a) **Buğdaygiller;** Tahıllarda; genel olarak arpa, buğday ve yulaf üretimi yapılmakta olup, arpa genelde hayvan yemi olarak, buğday birçok sanayi alanında (pastaneler, fırınlar, ilaç yapıştırıcı v.s.), insan beslenmesinde, yulaf da yine insan beslenmesinde değerlendirilmektedir. Üretim metotları olarak ovada makineli ekim ve serpme ekim, dağlık alanlarda serpme ekim olarak yapılmaktadır. Rekolteelerde ise buğdayda üretim 474.455 ton, arpada ise 3.611 ton olarak gerçekleşmiştir. Pazarlama hususunda ise genel olarak iç piyasa tüketimi şeklinde olmaktadır.

b) **Baklagiller;** Baklagillerde; nohut, mercimek, bezelye, fasulye, börülce, bakla üretimi yapılmaktadır. Genel olarak serpme ekim ve sıraya ekim şeklinde olmaktadır. K. Bezelye 655 ton, nohut 1.572 ton, K. Fasulye 178 ton, Y. Mercimek 254 ton, K. Mercimek 40 ton, Börülce 36 ton, K. Bakla 14 tondur. Değerlendirilme şekli kuru bakliyat olarak değerlendirilmektedir.

c) **Yem Bitkileri;** Bitkisi olarak fiğ, yonca, silajlık mısır ekimi yapılmaktadır. Üretim olarak Fiğ 26.799 ton, Yonca 4.800 ton, Silajlık mısır 72.628 tondur. Hayvanların ihtiyacını karşılamak amaçlı olarak depo edilir kısmen de taze olarak tüketilir. Pazarlama hususunda ise hayvan yemi olarak kuru ve taze şekilde satılmaktadır.

d) **Endüstriyel Bitkiler;** Endüstriyel Bitkiler olarak pamuk, tütün, kanola, T. patates, soya, susam, ayçiçeği, yerbıstığı üretimi yapılmaktadır. Üretim metodu olarak sulu kuru şartlarda yetiştiricilik yapılmakta, Üretim miktarları çizelgede verilmiştir. Değerlendirme genelde sanayide işlenmiş olarak gerçekleşir. Pazarlamada ise iç piyasada tekstil, sigara, yağ, yem fabrikaları tarafından alınmaktadır.

- e) **Süs Bitkileri;** Süs Bitkileri karanfil, glayöl, gül, kasımpatı, mevsimlik çiçek ve dış mekân süs bitkileri yetiştirilmektedir. Genel olarak açıkta, kısmen de seralarda üretim yapılmaktadır. Pazarlama iç piyasaya arz şeklinde olmaktadır. Üretim miktarı Glayör 40.000 adet, gerbera 7.000 adet, gül 293.000 adet, dış mekân süs bitkileri; 3.000 adet, iç mekân süs bitkileri 2.000 adettir.

BAHÇE BİTKİLERİ

- a) **Meyve Üretimi;** Meyve, armut, ayva, elma, yenidünya, erik, kayısı, zerdali, kiraz, şeftali, vişne, antepfıstığı, ceviz, fındık, badem, dut, incir, muz, nar, hurma, çilek, üzüm, zeytin ve narenciyeler olmak üzere birçok meyve çeşidi yetiştirilmektedir. Meyve bahçeleri; kapama ve karışık meyve bahçesi şeklinde tesis edilmiştir. Yine dağınık şekilde bulunan meyve ağaçlarının da varlığı söz konusudur. Ürünlerin değerlendirilmesi genellikle taze tüketim olup nar ekşisi, üzüm pekmezi, dut pekmezi, vişne, incir, ayva reçelleri, kuruyemiş olarak üzüm, incir, badem, fındık, ceviz, kayısı meyveleri tüketimi yapılmaktadır.
- b) **Sebze Üretimi;** Sebze Üretimi İlimizde sebze üretimi açık tarla, bahçe, alçak plastik tünel, yüksek plastik tünel, plastik sera, cam sera gibi alanlarda yapılmaktadır. Bazı sebzelerin üretiminde fide ile yetiştiricilik yapılarak erkencilik elde edilmeye çalışılmaktadır. Sebzelerin üretimi için bazı üretim teknikleri yapılmaktadır.

TARIMSAL PAZARLAMA SİSTEMİ

Hatay ili master planı çalışması kapsamında; il ekonomisi içinde en önemli iktisadi faaliyet kolu içinde tarımsal ürünler gelmektedir. Buğday, pamuk, tütün, narenciye (portakal, mandarin), zeytin ve zeytinyağı, sebze (havuç, maydanoz) gibi ürünler, il için ticarete konu olan en önemli tarımsal ürünler gelmekte, bunlardan zeytin ve zeytinyağı, pamuk, narenciye (portakal, mandarin), havuç, maydanoz ve et üretim ve pazarlaması ağırlıklı olarak incelenecektir.

Yukarıda bahsedilen ürünlerin pazarlama olanakları (iç ve dış pazarlama) ile ilin ekonomisine en büyük katkıyı sağlayan, yıllar itibariyle gelişme gösteren tarımsal ürünler olması nedeniyle, daha önem verilecektir.

Avrupa Ülkeleri ve Türkiye'nin Ortadoğu Ülkeleri ile bağlantısını sağlayan E-5 karayolunun Hatay'dan geçmesinin yanı sıra ülkenin en önemli limanlarından İskenderun Limanı'nın da etkisiyle, ilde dış ticaret gelişmiş durumdadır. Bu da taşımacılığın gelişmesi ve ikinci büyük nakliye filosuna sahip olmasını sağlamıştır.

İhraç edilen tarımsal ürünlerden pamuk, nebati yağlar, yağlı tohumlar, hububat, bakliyat ve mamulleri ticaret borsalarında işlem görmektedir. Antakya ekonomisine önemli katkı sağlayan ve geçmişi çok eskiye dayanan üç önemli sektör bulunmaktadır. Bunlar dericilik, ayakkabıcılık ve mobilyacılık olup, küçük işletmelerden oluşmaktadır.

Pazarlama ağı; üretici, alıcı, ihracatçı ve taşıma üzerinde kurulmuştur. Hatay ilinde tarımsal ürünlerin işlenmesi için entegre tesisler gelişmemiştir. Sadece Meyve Suyu, zeytinyağı preseleri, pamuk çırçır, iplik ve havlu dokuma fabrikası, salça üretimi gibi imalat sanayi bulunmaktadır.

PROJE ALANININ TARIMSAL ARAZİ DURUMU

Santral sahasının da içerisinde yer aldığı İskenderun OSB 1974 yılında planlanmış ve onaylanmış bir organize sanayi bölgesidir. Santral sahası konveyör hattı ve denizden su alma/su deşarj hatları tamamen OSB arazisi içerisinde geçmektedir. I. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı mevcutta taş ocağıdır. II. Ve III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanları ise orman arazisi olup, Orman Genel Müdürlüğü'nden uygun görüş alınmıştır.

Proje Alanı kapsamında herhangi bir tarım alanı yer almamakta olup, proje sahalarına ait, 1/25.000 ölçekli topoğrafik harita, 1/5.000 ölçekli Nazım İmar Planı ve 1/1.000 ölçekli Revizyon İmar Planı eklerde verilmiştir (Bkz. Ek-3, Ek-7 ve Ek-8).

Ayrıca planlanan proje kapsamında, proje alanları çevresindeki tarım arazilerine hiçbir şekilde zarar verilmeyecektir.

IV.2.13. Orman Alanları (Orman alanı miktarları –m²–, 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),

Hatay ilinde toplam 208.165 hektarlık orman alanı mevcut olup, bu rakam genel alan dilimi içerisinde % 39'luk kısmı oluşturmaktadır.

Ormanlık alanların büyük bir kısmı Amanos Dağları'nda yer almakta olup, bu ormanların ağırlıklı bir bölümünü kızılçam oluşturmaktadır. Bununla birlikte ormanları oluşturan asli ağaç türleri; karaçam, köknar, sedir, kayın, meşe ve gürgen türlerinden oluşmaktadır.

Tosyalı İskenderun Termik Santrali santral sahasına en yakın orman alanı yaklaşık 1.100 m'dir. Raporekinde bulunan 1/25.000 ölçekli Orman Meşcere Haritasına göre planlanan II. ve III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanları "Orman Sayılan Alanlar" içerisinde kalmaktadır (Bkz. Ek-4). Konu ile ilgili olarak Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüğü'nden "ÇED İnceleme ve Değerlendirme Formu" talep edilmiştir. Orman sayılan alanların kullanımı konusunda "ÇED İnceleme ve Değerlendirme Formu"nda belirtilecek hususlara uyulacaktır. Oluşabilecek orman yangınına karşı alınacak tedbirler ise bu raporun acil durum planının açıklandığı bölüm olan Bölüm VIII'de verilmiştir.

Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi kapsamında orman sayılan alanların kullanımı için, 6831 Sayılı Orman Kanununun 17 nci maddesi gereğince ön izin alınacak ve izin iş ve işlemleri Orman Genel Müdürlüğü'nün ilgili talimatları doğrultusunda yürütülecektir.

IV.2.14. Koruma alanları (Milli Parklar, Tabiat Parkları, Sulak Alanlar, Tabiat Anıtları, Tabiatı Koruma Alanları, Yaban Hayatı Koruma Alanları, Biyogenetik Rezerv Alanları, Biyosfer Rezervleri, Doğal Sit ve Anıtlar, Tarihi, Kültürel Sitler, Özel Çevre Koruma Bölgeleri, Özel Çevre Koruma Alanları, Turizm Alan ve Merkezleri, Mera Kanunu kapsamındaki alanlar),

Planlanan santral alanı OSB içerisinde yer almakta olup, proje alanı ve yakın çevresinde; 2872 sayılı Çevre Kanunu "Özel Çevre Koruma Bölgeleri" başlığında tanımlanmış alan ve 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu'na giren "Milli Parklar", "Tabiatı Koruma Alanları", "Tabiat Anıtları", "Tabiat Parkları" maddesi altında yer alan özellikle herhangi bir alan bulunmamaktadır.

Planlanan I.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı mevcutta taş ocağı olarak faaliyet göstermektedir. II ve III numaraları kül depolama sahaları ekte mevcut olan 1/25.000 ölçekli Orman Meşcere Haritasında da görüleceği üzere orman sayılan alanlar içerisinde yer almaktadır. Konu ile ilgili olarak Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüğü'nden ÇED İnceleme ve Değerlendirme Formu talep edilmiştir. Orman Sayılan Alan kullanımı hususunda ÇED İnceleme ve Değerlendirme Formu'nda belirtilecek hususlara riayet edilecektir. Ayrıca 6831 Sayılı Orman Kanununun 17 nci maddesi gereği "Orman İzni" alınacaktır.

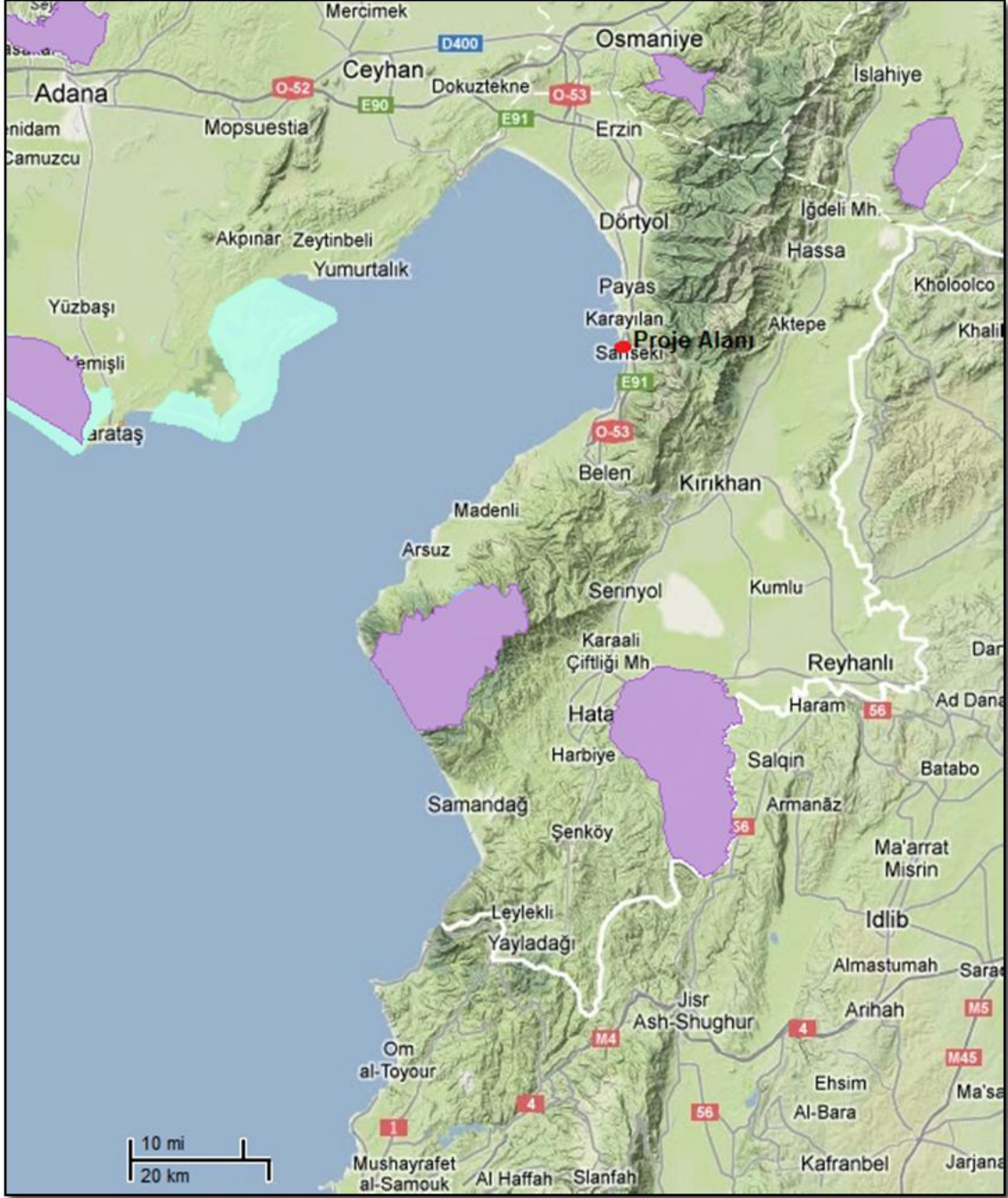
T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nden alınan bilgilere göre; Hatay İli'nde Milli Park veya Tabiat Parkı bulunmamaktadır. Tekkoz-Kengerlidüz ve Habibineccar olmak üzere 2 tane tabiatı koruma alanı ve Onat Çınarı tabiat anıtı bulunmakta olup, santral ve kül depolama proje sahalarında veya etki alanlarında herhangi bir koruma alanı bulunmamaktadır.

Proje kapsamında yapılacak tüm arazi hazırlık ve inşaat çalışmalarında herhangi bir arkeolojik kalıntıya rastlanması halinde derhal çalışmalar durdurulacak ve İl Kültür Müdürlüğü yetkililerine bildirilecektir.

Hatay ilinde bulunan korunan alanlar ve proje alanına olan uzaklıkları Tablo IV.2.14.1'de verilmiştir. Proje alanı ve korunan alanların harita üzerinde gösterimi Şekil IV.2.14.1'de verilmiştir.

Tablo IV.2.14.1. Korunan Alanlar Ve Proje Alanına Olan Mesafeleri

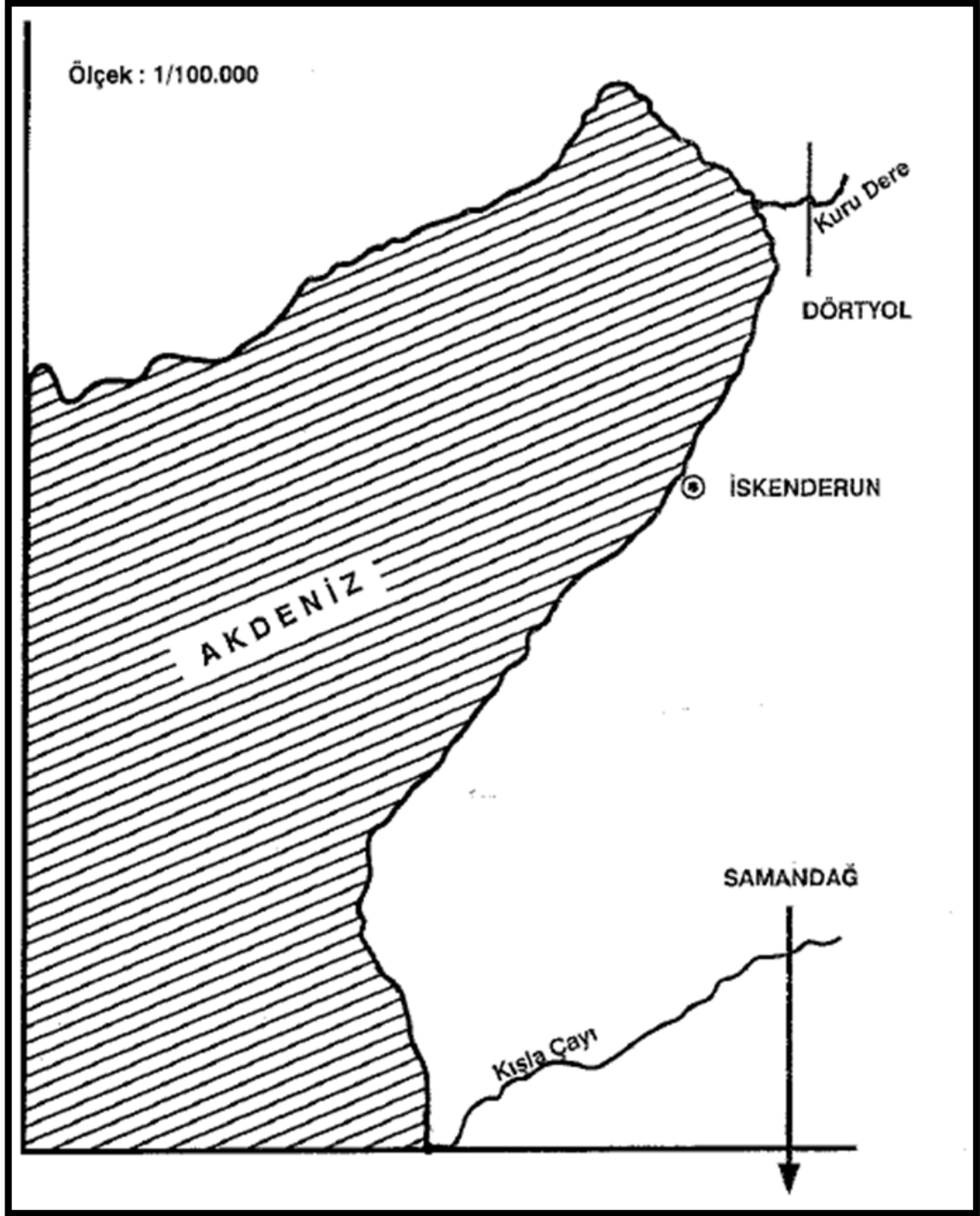
Korunan Alan	Proje Alanına mesafesi
Altınözü YHGS	45 km
İskenderun Arsuz YHGS	37 km
Tekkoz Kengerlidüz Tabiatı Koruma Alanı	25 km
Habibineccar Tabiatı Koruma Alanı	34 km
Onat Çınar Tabiat Anıtı	40 km



Şekil IV.2.14.1. Korunan Alanlar Ve Proje Alanının Gösterimi

Proje alanı 22 Mart 1983 tarih ve 17995 sayılı resmi gazetede yayınlanarak su ürünleri istihsal sahası olarak belirlenmiştir.

Şekil IV.2.14.2'de de gösterildiği gibi doğuda Kışla çayının denize döküldüğü nokta ile batıda Kurudere Çayının döküldüğü noktalar arası su ürünleri istihsal sahası olarak belirlenmiştir. Proje alanının da içerisinde bulunmasından dolayı 1380 sayılı su ürünleri kanununun hükümlerine uyulacaktır.



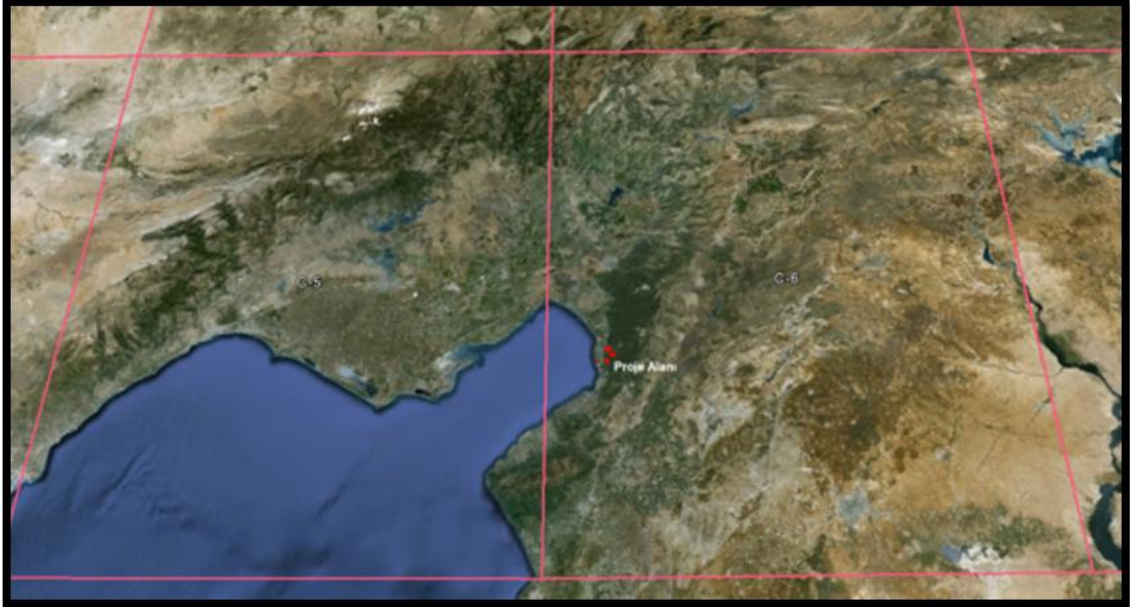
Şekil IV.2.14.2. İskenderun Su Ürünleri İstihsal Sahası

IV.2.15. Flora ve Fauna (Türler, endemik özellikle lokal endemik bitki türleri, alanda doğal olarak yaşayan hayvan türleri, ulusal ve uluslararası mevzuatla koruma altına alınan türler; nadir ve nesli tehlikeye düşmüş türler ve bunların alandaki bulunış yerleri, av hayvanlarının adları, popülasyonları ve bunlar için alınan Merkez Av Komisyonu Kararları) proje alanındaki vejetasyon tiplerinin bir harita üzerinde gösterilmesi. Projeden ve çalışmalardan etkilenecek canlılar için alınması gereken koruma önlemleri (inşaat ve işletme aşamasında). Arazide yapılacak flora çalışmalarının vejetasyon döneminde gerçekleştirilmesi ve bu dönemin belirtilmesi,

Tosyalı Elektrik Enerjisi Üretim A.Ş. tarafından Hatay ili, İskenderun ilçesi, İskenderun 2. Organize Sanayi Bölgesi sınırları içerisinde planlanan, "Tosyalı Termik Santrali Entegre" Projesi ÇED Raporu'nun flora ve fauna çalışmaları Mart 2013 ve Nisan 2013 tarihlerinde Bilim Uzmanı Biyolog Levent Biler tarafından yapılmıştır. Ayrıca alanda yapılan daha önceki arazi çalışmaları da göz önünde bulundurulmuştur.

FLORA

Proje alanı, Grid Kareleme Sistemine göre C6 karesinde yer almaktadır (Bkz. Şekil IV.2.15.1). Raporun flora kısmı oluşturulurken araziden toplanan bitki türlerinin teşhisinde Davis'in "Flora of Turkey and East Aegean Islands" adlı eserinden yararlanılmış, flora listesinin tam ve eksiksiz olması amacıyla aynı eserden literatür çalışması yapılmış, Türkiye Bitkileri Veri Servisi'nden ve Türkiye Florası ile ilgili yayınlanmış çalışmalardan da yararlanılmıştır. Ayrıca, daha önce bölgede yapılan birçok projenin hazırlanması sırasında derlenen veriler de bu projenin flora kısmının hazırlanmasında değerlendirilmiştir. Bitki isimleri "Türkçe Bitki Adları Sözlüğü"nden (Baytop T., 1994, TDK, Ankara) yazılmıştır. Ancak bazı türlerin Türkçe ismi ve yöresel ismi bulunmamaktadır. Bu nedenle bitki türleri binominal yazım kurallarına göre bilim dili olan Latince olarak değerlendirilmektedir. Proje alanında bulunan ve bulunması muhtemel çiçekli bitkiler Tablo IV.2.15.1'de verilmiştir.



Şekil IV.2.15.1. Proje Alanının Grid Kareleme Sistemindeki Yeri

Tablo IV.2.15.1. Proje Alanı Çiçekli Bitkileri

Familya	Tür	Türkçe Adı	Habitat	Endemik	Element	Red Data Book	Gözlem / Literatür
ANACARDIACEAE	<i>Cotinus coggyria</i>	Pamuklu Sumak	maki, çalılık ve ormanlar	Endemik değil	Bilinmiyor	-	Gözlem
ANACARDIACEAE	<i>Pistacia terebinthus</i> alttür <i>palaestina</i>	Menegiç	kayalık yamaçlar, maki	Endemik değil	Akdeniz	-	Gözlem
APIACEAE	<i>Ainsworthia trachycarpa</i>	-	seyrek tepe kenarları, tarlalar, yol kenarları	Endemik değil	D. Akdeniz	-	Literatür
APIACEAE	<i>Eryngium campestre</i> varyete <i>virens</i>	Şeker Dikeni	orman açıklığı, taşlı tepe yanları, bozulmuş step, nadas tarlalar, kumullar	Endemik değil	Bilinmiyor	-	Gözlem
APIACEAE	<i>Otlaya daucoides</i>	-	ormanlar, çalı, yamaçlar, tarlalar	Endemik değil	Akdeniz	-	Gözlem
APIACEAE	<i>Pimpinella corymbosa</i>	-	çayırlar, kayalık yamaçlar, step	Endemik değil	İran-Turan	-	Literatür
ASTERACEAE	<i>Anthemis palestina</i>	Beyaz Papatya	tepe kenarları, maki, tarla	Endemik değil	D. Akdeniz	-	Gözlem
ASTERACEAE	<i>Anthemis pseudocotula</i>	Beyaz Papatya	taşlık yamaç, tarla, yolkenarı	Endemik değil	Bilinmiyor	-	Gözlem
ASTERACEAE	<i>Carduus acicularis</i>	-	kayalık alan, otlu alan, kenar, tarla kenarı	Endemik değil	Akdeniz	-	Gözlem
ASTERACEAE	<i>Carduus argentatus</i>	-	kayalık kireçtaşı tepeler	Endemik değil	D. Akdeniz	-	Gözlem
ASTERACEAE	<i>Centaurea ptosimopappa</i>	-	Pinus ve Quercus ormanı	Endemik	D. Akdeniz	VU	Literatür
ASTERACEAE	<i>Cichorium pumilum</i>	Hindiba	kayalık yamaç, tarla	Endemik değil	D. Akdeniz	-	Gözlem
ASTERACEAE	<i>Conyza bonariensis</i>	Çakal Otu	kurak taşlık alan, boş alan	Endemik değil	Bilinmiyor	-	Literatür
ASTERACEAE	<i>Crupina crupinastrum</i>	-	Pinus brutia orman açıklığı, step, kayalık kireçtaşı yamaç, tarla kenarı	Endemik değil	Bilinmiyor	-	Literatür
ASTERACEAE	<i>Hypochoeris radicata</i>	-	orman, bataklık yamaç, sahil, otlak, yolkenarı	Endemik değil	Avrupa-Sibirya	-	Literatür
ASTERACEAE	<i>Picris hieracioides</i>	-	çayır, akarsu kenarı, yolkenarı	Endemik değil	Avrupa-Sibirya	-	Gözlem
ASTERACEAE	<i>Ptilostemon diacantha</i> alttür <i>turcicus</i>	-	Pinus orman açıklığı, taşlık dağ kenarı, çağılık	Endemik değil	D. Akdeniz	-	Literatür
ASTERACEAE	<i>Tanacetum poteriifolium</i>	-	Pinus ormanı, çalılık, kil veya asitli toprakta uçurum tarafı	Endemik değil	Karadeniz	-	Literatür
ASTERACEAE	<i>Taraxacum aleppicum</i>	Karahindiba	kurak alanlar, otlak	Endemik değil	D. Akdeniz	-	Literatür
ASTERACEAE	<i>Taraxacum hellenicum</i>	Karahindiba	kurak alan, boş alan	Endemik değil	Akdeniz	-	Gözlem
ASTERACEAE	<i>Tripleurospermum tenuifolium</i>	-	orman, yolkenarı	Endemik değil	Avrupa-Sibirya	-	Literatür

Familya	Tür	Türkçe Adı	Habitat	Endemik	Element	Red Data Book	Gözlem / Literatür
BETULACEAE	<i>Alnus orientalis</i> variete <i>pubescens</i>	Kızıl Ağaç	akarsu kenarı	Endemik	D. Akdeniz	LR(lc)	Literatür
BORAGINACEAE	<i>Echium parviflorum</i>	-	kayalık kireçtaşı yamaçlar, çimenlik yerler, yakınları	Endemik değil	Akdeniz	-	Gözlem
BORAGINACEAE	<i>Myosotis ramosissima</i> alttür <i>ramosissima</i>	Boncuk Otu	kuru yerler	Endemik değil	Bilinmiyor	-	Literatür
BORAGINACEAE	<i>Symphytum longisetum</i>	Karakafes	yaprak dökken Quercus korulukları, kalkerli kayalıklar	Endemik	D.Akdeniz	VU	Literatür
BRASSICACEAE	<i>Ricotia sinuata</i>	-	kayalık yamaç, uçurum	Endemik	D. Akdeniz	LR(cd)	Literatür
CAMPANULACEAE	<i>Campanula rapunculus</i> variete <i>rapunculus</i>	Çıngırak Otu	ormanlar, çalılıklar, çayırliklar, çorak yerler	Endemik değil	Bilinmiyor	-	Literatür
CAMPANULACEAE	<i>Campanula trachelium</i> alttür <i>athoa</i>	Çıngırak Otu	ormanlar	Endemik değil	Avrupa-Sibirya	-	Literatür
CARYOPHYLLACEAE	<i>Minuartia juniperina</i>	-	kayalık yerler	Endemik değil	Bilinmiyor	-	Literatür
CISTACEAE	<i>Cistus creticus</i>	Karağan	maki, garik	Endemik değil	Akdeniz	-	Gözlem
DIPSACACEAE	<i>Cephalaria taurica</i>	-	yol kenarları, bozulmuş yerler	Endemik	Bilinmiyor	VU	Literatür
ERICACEAE	<i>Arbutus andrachne</i>	Sandal Ağacı	maki, Pinus brutia ormanları	Endemik değil	Bilinmiyor	-	Gözlem
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia falcata</i> alttür <i>falcata</i> variete <i>galilaea</i>	Sütleğen	çam ormanlarının kenarı, Quercus coccifera makiliği, firigana, kayalık yamaçlar, step, nemli	Endemik değil	Bilinmiyor	-	Literatür
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia hemiarifolia</i> variete <i>glaberrima</i>	Sütleğen	kaya çatlakları, kayalık yamaçlar ve çağılıklar, çam kuşağı, taşlık step	Endemik değil	Bilinmiyor	-	Literatür
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia macrostegia</i>	Sütleğen	ormanlar, çalılık, maki, firigana, boğaz kayalık yamaçlar	Endemik değil	Bilinmiyor	-	Literatür
FABACEAE	<i>Astragalus albicalycinus</i>	Geven	çam korulukları, maki, yolkenarları	Endemik	D.Akdeniz	VU	Literatür
FABACEAE	<i>Calicotome villosa</i>	-	maki, kuru kayalık arazilerde	Endemik değil	Akdeniz	-	Gözlem
FABACEAE	<i>Chamaecytisus drepanolobus</i>	-	kalkerli dik yamaçlar veya dağlık alanlardaki seyrek korular	Endemik	D. Akdeniz	LR(nt)	Literatür
FABACEAE	<i>Genista anatolica</i>	-	çam korulukları ve işlenmemiş yerler	Endemik değil	D. Akdeniz	-	Literatür
FABACEAE	<i>Glycyrrhiza flavescens</i>	Meyan	tahıl tarlıları, maki ve arbutus-Styrax ormanlarında	Endemik	D. Akdeniz	LR(nt)	Literatür
FABACEAE	<i>Hedysarum spinosissimum</i>	-	deniz seviyesindeki kayalık yamaçlar	Endemik değil	Akdeniz	-	Gözlem
FABACEAE	<i>Lathyrus cilicicus</i>	-	maki, tahıl tarlıları, uçurumlar	Endemik	D.Akdeniz	VU	Literatür
FABACEAE	<i>Lens nigricans</i>	-	tepe yamaçları, kayalık Pinus brutia koruluklar, bazen ekili alanlarda	Endemik değil	Akdeniz	-	Literatür
FABACEAE	<i>Lotus edulis</i>	-	çorak yerler, taşlı yerler, kumullar	Endemik değil	Akdeniz	-	Literatür

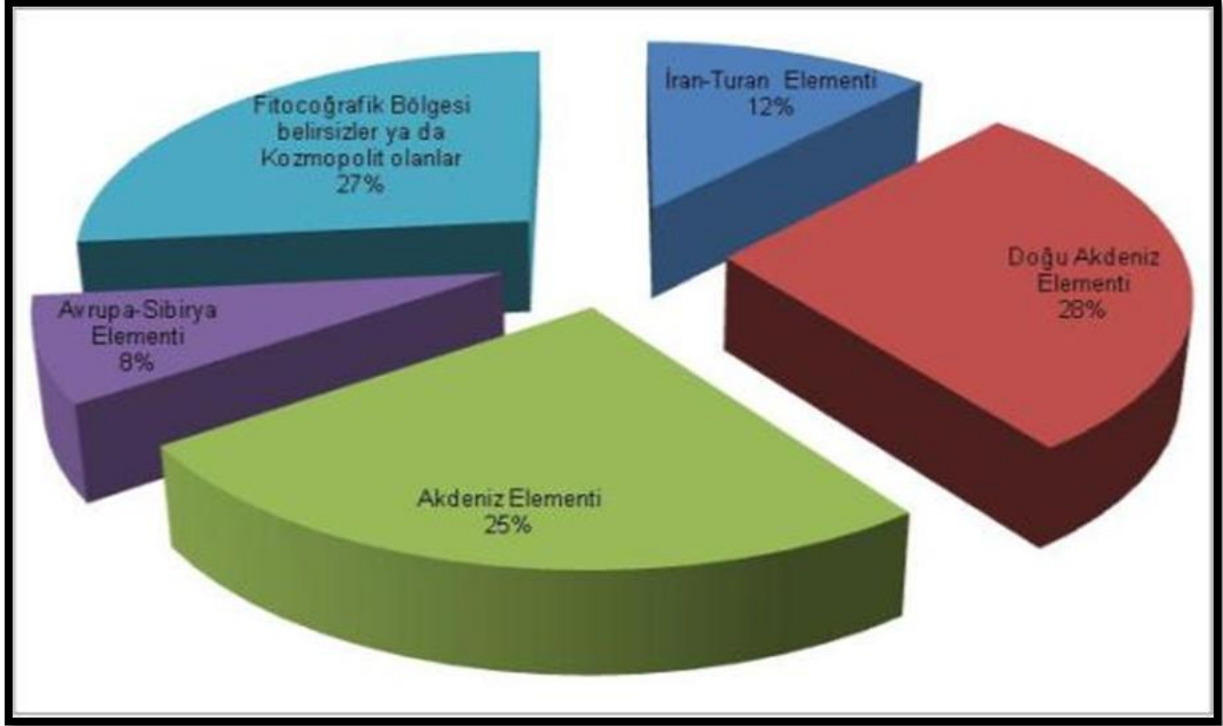
Familya	Tür	Türkçe Adı	Habitat	Endemik	Element	Red Data Book	Gözlem / Literatür
FABACEAE	<i>Lotus ornithopodioides</i>	-	kayalık kireçtaşı yamaçlar	Endemik değil	Akdeniz	-	Literatür
FABACEAE	<i>Medicago falcata</i>	Çevrince	yaprak dökken korular, maki, kayalık yamaçlar	Endemik değil	Bilinmiyor	-	Literatür
FABACEAE	<i>Spartium junceum</i>	Katırtırnağı	maki ve yalılar	Endemik değil	Akdeniz	-	Literatür
FABACEAE	<i>Trifolium echinatum</i>	Yonca	orman açıklıkları, çalılık arasında, çorak yerler	Endemik değil	D. Akdeniz	-	Gözlem
FABACEAE	<i>Trigonella coelesyriaca</i>	-	kireçli bozkır, çorak tarlalar, ekilmiş arazi	Endemik değil	İran-Turan	-	Literatür
FABACEAE	<i>Trigonella filipes</i>	-	kayalık kireçtaşı yamaçları, kalkerli bozkır, nadas tarlaları	Endemik değil	İran-Turan	-	Literatür
FAGACEAE	<i>Quercus cerris</i> varyete <i>cerris</i>	Saçlı Meşe	karışık ve yaprak dökken ormanlarda diğer Quercus türleri, Carpinus, Fagus, Castanae, Pinus	Endemik değil	Akdeniz	-	Literatür
FAGACEAE	<i>Quercus coccifera</i>	Kermes Meşesi	fırğana ve maki, Pinus brutia ormanı	Endemik değil	Akdeniz	-	Gözlem
GERANIACEAE	<i>Erodium acaule</i>	İğnelik	keselekler içinde, açık çalılar, çorak yerler	Endemik değil	Akdeniz	-	Literatür
GERANIACEAE	<i>Erodium malacoides</i>	İğnelik	kayalık yamaçlar, çayırılık kıyıları, nadas tarlaları	Endemik değil	Akdeniz	-	Literatür
LAMIACEAE	<i>Sideritis brevidens</i>	Dağ Çayı	tebeşirli kayalar, mantar çalılığı	Endemik	D.Akdeniz	VU	Literatür
LAMIACEAE	<i>Stachys pseudopinardii</i>	Dağ Çayı	kireçtaşı boğazlar ve yarıklar	Endemik	D.Akdeniz	VU	Literatür
LAURACEAE	<i>Laurus nobilis</i>	Defne	ıy makileri, dense bushes myıyed with myrtus, Phillyrea ve Erica arborea, Pinus brutia	Endemik değil	Akdeniz	-	Gözlem
LILACEAE	<i>Bellevalia macrobotrys</i>	Dağ Sümbülü	maki tepe kenarları, kırlar	Endemik değil	İran-Turan	-	Literatür
LILACEAE	<i>Gagea bohemica</i>	-	kayalı yamaçlar	Endemik değil	Bilinmiyor	-	Literatür
LILACEAE	<i>Gagea chlorantha</i>	-	kuru stepler, tepe kenarları, kalkerli kayalı yamaçlar	Endemik değil	İran-Turan	-	Literatür
LILACEAE	<i>Gagea fibrosa</i>	-	Pinus brutia ormanı, Quercus coccifera çalılıkları, kalker kayalı yamaçlar, stepler, kumul	Endemik değil	Bilinmiyor	-	Literatür
LILACEAE	<i>Gagea peduncularis</i>	-	kalkerli kayalıklar, Pinus ormanları	Endemik değil	Akdeniz	-	Literatür
LILACEAE	<i>Merendera sobolifera</i>	-	kar parçaları ile kalkerli kayalar, tarlalar, taşlı açıklıklar	Endemik değil	İran-Turan	-	Literatür
MYRTACEAE	<i>Myrtus communis</i> alttür <i>communis</i>	Mersin	kayalık yamaçlar, Pinus brutia ormanları, maki, kumullar	Endemik değil	Bilinmiyor	-	Gözlem
OLEACEAE	<i>Fraxinus ornus</i> alttür <i>cilicica</i>	Dişbudak	yaprak dökken çalılık veya orman (başlıca Quercus-Ostrya), kireçtaşı kayalık yamaçlar	Endemik	D. Akdeniz	LR(lc)	Literatür
OLEACEAE	<i>Phillyrea latifolia</i> alttür <i>orientalis</i>	Kesme	genellikle makilerdeki kuru yerlerde, Pinus brutia veya yaprak dökken Quercus ormanı	Endemik değil	Akdeniz	-	Gözlem

Familya	Tür	Türkçe Adı	Habitat	Endemik	Element	Red Data Book	Gözlem / Literatür
PİNACEAE	<i>Pinus brutia</i>	Kızılcım	Orman	Endemik değil	D.Akdeniz	-	Gözlem
POACEAE	<i>Dichanthium annulatum</i>	-	kalkerli kayalıklar, firigana, halep çamı ormanı	Endemik değil	İran-Turan	-	Literatür
POACEAE	<i>Gaudiniopsis macra</i> alttür <i>macra</i>	-	kireçtaşı kayalık yamaçlar, şistli hareketli kayalıklar, sel yatakları, açık kuru yerler	Endemik değil	İran-Turan	-	Literatür
RANUNCULACEAE	<i>Ranunculus paludosus</i>	Düğün Çiçeği	kurak yer	Endemik değil	Bilinmiyor	-	Gözlem
RHAMNACEAE	<i>Rhamnus punctatus</i> varyete <i>angustifolius</i>	Ala Cehri	çalılık, kireçtaşı uçurumlar	Endemik değil	D. Akdeniz	-	Gözlem
ROSACEAE	<i>Rubus canescens</i> varyete <i>glabratus</i>	Böğürtlen	seyrek ormanlar, çalılıklar, taşlı tepe etekleri, kıyılar	Endemik değil	Avrupa-Sibirya	-	Gözlem
ROSACEAE	<i>Rubus discolor</i>	Böğürtlen	yaprak döken ormanlar ve çalılar, gölgeli kıyılar, kıyı ovalar	Endemik değil	Bilinmiyor	-	Literatür
ROSACEAE	<i>Rubus hirtus</i>	Böğürtlen	yaprak döken ve karışık orman	Endemik değil	Avrupa-Sibirya	-	Literatür
STYRACACEAE	<i>Styrax officinalis</i>	Ayı Fındığı	maki, Pinus brutia ormanı, yaprak döken çalılar alkali topraklar üstünde	Endemik değil	Bilinmiyor	-	Gözlem

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

Projenin planlandığı alanlar ile çevresinde bulunan ve habitat özelliği nedeniyle bulunma olasılığı yüksek olan taksonların fitocoğrafik bölgelerinin belirtilmesinde çeşitli kısaltmalar kullanılmıştır. Buna göre; D. Akdeniz (Doğu Akdeniz Elementi'ni), Avrupa-Sibirya (Avrupa-Sibirya Elementi'ni), İran-Turan (İran-Turan Elementi'ni) ve Akdeniz. (Akdeniz Elementi'ni)'ni ifade etmektedir. Geniş yayıllı ya da fitocoğrafik bölgesi tam olarak bilinmeyenler için (-) işareti konmuştur.

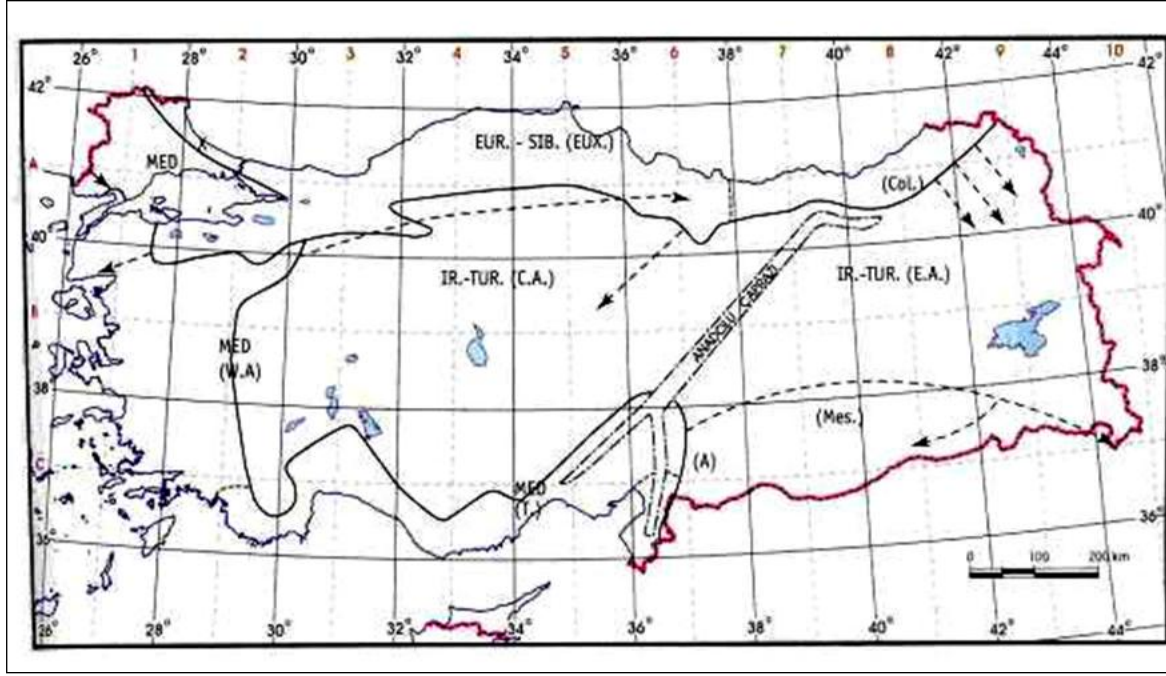
Flora listesinde tür ve tür altı düzeyde yer alan 75 adet bitki taksonunun fitocoğrafik bölgelere göre dağılımı; Doğu Akdeniz elementi 21, İran-Turan elementi 9, Avrupa-Sibirya elementi 6 ve Akdeniz elementi 19 şeklindedir. Geri kalan 20 tür ise kozmopolit veya fitocoğrafik bölgesi belirsizler kategorisinde yer almaktadır (Şekil IV.2.15.2).



Şekil IV.2.15.2. Fitocoğrafik Spektrum

Ülkemiz coğrafi konum itibariyle başta çeşitli iklimlerin etkisi altındadır. Nitekim, kuzeyde Kuzey Anadolu ve Yıldız (Istranca) dağları kuşağının kuzeye, özellikle Karadeniz'e bakan yamaçlarında okyanusal; Marmara denizi çevresi, Ege bölümü ve Akdeniz Bölgesi'nde Akdeniz; İç, Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da karasal iklim şartları hüküm sürmektedir. Böylece Anadolu ve Trakya'nın kuzeyi okyanusların doğusunda kıtaların batısında hüküm süren nemli ılıman; Ege ve Akdeniz subtropikal; Anadolu'nun orta ve doğu bölgeleri, kıtaların iç kısımlarında hüküm süren karasal iklimlerin toplandığı bir ülkedir. Yüksek dağlık alanlarda ise daha kuzey enlemlerde etkili olan soğuk iklim şartları görülür. Bu nedenle Türkiye'de bitki örtüsü açısından farklı alanların ve fitocoğrafya bölgelerinin bulunması, doğal şartların bir gereğidir.

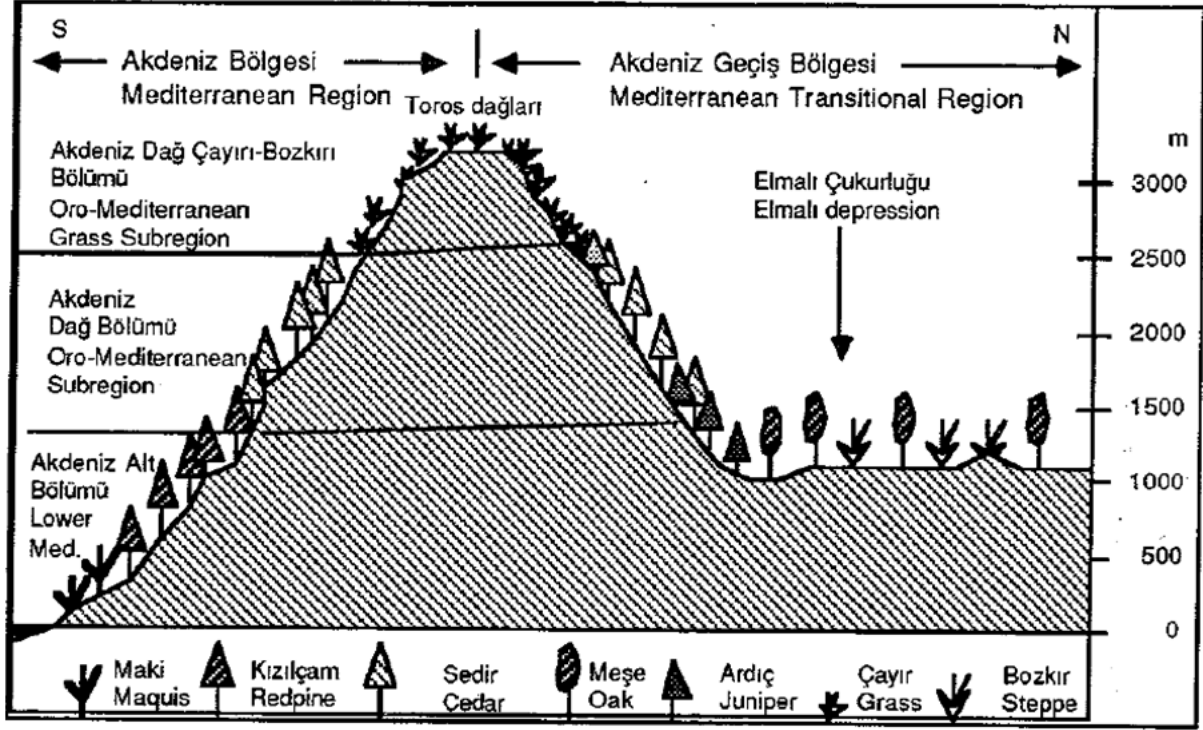
Genel bir değerlendirme ile, Türkiye'nin kuzeyi bir bütün olarak Avrupa-Sibirya Flora Bölgesi'ne girer. Kuzeyde Ordu'nun doğusunda itibaren Doğu Karadeniz Bölümü Kolşik, batı kesimleri ise aynı flora aleminin Öksin alt flora veya bölümleri içinde kalır. Marmara denizinin kuzey kıyıları ile, Ege ve Akdeniz bölgeleri, Doğu Akdeniz Flora alemini oluşturur. İç ve Doğu Anadolu bölgeleri Turan-Önasya veya İran-Turan Flora Bölgesi'ne, Güneydoğu Anadolu'nun step alanları da İran-Turan Flora Bölümü'ne girer. Kısaca Türkiye; Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan flora bölgelerinin bir arada bulunduğu bir ülkedir (Şekil IV.2.15.3).



Şekil IV.2.15.3. Türkiye'deki Fitocoğrafik Bölgeler ve Anadolu Diyagonalı (Çaprazı)
(EUR.-SIB.: Avrupa Sibirya Bitki Coğrafyası Bölgesi, MED.: Akdeniz Bitki Coğrafyası Bölgesi, IR.-TUR.: İran Turan Bitki Coğrafyası Bölgesi)

Proje alanı, Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesi içinde kalmaktadır. Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesi, Trakya'nın güney kesiminde Gelibolu yarımadasından başlar. Asıl ve geniş yayılışını Batı ve Güney Anadolu'nun sahil kesimlerinde yaparak, doğuda Amanos Dağları'nı da içine alır. Bu genel yayılışı dışında Karadeniz Bölgesi boyunca yer yer küçük parçalar halinde de yayılmaktadır.

Akdeniz Bölgesi, yüksek bir topografyaya sahip olmasından dolayı dikey yönde Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü Akdeniz Alt Bölümü, dağ ormanlarının yer aldığı Akdeniz Dağ Bölümü ve otsu bitkilerin yetiştiği yüksek dağ çayır bölümü olmak üzere 3 kuşağa ayrılır (Şekil IV.2.15.4).



Şekil IV.2.15.4. Akdeniz Bölgesi'nin Ekolojik Yönden Bölümlere Ayrımı

Proje alanı Şekil IV.2.15.4'den de anlaşılacağı gibi Akdeniz Alt Bölümü'nde kalmaktadır. Akdeniz Alt Bölümü'nde ekolojik koşullara bağlı olarak sıcaklık ve ışık isteği yüksek, yaz kuraklığına dayanıklı tipik Akdeniz bitki toplulukları yer alır. Ancak tahrip ve yağış durumuna göre bitki örtüsünün dağılışında değişimler görülür. Proje alanında görülen vejetasyon tipleri ise aşağıda verilmiştir.

Maki Vejetasyonu: Akdeniz Bölgesi'nin alt kuşağındaki makiler, tür ve oluşturduğu birlikler açısından Ege ve Marmara bölümlerine göre oldukça farklıdır. Makinin tahribi sonucunda ortama yerleşen gariglere çok az olarak Akdeniz Alt Bölümü'nde rastlanılır. Bu durum, Akdeniz Bölgesi'nin daha nemli, özellikle yaz döneminde bağıl (nispi) nem yönünden daha zengin olması ile önemli ölçüde ilgilidir. Bu vejetasyonun tipik örnekleri olan mersin (*Myrtus communis*) ve sandal (*Arbutus andrachne*) proje alanında da göze çarpmaktadır. Bunun dışında maki vejetasyonunu simgeleyen kermez meşesi (*Quercus coccifera*) ve defne (*Laurus nobilis*) türleri de proje alanında görülmektedir.

Kızılcım Ormanları: Ülkemizde en prodüktif ve en yaygın kızılcım ormanları, Akdeniz Alt Bölümü'ndedir. Buradaki kızılcım ormanları, Ege Alt Bölümü'nden farklı olarak Toros dağlarının güneye bakan yamaçları boyunca yer yer 1000 m'nin üzerine kadar çıkar. Kızılcım, Akdeniz dağ kuşağındaki ormanların alt seviyelerinde de karışım yapar. Toros dağları boyunca 1500 m'ye kadar yükselebilen kızılcım ormanlarının çalı katında farklı türlerde makiler bulunur. Proje alanında kızılcım ormanları maki ile karışık bir durumda bulunmaktadır.

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

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

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

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

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

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

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

Proje alanı içerisinde ve çevresinde Prof. Dr. Latif Kurt tarafından hazırlanan "Fitoekolojik Değerlendirme Raporu"nda da belirtildiği gibi endemik bitki türleri bulunmaktadır. Bunlar Tablo IV.2.15.1'de verilmiştir. Buna göre 2 tane LR (lc) kategorisinde, 1 tane LR(cd), 2 tane LR (nt) ve 7 tane de VU kategorisinde bulunan türler mevcuttur. Proje sahasından tespit edilen ve tehlike durumu IUCN kriterlerine göre LR (cd) (Conservation Dependent - Koruma Önlemi Gerektiren) ve VU (Vulnerable - Zarar Görebilir) olan türler için özel koruma önlemleri alınması gerekmektedir.

- İnşaat sürecinde yada daha evvel özellikle faaliyet alanı ve yakın çevresinde bulunabilecek yukarıda belirtilen tehdit altındaki taksonların tohumları mutlaka toplanmalıdır.
- Tohumların bir kısmı ilgili **Tohum Gen Bankalarına** ulaştırılmalıdır.
- Koruma gerektiren türler tohum yada fide olarak ekolojik özellikleri yakın olan alan dışı habitatlara taşınarak (Ex-Situ) yeni populasyonlar oluşturulmalıdır.
- Yeni habitatlarda tohumların çimlenme başarıları ve fidelerin hayatta kalma başarıları izlenmelidir.

Bern Sözleşmesi

Türkiye, "Bern Sözleşmesi" olarak bilinen "Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşam Ortamlarını Koruma Sözleşmesi"ne 20.02.1984 tarihinde üye olmuştur. Sözleşmenin amacı doğal bitki ve hayvan türlerini ve bunların doğal yaşam ortamlarını korumak ve bu amaçla üye ülkeler arasında işbirliği yapmaktır. Sözleşmeye imza atan ülkeler, tehlike altında bulunan bitki ve hayvan türlerini ve doğal yaşam ortamlarını korumak amacıyla gerekli yasal ve idari önlemleri almakla yükümlüdür.

Alanda "Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Koruma Sözleşmesi (Bern Sözleşmesi)" Ek-1 listesine göre koruma altına alınması gereken bir bitki türü tespit edilememiştir.

FAUNA

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

Ayrıca; T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı'nca 26 Mayıs 2013 tarih ve 28658 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren "2013-2014 Av Dönemi Merkez Av Komisyonu Kararları" ilgili tablolara işlenmiştir.

Bern Sözleşmesi

Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarının Korunması Sözleşmesi 1979 Eylül' ünün 19. günü Bern'de imzalanmış olup bu Sözleşme, 09.01.1984 tarih ve 84-7601 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile onaylanarak 20.02.1984 tarih ve 18318 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmıştır.

Sözleşmenin amacı, yabancı flora ve faunayı ve bunların yaşama ortamlarını muhafaza etmek, özellikle birden fazla devletin işbirliğini gerektirenlerin korunmasını sağlamak ve bu işbirliğini geliştirmektir.

- Yaban flora ve faunanın korunması ve gelecek nesillere aktarılması gerekli estetik bilimsel, kültürel, rekreasyonel, ekonomik ve özgün değerinde doğal bir miras olduğunu takdir ederek ,
- Biyolojik dengenin devamlılığında yabancı flora ve faunanın oynadığı temel rolü bilerek,
- Yabancı flora ve faunanın birçok türlerinin ciddi biçimde tükenmekte olduğu ve bazılarının yok olma tehlikesine maruz olduğunu kaydederek,
- Yabancı flora ve faunanın korunmasında, hükümetlerin ulusal amaçları ve programlarında dikkate alınması ve özellikle göçmen türlerin korunmasında uluslararası işbirliğinin gerekliliğini takdir ederek, bu sözleşme kabul edilmiştir.

IUCN Red List Kategorileri

IUCN, "Nesli Tükenme Tehlikesi Altında Olan Türlerin Kırmızı Listesi" ("IUCN Red List") ve bitki ve hayvan türlerinin dünyadaki en kapsamlı Küresel Koruma durumu envanteridir. IUCN Kırmızı Listesi Uluslararası Doğal Hayatı ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği tarafından sürdürülmektedir.

IUCN Kırmızı Listesi, kesin ölçüt kullanılarak, binlerce tür ve alttürlerin nesillerinin tükenme riskini değerlendirerek oluşturulmaktadır. Bu ölçüt tüm türlerle ve dünyanın her bölgesi ile ilgilidir. Kırmızı Liste ile amaçlanan; koruma meselelerine kamunun ve politikacıların dikkatini çekmek ve bununla birlikte türlerin yok oluşunu azaltmak için uluslararası camiaya yardım etmektir. Güçlü bir bilimsel altyapı ile oluşturulan IUCN Red List, biyolojik çeşitliliğin durumu ile ilgili en geçerli rehber olarak kabul edilmektedir.

IUCN Kırmızı Liste Sınıfları ve Ölçütleri, küresel tükenme riskleri yüksek olan türleri sınıflandırmak için kolayca anlaşılabilir bir sistem olarak tasarlanmıştır. Bu sistemin amacı, farklı türleri tükenme risklerine göre sınıflandırmak için açık ve nesnel bir yöntem oluşturmaktır. Ancak, Kırmızı Liste tükenme riski yüksek türlere dikkat çekerse de, koruma önlemleri arasında öncelikleri saptamak için tek yöntem değildir. Sistemin geliştirilmesi sürecinde yapılan geniş kapsamlı danışma ve sınamalar, sistemin canlıların çoğu için sağlam sonuçlar verdiğini göstermiştir. Sistem, türleri tehdit sınıflarına tutarlı olarak yerleştiriyorsa da, kullanılan ölçütler her türün biyolojik özelliklerini dikkate almaz. Bu nedenle özel durumlarda tükenme riski olduğunda daha yüksek veya daha düşük olarak tahmin edilebilir.

1994 öncesinde IUCN Kırmızı Kitap ve Kırmızı Listelerinde daha öznel tehdit sınıfları neredeyse 30 yıldır kullanılmaktaydı. Bu tehdit sınıflarının yenilenmesi gereği uzun zamandır bilindiği halde, son geliştirme süreci 1989'da IUCN Species Survival Commission (SSC) Steering Committee'den gelen daha nesnel bir yöntem geliştirilmesi istemiyle başladı. IUCN Konseyi yeni Kırmızı Liste sistemini 1994'de onayladı.

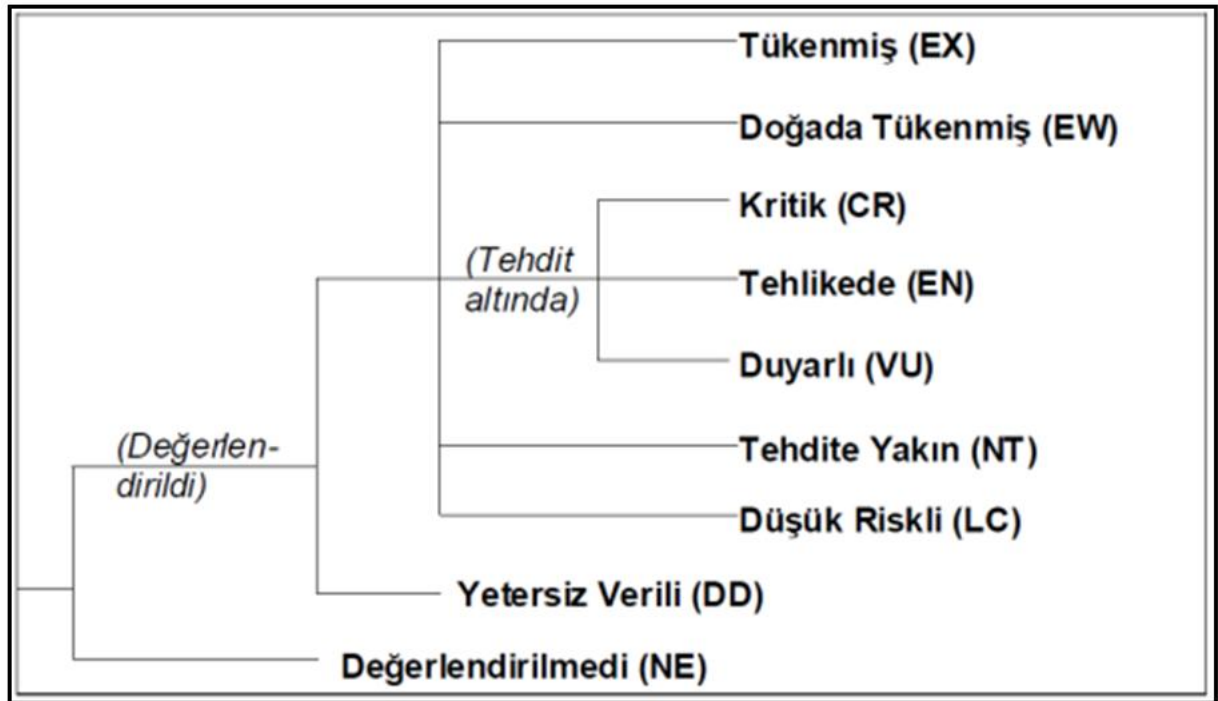
IUCN Kırmızı Liste Sınıfları ve Ölçütlerinin amaçları;

- Değişik kişilerce tutarlı olarak uygulanabilecek bir sistem temin etmek;
- Tükenme riskini etkileyen değişik faktörlerin değerlendirilmesi için kolay anlaşılır bir rehberle değerlendirmelerin nesnellüğünü artırmak;
- Birbirinden çok farklı türlerin karşılaştırılabileceği bir sistem sağlamak;
- Tehdit altındaki tür listelerini kullananların her türün nasıl sınıflandırıldığını anlamalarını sağlamaktır.

Kategoriler 9 grupta tasnif edilmiştir (Tablo IV.2.15.2 ve Şekil IV.2.15.5); bu tasnifte, tükenme hızı, nüfus büyüklüğü, coğrafi dağılım alanları ile nüfus ve dağılım derecesi kriterleri dikkate alınmıştır.

Tablo IV.2.15.2. IUCN Kategorileri ve Anlamları

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



Şekil IV.2.15.5. IUCN Kategorileri Arasındaki İlişkiler

Proje kapsamında Yard. Doç. Dr. Ünal Özelmas tarafından "Faunistik Değerlendirme Raporu" hazırlanmış olup, etki ve gerekli önlemler belirtilmiştir (Bkz. Ek-18).

Amfibiler

Amfibiler, amniyotik yumurtaya sahip olmayan bütün dört bacaklı omurgalıları içeren bir hayvanlar âlemi sınıfıdır.

Amfibiler, değişkensıcaklı (ektotermik) hayvanlardır ve yaşamlarının bir kısmını karada bir kısmını suda geçirdikleri için "iki yaşayışlı" ismini de almışlardır. Günümüzde yaşayan 6,022 adet iki yaşayışlı türü olduğu bilinmektedir.

Proje alanı ve çevresinde bulunan ve bulunması muhtemel sürüngen türleri Tablo IV.2.15.3'de verilmiştir.

Tablo IV.2.15.3. Proje Alanı ve Çevresi Amfibi Türleri

Familiya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Habitat	IUCN Red List	Bern
BUFONIDAE				
(G) <i>Pseudepidalea viridis</i>	Gece Kurbağası	Geceleri faal olan bu tür, gündüzleri bahçe ve açık arazideki taş altlarında veya topraktaki deliklerde gizlenir.	LC	II
HYLIDAE				
(L) <i>Hyla arborea</i>	Ağaç Kurbağası	Yalnız üreme zamanı suya giden tür, diğer zamanlarda ağaçlarda, ağaçsı bitki ve bazen de küçük bitkiler üzerinde yaşar.	LC	II
PELOBATIDAE				
(G) <i>Pelobates syriacus</i>	Toprak Kurbağası	Kazıcı olan bu türde üreme zamanı dışında gevşek ve yumuşak toprak içine gömülü yaşar. Üreme zamanı havuz ve gölcüklere geçer.	LC	II
RANIDAE				
(G) <i>Pelophylax ridibundus</i>	Ova Kurbağası	Bol bitkili havuz, göl ve ağır akan sularda yaşar. Sudan fazla ayrılmaz.	LC	III
SALAMANDRIDAE				
(L) <i>Salamandra salamandra</i>	Sarı Benekli Semender	Dağlık ve tepelik bölgelerdeki nemli orman ve ağaçlık kısımlarda yaşar. Buralarda yaprak altı, kökler arası, taş araları ve oyuklarda gizlenir.	LC	III
(L) <i>Triturus vittatus</i>	Şeritli Semender	Baharda üreme zamanında bol bitkili sığ ve durgun veya ağır akan sularda yaşar. Diğer zamanlarda bu suların yakınlarındaki ormanlık veya açık taşlık kısımlarda bulunur.	LC	III

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

Kaynak: Baran, İ., 2008, Türkiye Amfibi ve Sürüngenleri, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Ankara

Kaynak: Özemas, Ü., Faunistik Değerlendirme Raporu, 2013

(L):Literatür(G): Gözlem

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

Amfibi türlerinin tamamı IUCN Red List Kategorileri'nden LC (en az endişe verici) kategorisinde yer almakta olup, Türkiye'de oldukça bol ve yaygın olup, şu anda herhangi bir tehdit altında değildir.

Sürüngenler

Sürüngenler, omurgalı hayvanlar âleminin yumurtlayarak çoğalan büyük bir sınıfıdır. Yılanlar, kertenkeleler, kaplumbağalar, timsahlar ve tuatara takımlarından meydana gelir. Değişkensıcaklı (heterotermi) omurgalılardan olan sürüngenler, evrimsel olarak amfibilerden sabit vücut ısı (homeotermi) hayvanlar arasındaki geçiş sürecini, denizden karaya, kalıcı geçişi temsil ederler. Vücutlarının pul ya da benzer levhalarla kaplı olması nem kaybını en az düzeyde tutmalarını sağlar, bu sayede kurak ortamlara oldukça iyi uyum sağlarlar.

Vücut ısılarını sabit tutacak metabolizmik mekanizmalara sahip olmadıkları için, vücut ısıları dış ortamın ısısına bağlı olarak değişkendir. Bu yüzden sürüngen türlerinin çok büyük bir kısmı dünyanın ılıman iklim kuşaklarında yaşamlarını sürdürür.

Proje alanı ve çevresinde bulunan ve bulunması muhtemel sürüngen türleri Tablo IV.2.15.4'de verilmiştir.

Tablo IV.2.15.4. Proje Alanı ve Çevresi Sürüngen Türleri

Familiya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Bern	IUCN Red List	AKK (*)	Habitat
AGAMIDAE					
(G) <i>Stellagma stellio</i>	Dikenli Keler	II	LC	Ek-1	Kayalıklar ve taş duvarlarda yaşar.
AMPHISBAENIDAE					
(L) <i>Blanus trauchi</i>	Kör Kertenkele	III	LC	Ek-1	Seyrek bitkili ve çalılık kısımlarda taş altlarında ile toprak içinde yaşar.
BOIDAE					
(L) <i>Eryx jaculus</i>	Mahmuzlu Yılan	III	-	Ek-1	Genellikle kurak, kumlu ve taşlı ortamlarda yaşar.
CHAMAELEONIDAE					
(L) <i>Chamaeleo chamaeleon</i>	Bukalemun	II	LC	Ek-1	Ağaçlarda yaşar.
COLUBRIDAE					
(L) <i>Dolichophis jugularis</i>	Kara Yılan	II	LC	Ek-1	Ovalarda taşlık dere kenarları, yamaç ve tarlalar ile bataklıklarda yaşar.
(L) <i>Platyceps najadum</i>	İnce Yılan	II	LC	Ek-1	Genellikle taşlık ve çalılık, kuru ortamlarda yaşar.
(L) <i>Coluber nummifer</i>	Sikkeli Yılan	III	-	Ek-1	Az bitkili taşlık bölgelerde yaşar.
(L) <i>Platyceps collaris</i>	Toros Yılanı	III	LC	Ek-1	Genellikle taşlık ve çalılık kuru ortamlarda, ekseriyetle de fazla sarp olmayan yamaçlarda yaşar.
(L) <i>Eirenis collaris</i>	Yakalı Yılan	III	LC	Ek-1	Az bitkili taşlık ortamlarda yaşar.
(L) <i>Eirenis decemlineatus</i>	Çizgili Yılan	III	LC	Ek-1	Az bitkili taşlık kısımlarda yaşar.
(L) <i>Eirenis modestus</i>	Uysal Yılan	III	LC	Ek-1	Seyrek bitki örtüsü olan taşlık arazide yaşar.
(L) <i>Eirenis lineomaculatus</i>	Bodur Yılan	III	LC	Ek-1	Az bitkili taşlık ortamlarda yaşar.
(L) <i>Elaphe quatuorlineata</i>	Sarı Yılan	II	NT**	Ek-1	Seyrek ormanlık, çalılık ve taşlık kısımlarda yaşar.
(L) <i>Malpolon monspessulans</i>	Çukurbaşı Yılan	III	-	Ek-1	Az bitkili, taşlık ve kuru ortamlarda yaşar.
(L) <i>Natrix natrix</i>	Yarı Sucul Yılan	III	LC	Ek-1	Daha çok suya yakın çayırılık ve taşlık kısımlarda yaşar.
(L) <i>Natrix tessellata</i>	Su Yılanı	II	LC	Ek-1	Su içi ve kenarlarında yaşar.
(L) <i>Telescopus fallax</i>	Kedi Gözülü Yılan	II	LC	Ek-1	Güneşli taşlık yamaçlar, yol kenarları ve harabelerde yaşar.
EMYDIDAE					
(L) <i>Emys orbicularis</i>	Benekli Kaplumbağa	II	NT**	Ek-1	Durgun ve yavaş akan sularda yaşar.
(L) <i>Mauremys caspica</i>	Çizgili Kaplumbağa	II	-	Ek-1	Göl, nehir, hendek ve benzer tatlı sularda yaşar.
GEKKONIDAE					
(L) <i>Cyrtopodion kotschy</i>	İnce Parmaklı Keler	II	LC	Ek-1	Az bitkili taşlık kısımlar ve kayalıklarda yaşar.
(G) <i>Hemidactylus turcicus</i>	Geniş Parmaklı Keler	III	LC	Ek-1	Taş altı, kaya yarıkları ile evlerde ve harabelerde yaşar.

Familya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Bern	IUCN Red List	AKK (*)	Habitat
LACERTADIDAE					
(L) <i>Phoenicolacerta laevis</i>	Hatay Kertenkelesi	III	LC	Ek-1	Kumlu yamaçlar, kurak ve bitkili kısımlar, tarlalar, bahçe duvarları, kayalık kısımlar ve benzeri nemli yerlerde yaşar.
(G) <i>Anatololacerta danfordi</i>	Toros Kertenkelesi	III	LC	Ek-1	Sudan uzak olmayan orman ve ağaçlık kısımlardaki kayalıklar ve taş duvarlarda yaşar.
(G) <i>Lacerta trilineata</i>	İri Yeşil Kertenkele	II	LC	Ek-1	Orman içindeki sık bitkili taşlık kısımlar ve dere kenarları ile tarla ve bahçeler arasında yaşar.
(L) <i>Ophisops elegans</i>	Tarla Kertenkelesi	II	-	Ek-1	Az bitkili açık alanlarda taşlı ve toprak zeminde yaşar.
SCINIDAE					
(G) <i>Ablepharus kitaibelli</i>	İnce Kertenkele	II	-	Ek-1	Kısa bitkili ağaçlık yerlerde, maki ve seyrek ağaçlı kısımlarda yaşar.
(L) <i>Chalcides ocellatus</i>	Benekli Kertenkele	II	-	Ek-1	Seyrek bitkili kumlu ve taşlı kısımlarda yaşar.
(L) <i>Eumeces schneideri</i>	Sarı Kertenkele	III	-	Ek-1	Çalılık veya bahçe gibi açık arazide kumluk ve taşlık kısımlarda yaşar.
(L) <i>Trachylepis aurata</i>	Tık naz Kertenkele	III	LC	Ek-1	Az bitkili açık arazide ve taşlık kısımlarda yaşar.
(L) <i>Trachylepis vittata</i>	Şeritli Kertenkele	III	LC	Ek-1	Açık ve ormanlık arazide, çalılık ve taşlık kısımlarda yaşar.
TESTUDINIDAE					
(G) <i>Testudo graeca</i>	Tosbağa	II	VU**	Ek-1	Kuru, taşlı ve kumlu arazide yaşar.
TYPHLOPIDAE					
(L) <i>Typhlops vermicularis</i>	Kör Yılan	III	-	Ek-1	Seyrek bitkili açık arazide, nemli toprak içi ve taş altlarında yaşar.
VIPERIDAE					
(L) <i>Macrovipera lebetina</i>	Koca Engerek	II	-	Ek-1	Omansız, düz ova ve taşlık kısımlarda yaşar.

* T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü "2013-2014 Av Dönemi Merkez Av Komisyonu Kararları"

** IUCN'in 1996 verilerine göre Ver.2.3.

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

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

Kaynak: Baran, İ., 2008, Türkiye Amfibi ve Sürüngenleri, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Ankara

Kaynak: Özemas, Ü., Faunistik Değerlendirme Raporu, 2013

(L):Literatür(G): Gözlem

Proje alanında bulunan ve habitat özelliği nedeniyle bulunma olasılığı yüksek olan 33 tane sürüngen türünden 16 tanesi Ek-2 ve 17 tanesi Bern Ek-3 listesinde yer almaktadır.

Sürüngen türlerinden 20 tür LC kategorisinde bulunup en az endişe verici türler arasında sayılmaktadır ve Dünya'da popülasyonları tehdit altında değildir. *Elaphe quatuorlineata* ve *Emys orbicularis* türleri IUCN kategorilerinden NT kategorisinde bulunup, neredeyse tehdit altında olarak sınıflandırılmaktadır. *Testudo graeca* türü ise VU kategorisinde bulunup, koruma önlemi alınmazsa ileride yok olma tehlikesi olan tür olarak sınıflandırılmaktadır. Fakat bu veriler IUCN'in 1996 veri tabanı verileri olmasından dolayı güncel bir sınıflandırma yapılmamıştır. Literatür taramaları sonucunda her 3 türün de Dünya'da dağılımları bol olduğu ve tehdit altında olmadığını gösterse de bu türlerin korunması için gerekli önlemler alınacak ve gerekli tedbirler gösterilecektir.

Sürüngen türlerinin tamamı T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı'nca 26 Mayıs 2013 tarih ve 28658 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren "2013-2014 Av Dönemi Merkez Av Komisyonu Kararları"nın yansıtıldığı en son listelere göre Ek-I listesinde bulunmaktadır.

Kuşlar

Kuşlar, iki ayaklı, sıcakkanlı, omurgalı ve yumurta ile üreyen hayvanlar sınıfıdır. Yaklaşık 10.000 civarında yaşayan türüyle en kalabalık tetrapod omurgalıları oluştururlar. Kuzey Kutbundan Güney Kutbuna dünya üzerindeki tüm ekosistemlerde yaşarlar.

Kuşlar, diğer canlı âlemlerinden farklı olarak bazı özelliklere sahiptir. İlk sabit sıcaklıklı canlılar olma özelliğini taşırlar. Belirgin özellik olarak, üyelerinin tümü, diğer hiçbir hayvan grubunda görülmeyen tüylerle kaplıdır. Ön üyeleri kanatlara dönüşmüştür ve arka üyelerdeki kemikler intertarsal eklem oluşturacak şekilde dizilmiştir. Trake ve bronşlarının bulunduğu yerde çok gelişmiş bir ses kutuları vardır. Sert kabuklu yumurta bırakırlar ve kuluçkaya yatarlar.

Proje alanı ve çevresinde bulunan ve bulunması muhtemel kuş türleri Tablo IV.2.15.5'de verilmiştir.

Tablo IV.2.15.5. Proje Alanı ve Çevresi Kuş Türleri

Familya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Habitat	IUCN	Red Data Book	Bern	Statü	AKK (*)
ARDEIDAE							
<i>Ardea cinerea</i>	Gri balıkçıl	Her çeşit sığ suda, tatlı su, acı su ya da tuzlu su, derinliği az olan akıntısı yavaş kanallarda, durağan ya da akan su bölgesinde yaşayabilir; gölgelik ve yuvalık olduğu için ağaçlık alanları tercih ederler.	LC	A.3.1	III	Y	Ek-II
<i>Ardea purpurea</i>	Erguvani balıkçıl	Sığ tatlı suda yaşar.	LC	A.2	II	G	Ek-I
<i>Ardeola ralloides</i>	Toprak, Alacabalıkçıl	Bataklık, göl ve nehir kıyılarındaki sazlık alanlarda yaşarlar.	LC	A.3	II	G, Y	Ek-I
<i>Botaurus stellaris</i>	Balaban	Genellikle seviyesi belli düzeyde kalan ve sığlık oluşturan yoğun bitki ve sazlık ortamlarda yaşar.	LC	A.2	II	Y, KZ	Ek-I
<i>Bubulcus ibis</i>	Öküz balıkçılı	Pirinç tarlaları, akarsu ile beslenen bataklıklar ve çayırda bulunurlar.	LC	A.2	II	G, Y	Ek-I
<i>Egretta alba</i>	Büyük akbalıkçıl	Bataklık, sulan alanlar ile denizle kara arasında sıkışan lagünlerde yaşarlar.	-	A.3	II	Y, KZ	Ek-I
<i>Egretta garzetta</i>	Küçük akbalıkçıl	Bataklık, sulan alanlar ile denizle kara arasında sıkışan lagünlerde yaşarlar.	LC	A.3.1	II	G, Y	Ek-I
<i>Ixobrychus minutus</i>	Cüce balaban	Yoğun bitki örtüsü bulunan bataklıklarda ve tatlı su kenarlarında yaşar.	LC	A.2	II	G, Y	Ek-I
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Gece balıkçılı	Göller, nehirler ve yeşilliğin yoğun olduğu bataklıklarda yaşar.	LC	A.3.1	II	G	Ek-I
CICONIIDAE							
<i>Ciconia ciconia</i>	Akleyek	Sazlık ve sulak alanları beslenmek amacıyla kullanırken, tarımsal araziler ve sulak alan yakınındaki yerleşim yerleri, çatı, baca, direk ve ağaçlarda yuva yapar.	LC	A.3.1	II	Y, G, T	Ek-I
ACCIPITRIDAE							
<i>Accipiter nisus</i>	Doğu atmacası	Geniş çayır ve bozkırlar, ağaçsız sulak sahalar ve çıplak kayalıklar haricinde ibrelili ve yaprak döker açık ve kapalı ormanlar, ağaçlı bozkırlarda, ağaçlı ve çalılık sınırlarla bölünmüş tarım arazisi ve park-bahçe gibi her türlü ağaçlı alanda bulunur.	LC	A.4	II	Y, KZ	Ek-I
<i>Aquila chrysaetos</i>	Kaya kartalı	Her türlü yüksek, kayalık, ormanlık dağda görülebilir.	LC	A.3	II	Y, KZ	Ek-I
<i>Aquila clanga</i>	Büyük bağ ırgan kartal	Yazları sulak alan yakınındaki ağaçlık bölgeleri tercih eder. Kışları ise nehir deltalarında görülür.	VU	B.2	II	KZ, T	Ek-I
<i>Aquila pomarina</i>	Küçük bağ ırgan kartal	Özellikle ormanlık alanlarda bulunmasına rağmen göç sırasında çeşitli alanlarda da görülür.	LC	A.2	II	G, T	Ek-I
<i>Buteo buteo</i>	Şahin	Yaşam alanı olarak açık alanlara, tarım alanlarına, meralara ve bataklık lara yakın ormanlık alanlarda yaşar ve ürer.	LC	A.3	II	Y, KZ, T	Ek-I
<i>Buteo rufinus</i>	Kızıl şahin	Bozkır, tarım arazisi gibi açık alanlarda yaşar.	LC	A.2	II	Y, KZ	Ek-I
<i>Gypaetus barbatus</i>	Sakallı akbaba	Kapalı orman bölgeleri hariç dağların yüksek kesimlerindeki kayalık vadiler, çıplak ya da seyrek ağaçlı ve taşlık yamaçlar onun yaşam alanıdır.	LC	A.2	II	Y	Ek-I
<i>Gyps fulvus</i>	Kızıl akbaba	Kayalık ve dağlık arazide yaşar, kaya yarlarındaki çıkıntılarda koloniler halinde yuva yapar. Ağaçsız stepelerde, dik kayalıklarda ve yüksek dağlarda yaşarlar.	LC	A.2	II	Y, G, T	Ek-I
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Küçük kartal	10.000 m. kadar dağlık bir alanda genellikle yaprak döken ve iğne yapraklı ağaçlık alanlarda yaşar. Bazen de deniz seviyesindeki ovalarda görmek mümkündür.	LC	A.2	II	G, KZ, Y	Ek-I
PANDIONIDAE							

Familiya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Habitat	IUCN	Red Data Book	Bern	Statü	AKK (*)
<i>Pandion haliaetus</i>	Balık kartalı	Orman içindeki sularda, göllerde ve yaşlı ağaçların bulunduğu nehir ve deniz kıyılarında yaşar.	LC	A.1.2	II	G, T	Ek-I
FALCONIDAE							
<i>Falco biarmicus</i>	Bıyıklı doğan	Bozkırlar, yarı çöller, kayalık dağlarda yaşar.	LC	A.2	II	Y, T	Ek-I
<i>Falco columbarius</i>	Güvercin doğan	Orman kenarlarındaki açık alanları, bataklık kenarlarını, tarım alanlarını yaşam alanı olarak tercih eder.	LC	B.2	II	KZ, T	Ek-I
<i>Falco naumanni</i>	Kızıl kerkenez	Bozkırlardaki küçük yerleşimler, harabeler, kaya yarıları onun yaşam ve üreme ve yaşama alanıdır.	LC	A.3	II	G	Ek-I
<i>Falco peregrinus</i>	Gezginci doğan	Genellikle orta kuşak enlemleri altında, Akdeniz bölgesinde ve Batı Palearktik bölgesine komşu alanlarla orta Asya'da yaşar.	LC	A.2	II	Y, KZ	Ek-I
<i>Falco subbuteo</i>	Delice doğan	Ormanların bittiği ağaçlı açık arazilerde, otlak alanlarda, bulunur.	LC	A.3	II	G	Ek-I
<i>Falco tinnunculus</i>	Kerkenez	Dağlar, vadiler, orman kenarları, bozkırlar, tarım alanları, deniz kıyıları hatta şehirlerde görülebilir.	LC	A.4	II	Y	Ek-I
PHASIANIDAE							
<i>Alectoris chukar</i>	Kımalı keklik	Çok yağış almayan, yarı kurak ve kurak bölgelerde, çalı ve otlarla kaplı yamaçlarda, vadilerde ve yüksek tepelerdeki ekili alanlar ve bağların çevresindeki kayalık, taşlı arazilerde sürüler halinde yaşarlar.	LC	A.2	III	Y	Ek-III
<i>Coturnix coturnix</i>	Bıldırcın	Tarım alanları, çayırlar, bozkır ve yarı çöllerde bulunur.	LC	A.4	III	G, Y	Ek-III
<i>Perdix perdix</i>	Çil keklik	Çiftlikler, ekilebilir açık alanlar, kırlar, çayırlar, bozkırlar, dağlık, kayalık, çalılık, yarı çöl araziler ve eğimli düzlükler yaşam alanlarıdır.	LC	A.3	III	Y	Ek-II
RALLIDAE							
<i>Fulica atra</i>	Su tavuğu, sakarmeki	Step, Akdeniz ve ılıman kuşakta yaşar ve çoğalır.	LC	-	III	Y	Ek-III
<i>Gallinula chloropus</i>	Yeşilayak su tavuğu	Kıyısı sık sazlıkla örtülü, tatlı su içeren tüm göller, göletler, su dolu çukurlar onların yaşam alanını oluşturabilir. Hatta, parklar içindeki göletler, su ile dolu balçık ve kum çukurları bile tercih ettikleri yerler arasındadır.	LC	A.4	III	Y	Ek-II
<i>Porzana porzana</i>	Benekli su yelvesi	Yeterli saz ve kındıra bulunan sulakalanların kuru bölgelerinde ürer. Göçte de benzer alanları seçer. Yoğun bitki bulunan deltalarda da gözlenir.	LC	A.3	II	G, T	Ek-I
<i>Rallus aquaticus</i>	Su yelvesi	Bu tür toplayıcı olduğu için zemini çamurlu, kıyı kısımlarda veya sucul bitki örtüsü ile çevrili sığ ya da derin sular çevresinde yaşar.	LC	A.4	III	Y, KZ	Ek-II
RECURVIROSTRIDAE							
<i>Himantopus himantopus</i>	Uzunbacak	Sıcak ve tropik iklim kuşaklarında görülmektedir. Genellikle tatlısu alanlarında, göl kenarları, deniz kıyısında, bataklık, nehir yatakları ve bataklık gölcüklerinde beslenirler.	LC	A.3	II	G	Ek-I
<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avozet kuşu, kılıçgaga	Acı ve tuzlu göller, bataklık ve lagünlerde yaşar.	LC	A.4	II	G, Y, KZ	Ek-I
CHARADRIIDAE							
<i>Charadrius dubius</i>	Kolyeli küçük yağmurkuşu	Kumlu ve çakıllı göl kıyıları ile akarsularda görülür.	LC	A.2	II	G	Ek-I
<i>Charadrius hiaticula</i>	Kolyeli büyük yağmurkuşu	Halkalı cılıbit türünün beslenme habitatu açık kumsallar veya Avrasya ve Arktik Kuzeydoğu Kanada'nın düzlük alanlarıdır.	LC	B.2	II	T, KZ	Ek-I
<i>Hoplopterus (Vanellus) spinosus</i>	Mahmuzlu kızkuşu	Lagünler, tuzlu ve acı bataklıklar ile göllerde yaşar.	LC	A.2	III	G	Ek-I
<i>Pluvialis squatarola</i>	Gri yağmurkuşu	Sahil hattı boyunca özellikle kumlu bölgelerde.	LC	A.2	III	T, G, KZ	Ek-II
<i>Vanellus vanellus</i>	Kızkuşu	Açık ekili araziler, çeltik tarlaları, göl ve ırmak kenarları belli başlı yaşama alanlarıdır.	LC	A.4	III	Y, KZ	Ek-II
COLUMBIDAE							

Familiya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Habitat	IUCN	Red Data Book	Bern	Statü	AKK (*)
<i>Columba livia</i>	Kaya güvercini	Kırlarda, tarlalarda ve kayalıklarda yaşar. Kaya kovuklarında yuvalanır.	LC	-	III	Y	Ek-III
<i>Columba oenas</i>	Mavi güvercin	Yaşlı ormanlar ve açık alanlarda bulunur.	LC	A.2	III	Y, G	Ek-II
<i>Columba palumbus</i>	Tahtalı güvercin	Dağlık alanlarda bol tohum yıllarında kayın ve meşe ormanlarında görülür.	LC	A.4	-	Y	-
<i>Streptopelia decaocto</i>	Kumru	Aslında bir kır kuşudur. İnsan yerleşimlerine sonradan uyum sağlamıştır.	LC	-	III	Y	Ek-II
<i>Streptopelia turtur</i>	Üveyik	Orman kenarları, ağaçlıklı açık arazi, tarım alanları, verimli ovalar en sevdiği alanlardır.	LC	A.2	III	G	Ek-III
CUCULIDAE							
<i>Clamator glandarius</i>	Tepeli gugukkuşu	Daha çok ormanlık arazileri seven Tepeli Guguk, seyrek ormanlarda, zeytin bahçelerinde, geniş ovalarda da bulunabilir.	LC	A.4	II	G	Ek-I
<i>Cuculus canorus</i>	Gugukkuşu	Kırlar, bozkırlar, ormanlar, park ve bahçeler, tundra ve turbalıklar, fundalıklar, bataklıklar ve kumullar belli başlı yaşam alanlarıdır.	LC	-	III	G	Ek-I
TYTONIDAE							
<i>Tyto alba</i>	Peçeli baykuş	Ağaçlarla kaplı yerleşim yerlerinden çok, açık alanları, yaygın çalılık ve fundalıkların bulunduğu tarlaları, bahçeleri tercih ederler.	LC	A.2	II	Y	Ek-I
STRIGIDAE							
<i>Asio flammeus</i>	Bataklık baykuşu	Bataklık, tundra, fundalık veya bir yıl önceden nadasa bırakılmış sık ot ve saz ile kaplı tarlalar gibi açık ve sık bitkilerle kaplanmış korunaklı alanlarda ürer ve yaşar.	LC	B.2	II	T, KZ, G	Ek-I
<i>Asio otus</i>	Kulaklı orman baykuşu	Açık ormanlık alanlarda, orman sınırlarında, nehir kenarlarında, çalılıklarda, korularda, kozalaklı ağaçların bulunduğu parklarda, rekreasyonel amaçlı ayrılmış orman bölümlerinde, ağaçlı geçit ve su yollarında yaşarlar.	LC	A.2	II	Y	Ek-I
<i>Athene noctua</i>	Kukumav kuşu	Kırsal bölgelerde tarlaların ve bahçelerin yakınlarında yaşar.	LC	A.3	II	Y	Ek-I
<i>Bubo bubo</i>	Puhu	Puhuların çok çeşitli habitat tercihleri vardır. Dağlar, ormanlar ve hatta çölleri bile mesken tutabilirler.	LC	A.1.2	II	Y	Ek-I
<i>Otus scops</i>	Cüce baykuş, İshak kuşu	Seyrek ağaçlı alanlar, seyrek ormanlar, tarım arazileri, meyve bahçeleri, parklar, bahçeler, küçük yerleşimler ve harabelerde yaşar.	LC	A.3	II	Y	Ek-I
<i>Strix aluco</i>	Alaca baykuş	Yapraklı ve karışık ormanlarda yaşar.	LC	A.1.2	II	Y	Ek-I
CAPRIMULGIDAE							
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Çobanaldatan	Esas olarak ağaçlıklı açık arazilerin, kırların kuşudur, fakat kuru ormanlarda, çalılıklarda, bozkırda da görülür.	LC	A.2	II	G	Ek-I
ALCEDINIDAE							
<i>Alcedo atthis</i>	Yalıçapkını	Tatlı su kenarlarında ürer, lagünler ve deniz kıyısında da bulunur.	LC	A.1.2	II	Y	Ek-I
MEROPIIDAE							
<i>Merops apiaster</i>	Arikuşu	Sıcak iklimleri seven arıkuşuları özellikle beslenmesi için gerekli uçan böcekleri kolay bulabileceği sulak alanların yakınında, kum ve killi toprak duvarlarına küçük delikler açarak koloniler kurarlar.	LC	A.4	II	G	Ek-I
CORACIIDAE							
<i>Coracias garrulus</i>	Kuzgun	Seyrek ormanlar, ağaçlı yada çalılıkaçık araziler ve orman kenarlarında yaşar.	NT	A.2	II	G	Ek-I
UPUPIDAE							
<i>Upupa epops</i>	Hüthüt, çavuşkuşu, ibibik	Açık kısa bitkili ve seyrek ekili alanları sever.	LC	A.2	II	G	Ek-I
JYNGIDAE							

Familiya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Habitat	IUCN	Red Data Book	Bern	Statü	AKK (*)
<i>Jynx torquilla</i>	Boyunçeviren	Orman açıklıkları barındıran yaprak döken ormanlar ve ağaçlı açık arazilerde bulunur.	LC	A.3	II	G, T	Ek-I
PICIDAE							
<i>Dendrocopos medius</i>	Albaş ağaçkakan	Yapraklı ve karışık ormanlarda ürer ve yaşarlar.	LC	A.3	II	Y	Ek-I
<i>Dendrocopos minor</i>	Küçük ağaçkakan	Yaprak döken ormanlar, akarsu vadileri meyvelik ve bağlar yaşam ve üreme alanlarıdır.	LC	A.4	II	Y	Ek-I
<i>Dendrocopos syriacus</i>	Suriye alaca ağaçkakanı	Ağaç ve fundalıklardan oluşan ormanlarda ve parklarda görülür.	LC	A.3	II	Y	Ek-I
<i>Picus viridis</i>	Yeşil ağaçkakan	İbrelili karışık ormanlar, baltalıklar ve seyrek ormanlar, yaşlı ormanlık bölgeler, parklar ve kışın fundalıklardaki 170m kadar yüksek olan bölgelerde yaşar ve beslenir.	LC	A.2	II	Y	Ek-I
ALAUDIDAE							
<i>Alauda arvensis</i>	Tarlakuşu	Ağaçsız açık alanları, çiftlikleri, yaylaları, otlakları, kırları, fundalıkları, kıyı kumullarını ve ekili alanları seven bir kuştur.	LC	-	III	Y	Ek-II
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Bozkır toygarı	Kurak, ağaçsız, çıplak ve otlak bozkırlarda, tarlalar, yarı çöller ve kumullarda yaşar.	LC	A.3	II	G	Ek-I
<i>Calandrella rufescens</i>	Küçük bozkır toygarı	Taşlık, çıplak, kuru, açık araziler, tercihen kurak topraklar, tuzlu alanlarda yaşar. Çoğu kez bataklıkların kuru kenarlarında bulunur.	LC	A.3	II	Y, G	Ek-I
<i>Eremophila alpestris</i>	Kulaklı tarlakuşu	Yüksek ve ormansız araziler, kayalık deniz kıyılarında ve tundralarda ürer. Deniz kıyılarında kışlar.	LC	A.3	II	Y	Ek-I
<i>Galerida cristata</i>	Tepeli toygar	Daha çok açık, ağaçsız kuru bölgelerde, tarlalarda görülmektedir.	LC	-	III	Y	Ek-II
<i>Lullula arborea</i>	Orman toygarı	Seyrek ağaçlı araziler, orman kenarları, meralar, tarımsal araziler ve yaylalarda bulunur.	LC	-	III	Y	Ek-II
<i>Melanocorypha bimaculata</i>	Küçük boğmaklı tarlakuşu	Daha yüksek, engebeli ve kurak arazilerde bulunur.	LC	-	II	Y, G	Ek-I
<i>Melanocorypha calandra</i>	Boğmaklı tarlakuşu	Tarlalar, düzlüklerdeki otlaklar, alçak çalılık bozkırlarda ve kurak taşlık arazilerde yaşar.	LC	-	II	Y	Ek-I
HIRUNDINIDAE							
<i>Delichon urbicum</i>	Pencere kırlangıcı	Şehirlerde, köylerde ve açık alanlarda koloniler kurar.	LC	A.4	II	G	Ek-I
<i>Hirundo daurica</i>	Kızıl kırlangıç	Kaya duvarları, köprüler, binalar, mağaralar ve kaya oyuklarına yuva yapar ve yaşar.	LC	-	II	G, T	Ek-I
<i>Hirundo rupestris</i>	Kaya kırlangıcı	Dağlık ve kayalık bölgelerde, kıyı kayalıklarında ve insan yerleşimi yakınlarında bulunur.	LC	-	II	G	-
<i>Hirundo rustica</i>	İs kırlangıcı	Kırsal alanlarda, küçük kentlerde, ekili alanların civarında ürer. Üreme dönemi dışında sazlık alanda konaklar.	LC	-	II	G	Ek-I
<i>Riparia riparia</i>	Kum kırlangıcı	Çoğunlukla tatlı su çevresindeki açık arazilerde bulunur, yerleşimlerde ve dağlıklarda bulunmaz. Koloniler halinde nehirler ve kum ocaklarındaki kum ve çakıl yarılarında yuva yapar; 100 cm. 'e kadar uzanan tüneller kazar, su borusu gibi insan yapılarını da kullanır.	LC	-	II	G	Ek-I
MOTACILLIDAE							
<i>Anthus campestris</i>	Kır incirkuşu	Taşlık, kurak ve boş arazilerde, yüksek veya sık çalılıkların olduğu bölgelerde, kum ve çakıllıklarda, stepelerde bulunurlar.	LC	A.3	II	G	Ek-I
<i>Anthus pratensis</i>	Çayır incirkuşu	Tarım yapılmayan ağaçsız açık arazileri tercih ederler.	LC	-	II	G, T, KZ	Ek-I
<i>Anthus spinoletta</i>	Dere incirkuşu	İlman yerlerde, hafif tepelik alanlarda ağaç sınırının üzerinde bulunurlar.	LC	A.4	II	Y, KZ	Ek-I
<i>Anthus trivialis</i>	Ağaç incirkuşu	Açık ve yarı-kapalı alanlarda, genellikle seyrek ağaçlı ve çalılıklı bölgelerde bulunur.	LC	-	II	T, G	Ek-I

Familiya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Habitat	IUCN	Red Data Book	Bern	Statü	AKK (*)
<i>Motacilla alba</i>	Akkuyruksallayan	Genelde su yakınlarını tercih eder; göl, akarsu veya deniz civarında yaşar.	LC	A.4	II	Y	Ek-I
<i>Motacilla cinerea</i>	Dağ kuyruksallayanı	Yükseklerde hızlı akan dereler, alçak irtifada gölet bentleri ve çağlayanlarda ürer. Kışın su kenarları ve şehirlerde bulunur.	LC	A.4	II	Y	Ek-I
<i>Motacilla flava</i>	Sarı kuyruksallayan	Sulak alanlarda, nemli mera ve çayırda bulunur	LC	A.3.1	II	T	Ek-I
TROGLODYTIDAE							
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Çit kuşu	Orman, tarım arazileri, bataklıklar, fundalık, park ve bahçelerde bulunur.	LC	A.3	II	Y	Ek-I
PRUNELLIDAE							
<i>Prunella collaris</i>	Alp serçesi	Orman sınırının üstündeki bitki örtüsü az olan kayalık arazileri tercih ederler.	LC	-	II	Y	Ek-I
<i>Prunella modularis</i>	Bozboğaz	Genel olarak dağlık arazilerde yaşar.	LC	-	II	Y	Ek-I
<i>Prunella ocularis</i>	Süremeli çitserçesi	Genel olarak ağaç sınırı üzerindeki çalılıklar ve bodur ağaçlı kayalık alanlarda yaşar.	LC	-	II	Y	Ek-I
TURDIDAE							
<i>Erithacus rubecula</i>	Nar bülbülü, kızılgerdan	Ormanlarda, ağaçlıklarda ve bahçelerde yaşarlar.	LC	-	II	Y	Ek-I
<i>Irania gutturalis</i>	Akgerdan	Taşlık ve çalılık kuru yamaçlar ile funda ve çalılıklarla örtülü kayalıklarda yaşar ve yuvalanır.	LC	-	III	Y	Ek-I
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Bülbül	Akdeniz ülkelerinin orman ve bahçelerinde bol rastlanır.	LC	A.3	II	G	Ek-I
<i>Monticola saxatilis</i>	Kaya ardıcı	Açık kayalık arazilerde, çoğunlukla dağlarda, nadiren daha alçak bölgelerde görülür.	LC	-	II	G	Ek-I
<i>Monticola solitarius</i>	Mavi kayaaardıcı	Kayalıkların, vadilerin ve kıyı kayalıklarının uzun kuyruklu ve koyu renkli bir ardıcıdır.	LC	-	II	G	Ek-I
<i>Oenanthe deserti</i>	Çöl kuyrukkakanı	Sıcak ve kurak alanlarda, Akdeniz bölgesinin step ve çöllerinde, deniz seviyesinden yüksek platolara kadar ve hatta bazen Asya'da dağların tepe bölgelerinde bile yaşayabilirler.	LC	-	III	T	Ek-II
<i>Oenanthe hispanica</i>	Karakulak kuyrukkakan	Bozkır yada benzer açık arazilerdeki kayalık, makilik ve çalılık yamaçlarda ürer ve yaşar.	LC	-	II	G, T	Ek-I
<i>Oenanthe isabellina</i>	Toprak renkli kuyrukkakan	Yumuşak ve nispeten düz hatlı bölgeleri tercih ederler. Gevşek kumlu ve çakıllı araziler boz kuyrukkakanlar için uygun değildir.	LC	-	II	Y	Ek-I
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Kuyrukkakan	Çok çeşitli tipteki ağaçsız ve taşlık açık arazide bulunur; tundra, kayalık yamaçlar, turbalıklar, meralar, ağaçsız tepeler, engebeli otlaklar ve kumullarda ürer.	LC	A.3	II	G	Ek-I
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Ev kızilkuyruğu	Kayalık yamaçlar, yarılar, yayla köyleri ve şehirlerde ürer. Çoğunlukla yüksek irtifada bulunur ancak kış mevsiminde deniz kıyısına kadar iner.	LC	-	II	G	Ek-I
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Bahçe kızilkuyruğu	Karışık ormanlar, çalılıklar, park ve bahçelerde görülebilirler.	LC	-	II	Y	Ek-I
<i>Saxicola rubetra</i>	Çayır taşkuşu	Yaşam alanı taşkuşuna benzer ve sulak ve kuru çayırlar, kırlar, fundalıklar, alçak çalılıklar ve tarlalarda bulunur. Otların daha uzun olduğu çayırda yuva yapar.	LC	-	II	Y	Ek-I
<i>Saxicola torquatus</i>	Taşkuşu	Fundalık, bataklıklar, maki, frigana, sulak alanlar, tarım arazileri, kıyı kayalıkları ve tepeleri ya da yukarıdaki gibi çalılar, fundalık ve açık yerlerde yaşamaktadır.	LC	-	II	Y	Ek-I
<i>Turdus merula</i>	Karatavuk	Parklar, bahçeler, korular da dahil olmak üzere şehir merkezlerinden dağlık bölgelere kadar her bölgede bulunurlar.	LC	-	III	Y	Ek-III

Familiya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Habitat	IUCN	Red Data Book	Bern	Statü	AKK (*)
<i>Turdus philomelos</i>	Şarkıcı ardıç	Yaprak döken çeşitli ağaçların bulunduğu ormanlar, parklar ve yoğun bitki örtüsü olan bahçeler.	LC	-	III	KZ, Y	Ek-II
<i>Turdus pilaris</i>	Ardıç	Tarlalar, açık alanlar çalılıklardır,ormanlar ve parklar. Sert kışlarda bahçeleri de ziyaret eder.	LC	-	III	KZ	Ek-II
<i>Turdus viscivorus</i>	Ökseotu ardıcı	Yüksek ormanlıklarda, ekili alanların kenarındaki ağaçlıklar, fundalıklar, parklar ve bahçelerde görülür.	LC	-	III	Y	Ek-II
SYLVIIDAE							
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Büyük saz ardıçkuşu	Yaşama ortamı geniş ve bölünmemiş sulak alanlar, göller ve akarsuların etrafındaki yoğun sazlık ve kamışlıklardır.	LC	-	II	G	Ek-I
<i>Acrocephalus melanopogon</i>	Bıyıklı ardıçkuşu	Yoğun çalılıklarda, özellikle sazlıklarda gözlenir.	LC	-	II	G	Ek-I
<i>Acrocephalus palustris</i>	Bataklık saz ardıçkuşu	Yol kenarlarındaki nemli ve uzun boylu çalılıklar, sazlıklar, göller ve bataklıklar etrafında bulunurlar.	LC	-	II	G	Ek-I
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Çit ardıçkuşu	Bataklık, sazlık, kamış yatağı, çalılıklı nehir yatağı ve kanal kıyısı gibi çok çeşitli sulak alanlarda bulunur.	LC	-	II	Y	Ek-I
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Saz ardıçkuşu	Orta yükseklikteki irtifalarda bulunan sazlıklarda, gol ve bataklık kenarlarında yaşarlar.	LC	-	II	G	Ek-I
<i>Cettia cetti</i>	Setti bülbülü	Yoğun çalılık ve kamışların bulunduğu sulak alanlarda yaşarlar. Hızlı akmayan akarsular, göl ve bataklık kıyıları bu tür için en ideal yaşam ve üreme bölgeleridir.	LC	A.4	II	Y	Ek-I
<i>Hippolais icterina</i>	Sarı mukallit	Bu küçük kuş, çalılıklarla, açık dökülen ormanlık bölgede hem de park ve bahçelerde çoğunlukla suya yakın bulunan bir türdür.	LC	A.3	II	G, T	Ek-I
<i>Hippolais pallida</i>	Gri mukallit	Kapalı ormanların dışında her türlü çalılık ve ağaçlı arazide bulunur.	LC	-	II	G	Ek-I
<i>Locustella fluviatilis</i>	İlmak ardıçkuşu	Sulakalanların yakınındaki yoğun yeşillikler ve çalılıklarda bulunur.	LC	-	II	G	Ek-I
<i>Locustella luscinioides</i>	Savi'nin dere ardıçkuşu	Çoğunlukla çok geniş bataklık ve sazlıklarda, dere yataklarında, sulak bölgeler civarındaki sık bitki örtüsü içinde bulunur.	LC	-	II	G	Ek-I
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Dağ söğütbülbülü	Dağlık bölgelerdeki seyrek ışık alan karışık ormanlarda ve ağaçlık bölgelerde bulunurlar.	LC	-	II	G, T	Ek-I
<i>Phylloscopus collybita</i>	Cif caf	Dağlık bölgelerdeki seyrek ışık alan karışık ormanlarda ve ağaçlık bölgelerde bulunurlar.	-	-	II	Y, G, T	-
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Orman söğütbülbülü	Genç ve yaşlı ağaçların birlikte bulunduğu geniş yapraklı yahut karışık ormanlarda ürer. Seyrek orman altı örtüsüne sahip meşe ve özellikle kayın ormanlarını tercih ettiği gözlenmiştir.	LC	-	II	G, T	Ek-I
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Söğütbülbülü	Ağaçlıklar ve bilhassa sineği celbeden Söğütliklerde, karışık ormanlarda, çalılık park ve bahçelerde görülür.	LC	-	II	T	Ek-I
<i>Regulus regulus</i>	Altıntavukcuk	Sık ve ibrelili büyük ormanlarda, kozalaklı ağaçlık alanlarda ve bodur çalılıklarda bulunur.	LC	-	II	Y, KZ	Ek-I
<i>Sylvia atricapilla</i>	Karabaş ötleğen	Nemli ve tabakalı ormanlarda park ve bahçelerde,ağaçlıklarda yuva yapar ve yaşar.	LC	-	II	G	Ek-I
<i>Sylvia borin</i>	Bahçe ötleğeni	Karışık ormanların ve orman kenarlarının altındaki sık bitki örtüsü içlerinde yaşar ve ürerler.	LC	-	II	T	Ek-I
<i>Sylvia communis</i>	Çalı ötleğeni	Açık alan ve tarım arazilerinde yaşayan bu tür, bu arazilerin etrafındaki çalılık ve dikenliklere yuvalanır.	LC	-	II	G	Ek-I
<i>Sylvia curruca</i>	Akgerdan ötleğen	Açık ve ekili alanlarda yuva yapmağa elverişli çalılıkların ve ağaçların olduğu bölgelerde yaşarlar. Orman kenarları, parklar ve bahçeler de bu türün rastlanabileceği mekanlardır.	LC	-	II	G	Ek-I

Familiya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Habitat	IUCN	Red Data Book	Bern	Statü	AKK (*)
<i>Sylvia hortensis</i>	Orfe ötleğeni	Gür, açık veya yarı açık ormanlık alanlarda, mantar meşesi (Quercus Suber) ve ya portakal ve zeytin bahçeleri ve makilerde bulunur.	LC	-	II	G	Ek-I
<i>Sylvia nisoria</i>	Çizgili ötleğen	Esas olarak çalılıklarda ürerler. Çorak arazileri ve sulak alanları sevmaz, orman kuşu da değildir.	LC	-	II	G, T	Ek-I
MUSCICAPIDAE							
<i>Ficedula albicollis</i>	Bandlı sinekkapan	Ormanlar, parklar, meyve bahçeleri ve büyük bahçeler.	LC	-	II	G, T	Ek-I
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Kara sinekkapan	Ormanlar, parklar, meyve bahçeleri ve büyük bahçelerde yuva yapar ve yaşar.	LC	-	II	G, T	Ek-I
<i>Muscicapa striata</i>	Gri sinekkapan	Orman kenarlarında, parklarda, bahçelerde, tenis kortlarında ve mezarlıklarda bol bol tüner.	LC	-	II	G	Ek-I
AEGITHALIDAE							
<i>Aegithalos caudatus</i>	Uzunkuyruk baştankara	Altında zengin bitki örtüsü olan ve karışık yaprak dökten ormanlarda, bu vasıfta parklarda ve büyük bahçelerde görülürler.	LC	A:2	III	Y	Ek-II
PARIDAE							
<i>Parus ater</i>	Çam baştankarası	Genellikle yerel olarak karışık, nadiren de yaprak dökten ormanlar, parklar ve bahçelerde bulunur.	LC	-	II	Y	Ek-I
<i>Parus caeruleus</i>	Mavi baştankara	Yaprak dökten ormanlarda bol olarak, ibrelî ormanlarda daha az sayıda bulunur. Bunların dışında ağaçlıklar, korular, çitler, meyve ve zeytin bahçeleri, palmiyeler, parklar ve bahçelerde bulunur.	LC	-	II	Y	Ek-I
<i>Parus lugubris</i>	Mahzun baştankara	Tüm dağlık ya da kayalık bölgelerdeki yaprak dökten ve karışık ormanlarda bulunur.	LC	A.4	II	Y	Ek-I
<i>Parus major</i>	Büyük baştankara	Her türlü ağaçlık alanlar, ormanlar, parklar, bahçeler, fundalıklar ve makiliklerde bulunur.	LC	-	II	Y	Ek-I
SITTIDAE							
<i>Sitta europaea</i>	Sivacı	Karışık ormanlarda, park ve büyük bahçelerde de görülebilir.	LC	-	II	Y	Ek-I
<i>Sitta neumayer</i>	Kaya sıvacısı	Kaya zeminli bölgelerde kayalık vadiler yaşam alanlarını oluşturur. Genellikle 400-2000 metre rakımlar arasındaki kayalıklarda, bu kayaların derin çatlak ve yarıklarında, taş çakıl olan arazilerde rastlanabilir.	LC	-	II	Y	Ek-I
<i>Sitta tephronota</i>	Büyük kaya sıvacıkuşu	Kayalıklarda ve dağların orman olmayan yamaçlarında yaşar.	LC	-	II	Y	Ek-I
REMIZIDAE							
<i>Remiz pendulinus</i>	Çulhakuşu	Tatlısu ve bataklık kenarlarındaki söğütlik ve çalılıklarda yaşar. Ayrıca ağaçlık ve korulukların kenarlarında görülürler.	LC	A.2	III	Y	Ek-II
ORIOIIDAE							
<i>Oriolus oriolus</i>	Sarıasma	Ormanlarda, bahçe ve parklarda yapraklarını döken yaşlı ağaç tepelerinde yaygın olarak bulunur.	LC	-	II	G	Ek-I
LANIIDAE							
<i>Lanius collurio</i>	Çekirgekuşu	Çalılık açık arazileri ve bu tip arazi kenarlarındaki çitlerde tünemeyi sever.	LC	-	II	G	Ek-I
<i>Lanius minor</i>	Karaalın çekirgekuşu	Tarımsal arazi ve alçak fundalıklarda bulunur.	LC	-	II	T, G	Ek-I
<i>Lanius nubicus</i>	Maskeli çekirgekuşu	Çalılık, fundalık, makilik alanlarda, ormanların içindeki açık alanlarda görülür.	LC	-	II	G	Ek-I
<i>Lanius senator</i>	Kızılbaşlı çekirgekuşu	Yazın kurak ve ağaçlık bölgelerde (örn. zeytin bahçeleri) bulunurlar.	LC	-	II	T, G	Ek-I
CORVIDAE							

Familiya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Habitat	IUCN	Red Data Book	Bern	Statü	AKK (*)
<i>Corvus corax</i>	Karakarga	Yüksek yaylalarda, kayalık sahillerde, kayalık ormanlarda, fundalıklarda, hayvancılık yapılan dağlık bölgelerde yaşarlar.	LC	-	III	Y	Ek-II
<i>Corvus cornix</i>	Leşkargası	Ağaçlıklı tarım alanlarında, bahçelerde, parklarda, orman kenarlarında, bataklık ve sazlıklar civarında, dağlık yerlerde yaşar.	LC	-	-	Y	Ek-III
<i>Corvus frugilegus</i>	Ekinkargası	Geniş tarım alanlarında, ovalarda, meralarda, çayırlarda yaşar.	LC	-	-	Y, KZ	Ek-III
<i>Corvus monedula</i>	Cüce karga	Yerleşme yerleri civarında ve içinde, park ve bahçelerde, tarlalarda, kayalıklarda, harabelerde yaşar.	LC	-	-	Y	Ek-III
<i>Garrulus glandarius</i>	Kestane kargası	Ormanlar, meyve ve zeytin bahçeleri, büyük parklar, bahçeler ve bazan da şehir parklarında yaşarlar ve ürerler.	LC	-	-	Y	Ek-III
<i>Pica pica</i>	Saksağan	Tarım alanları ile seyrek ağaçlı alanlar ve çalılıklarda yaşar.	LC	-	-	Y	Ek-III
<i>Pyrrhocorax graculus</i>	Sarıgaga dağkargası	Yazın ağaç sınırının üzerindeki yüksek bölgelerde bulunsalar da kışın daha aşağılarda bulunan ama yine yüksek vadilere inerler.	LC	-	II	Y	Ek-I
STURNIDAE							
<i>Sturnus vulgaris</i>	Sığırcık	Seyrek ormanlar, seyrek ağaçlı açık araziler, tarım arazileri, zeytin bahçeleri, parklar, meyve bahçeleri, çiftlikler ve şehir merkezlerinde görülürler.	LC	-	-	Y	Ek-II
PASSERIDAE							
<i>Passer domesticus</i>	Ev serçesi	Bahçeler, parklar ve tarlaların yaygın, girgin ve gürültücü kuşudur.	LC	-	-	Y	Ek-III
<i>Passer hispaniolensis</i>	Bataklık serçesi, söğüt serçesi	Sulak tarım arazileri ve küçük yerleşimlerde bulunur. Park ve bahçelerde, tarım arazilerinde sıkça görülür.	LC	-	III	Y	Ek-II
<i>Passer moabiticus</i>	Ölüdeniz serçesi	Sulakalanların çevresindeki çalılık veya ağaççıklarda, özellikle ılgınlarda ürer.	LC	-	III	Y	Ek-II
<i>Passer montanus</i>	Dağ serçesi	Açık tarım arazilerine yakın ağaçlık ve çalılıklarda yaşarlar. Büyük bahçelerde, parklar ve kentsel alanlara yakın yerlerde yaşar.	LC	-	III	Y	Ek-II
<i>Petronia petronia</i>	Kayalık serçesi	Kayalıklarda, koyaklarda, taşlı ve kumlu alanlarda, açık ve genellikle bitki örtüsü cılız alanlarda, düzlüklerden dağlara çeşitli yüksekliklerde yaşar.	LC	-	III	Y	Ek-I
FRINGILLIDAE							
<i>Carduelis cannabina</i>	Ketenkuşu	Diğer ispinoz türleri kadar akrobatik olmadıkları için özellikle kışları ağaçlık ya da fundalıklarda, açık arazilerin dışında genellikle alçak çalılıklar, sık otluklarda, bol ağaçlı düzlüklerde, etrafı çitle çevrili tarım alanlarında yaşar.	LC	A.4	II	Y, KZ	Ek-I
<i>Carduelis carduelis</i>	Saka	Otsu bitkilerin zengin olduğu ağaçlık alanlar, bozkırlar, orman açıklıkları, fundalıklar, makilikler, Sibirya stepleri, dikenlik açık alanlar, akarsu başları, bahçeler ve köylerde yaşar.	LC	A.4	II	Y	Ek-I
<i>Carduelis chloris</i>	Florya	Seyrek ormanlar, zeytin ve meyve bahçeleri, yüksek ağaçların bulunduğu bahçeler ve parklarda yaşar, kışın diğer ispinozlarla karışık sürüler oluşturur.	LC	A.4	II	Y	Ek-I
<i>Carduelis spinus</i>	Karabaş iskete	Saka kuşları gibi karışık ve sık ormanları yuva yapmak için tercih eder. Kış aylarında ise ağaçlık bölgelerde ve sık ormanlıklarda rahatlıkla görülebilen bir türdür.	LC	A.4	II	Y, KZ	Ek-I
<i>Carpodacus erythrinus</i>	Karmen şakrağı	Genellikle şehir merkezleri dışında, yerleşim yerlerini uzaklarında dağ eteklerinde yayılış gösterirler ve genellikle meşe ormanlarının ve akarsuların civarında yaşarlar.	LC	-	II	G	Ek-I

Familiya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Habitat	IUCN	Red Data Book	Bern	Statü	AKK (*)
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Kocabaş	Yaşlı, karışık ve ibreli ormanlar, ağaç kümeleri ve eski parklarda bulunur.	LC	-	II	Y, KZ	Ek-I
<i>Fringilla coelebs</i>	İspinoz	Çeşitli ormanlar, korular ve fundalıklarda barınır ve ürer.	LC	-	III	Y	Ek-II
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Şakrak	Genellikle çam ve ladin ormanlarında yaşarlar , ancak kozalaklı ormanları tercih ederler. Karışık ormanlarda, park ve bahçelerde de görülebilmektedir.	LC	A.3	III	Y, KZ	Ek-II
<i>Serinus pusillus</i>	Kızılalın iskete	Genellikle yazın dağlık bölgelerde yaşar ve ürerler. Ardıçlıklar ve yaban güllerinin bulunduğu bölgeleri tercih ederler.	LC	-	II	Y	Ek-I
<i>Serinus serinus</i>	Kanarya	Yarı açık, alçak boylu vejetasyonlu alanların böldüğü, gevşek ağaç ve çalı gruplarının bulunduğu alanlarda ürer.	LC	-	II	Y	Ek-I
EMBERIZIDAE							
<i>Emberiza hortulana</i>	Kirazkuşu	Dağ, bozkır, sarp kayalık, tarımsal arazi ve alçak fundalıklarda bulunurlar.	LC	A.3	III	G	Ek-II
<i>Emberiza melanocephala</i>	Karabaş kirazkuşu	Tarlalar, bozkırlar, çalılıklar, bahçeler ve makide yaşar.	LC	A.3	II	G	Ek-I
<i>Emberiza schoeniclus</i>	Bataklık kirazkuşu	Bataklık gibi su ve bitki tohumu bulabilecekleri yerlerdir fakat son zamanlarda tarlalarda, orman arazilerinin dış kısımlarında da görülmeye başlanmıştır.	LC	A.4	II	G	Ek-I
<i>Miliaria (Emberiza) calandra</i>	Tarla kirazkuşu	Açık, nemli ve üzerinde oturabileceği ve ötebileceği yüksek yapılar olan bölgeleri tercih eder.	LC	A.4	III	Y	Ek-II

(*)=T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü "2013-2014 Av Dönemi Merkez Av Komisyonu Kararları"

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

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

Kaynak: Özelmaz, Ü., Faunistik Değerlendirme Raporu, 2013

(L):Literatür(G): Gözlem

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

A1: Nesli tükenmiş veya tükenme tehlikesi altında olan türler

A1.1: Nesli tükenmiş olan türler

A1.2: Tüm Türkiye'deki birey sayısı 1-25 çift arasında olan türler

A2: Birey sayısı 26-50 çift altında kalan ve yayılış gösterdikleri bölgelerde büyük risk altında olan türler

A3: Birey sayısı 51- 200 (500) çift arasında kalan ancak bazı bölgelerde oldukça azalmış türler

A4: Birey sayıları fazla olmakla birlikte belirli bölgelerde azalmış olan türler.

B: Geçici olarak Türkiye'ye gelen ve biyotopların yok edilmesi ile risk altına girecek türler

B1: Anadolu'yu kışlak olarak kullanan ancak Anadolu'da üremeyen türler

B2-B3: Anadolu'dan transit olarak geçen veya Anadolu'yu kışlak olarak kullanan ve risk derecesi daha düşük olan türler

Y: Düzenli olarak yurdumuzda kuluçkaya yatan yerli kuş türleri

G: Yurdumuzda kuluçkaya yattıktan sonra göç eden türler

K: Yurdumuzda kuluçkaya yatmayan, yurdumuzu transit göç esnasında kullanan türlerdir

KZ: Kış aylarını yurdumuzda geçiren, kış ziyaretçisi türlerdir

Proje alanı ve çevresinde bulunan ve habitat özelliği nedeniyle bulunması muhtemel 170 kuş türünden 127 tanesi Bern Ek-2 ve 35 tanesi de Bern Ek-3 listesinde yer almaktadır.

T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı'nca 26 Mayıs 2013 tarih ve 28658 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren "2013-2014 Av Dönemi Merkez Av Komisyonu Kararları"nın yansıtıldığı en son listelere göre; 129 kuş türü Ek-I; 26 kuş türü Ek-II ve 12 kuş türü ise Ek-III listesinde bulunmaktadır.

Kuş türlerinden 166 tür IUCN kategorilerinden LC kategorisinde bulunup, herhangi bir tehdit altında değildir. 1 kuş türü NT kategorisinde bulunup, neredeyse tehdit altında; 1 kuş türü ise VU kategorisinde bulunup, koruma önlemi alınmazsa ileride yok olma tehlikesi olan tür olarak sınıflandırılmaktadır.

Memeliler

Memeliler, dişilerinde bulunan meme bezleri ve hem dişi hem erkek bireylerinde bulunan ter bezleri, kıl, işitmede kullanılan üç orta kulak kemiği ve beyinde yer alan neokorteks bölgesi ile ayrılan bir omurgalı hayvan sınıfıdır.

Dünya üzerinde yaklaşık 4500 memeli türü bulunur. Bunların 200 kadarı Avrupa'da görülebilir, Türkiye ise tek başına yaklaşık 170 memeli türü barındırmaktadır. Çift ve karmaşık dolaşım sistemine sahip, sabit vücut sıcaklıklı hayvanlardır. Vücutları genellikle kıllarla örtülüdür. Genç bireyler anne sütü ile beslenirler. Genellikle bacak şeklinde oluşmuş dört üyeleri vardır. Solunumda diyafram kullanırlar. Alt çeneleri bir çift kemikten oluşmuştur; orta kulaktaki kemikler üç parçalı olup kulak zarı ve iç kulakla bağıntılıdır. Hemen hepsinde yedi boyun omuru vardır.

Proje alanı ve çevresinde bulunan ve bulunması muhtemel memeli türleri Tablo IV.2.15.6'da verilmiştir.

Tablo IV.2.15.6. Proje Alanı ve Çevresi Memeli Türleri

Familiya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Bern	AKK (*)	IUCN Red List	Habitat
ERINACEIDAE					
(L) <i>Erinaceus concolor</i>	Kirpi	III	EK-I	LC	Çalılıklı omanlardan, büyük park ve bahçelere kadar pek çok yerde yaşayabilir. Nemli yerleri sever. Toprak içine açtığı tünellerde barınır.
SORICIDAE					
(L) <i>Neomys anomalus</i>	Sivriburunlu Bataklıkfaresi	III	-	LC	Bataklık kenarları ve açık alanda yaşar.
(L) <i>Crocidura leucodon</i>	Tarla Sivrifaresi	III	-	LC	Tarlalar ve orman açıklıklarında yaşar.
(L) <i>Crocidura suaveolens</i>	Sivriburunlu Bahçefaresi	III	-	LC	Tarlalar ve orman açıklıklarında yaşar.
TALPIDAE					
(L) <i>Talpa levantis</i>	Kör Köstebek	-	-	LC	Bataklıklar ve nemli tarlalar ana yaşam alanlarıdır.
RHINOLOPHIDAE					
(L) <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Büyük Nalburunlu Yarasa	II	EK-I	LC	Ormanlık alanlar.
(L) <i>Rhinolophus hipposideros</i>	Küçük Nalburunlu Yarasa	II	EK-I	LC	Ormanlık alanlar.
(L) <i>Rhinolophus euryale</i>	Akdeniz Nalburunlu Yarasa	II	EK-I	NT	Ormanlık alanlar.
(L) <i>Rhinolophus blasii</i>	Nalburun	II	EK-I	LC	Ormanlık alanlar.
(L) <i>Rhinolophus mehelyi</i>	Mehely Nalburunlu Yarasa	II	EK-I	VU	Ormanlık alanlar.
VESPERTILIONIDAE					
(L) <i>Myotis blythii</i>	Farekulaklı Küçük Yarasa	II	EK-I	LC	Ormanlık alanlar.
(L) <i>Nyctalus noctula</i>	Akşamcı Yarasa	II	EK-I	LC	Ormanlık alanlar.
(L) <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Cüce Yarasa	II	-	LC	Ormanlık alanlar.

Familya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Bern	AKK (*)	IUCN Red List	Habitat
(L) <i>Pipistrellus nathusii</i>	Pürtüklüderili Yarasa	II	EK-I	LC	Ormanlık alanlar.
(L) <i>Pipistrellus kuhli</i>	Beyaz Yakalıyarasa	II	EK-I	LC	Ormanlık alanlar.
(L) <i>Pipistrellus savii</i>	Savi'nin Cüce Yarasa	II	-	LC	Ormanlık alanlar.
(L) <i>Miniopterus schreibersi</i>	Uzunkanatlı Yarasa	II	EK-I	NT	Ormanlık alanlar.
PTEROPODIDAE					
(L) <i>Rousettus aegyptiacus</i>	Afrika Meyve Yarasa	II	EK-I	LC	Ormanlık alanlar
LEPORIDAE					
(L) <i>Lepus europaeus</i>	Yabani Tavşan	III	EK-III	LC	Orman açıklıkları.
(L) <i>Oryctolagus cuniculus</i>	Ada Tavşanı	III	EK-III	NT	Orman açıklıkları.
SCIURIDAE					
(L) <i>Sciurus anomalus</i>	Kafkas Sincabı	-	EK-I	LC	Ağaçlarda yaşar.
(L) <i>Citellus xanthophrymnus</i>	Tarla Sincabı	II	EK-I	LC	Ağaçlarda yaşar.
CRICETIDAE					
(L) <i>Cricetulus migratorius</i>	Göçmen Hamster	-	-	LC	Çayırılık yerlerde, tarlalarda, steplerde, açık omanlarda, bahçe ve ekin tarlalarında yaşarlar.
(L) <i>Microtus guentheri</i>	Akdeniz Tarlafaresi	-	-	LC	Çayırılık yerlerde, tarlalarda, steplerde, açık omanlarda, bahçe ve ekin tarlalarında yaşarlar.
(L) <i>Arvicola terrestris</i>	Su Sıçanı	-	-	LC	Su yakını açıklığı galerilerde yaşar.
GERBILLIDAE					
(L) <i>Meriones tristrami</i>	Türkiye Çölsıçanı	-	-	LC	Step ve bozkıra uyum yapmışlardır.
SPALACIDAE					
(L) <i>Spalax leucodon</i>	Körfare	-	-	DD	Orman açıklıklarında yaşar.
(L) <i>Spalax ehrenbergi</i>	Güney Körfaresi	-	-	DD	Orman açıklıklarında yaşar.
GLIRIDAE					
(L) <i>Dryomys nitedula</i>	Orman Faresi	III	EK-I	LC	Karışık ormanlık alanlarda yaşar.
MURIDAE					
(L) <i>Rattus rattus</i>	Ev Sıçanı	-	-	LC	Kozmopolit
(L) <i>Rattus norvegicus</i>	Göçmen Sıçan	-	-	LC	Kozmopolit
(L) <i>Apodemus mystacinus</i>	Taş Sıçanı	-	-	LC	Yer yer ot ve çalı bulunduran taşlık ve kayalık yerlerde yaşarlar.
(L) <i>Apodemus sylvaticus</i>	Orman Faresi	-	-	LC	Orman açıklıklarında yaşar.
(L) <i>Apodemus flavicollis</i>	Sarıboyunlu Orman Faresi	-	-	LC	Orman açıklıklarında yaşar.
(L) <i>Mus musculus</i>	Ev Faresi	-	-	LC	Genellikle yerleşim yerleri ve çevrelerinde bulunur.
HYSTRICIDAE					
(L) <i>Hystrix indica</i>	Oklu Kirpi	II	EK-I	LC	Yağışı az, insan ayağından uzak, ülkemizde Akdeniz ikliminin hakim olduğu ıssız yamaçlarda yaşar.
CANIDAE					
(L) <i>Canis lupus</i>	Kurt	II	EK-I	LC	Ormanlık alanlar.
(L) <i>Canis aureus</i>	Çakal	-	EK-III	LC	Sık ormanlık ve çalılarda ayrıca güney Doğu Anadolu'nun alçak kesimlerinde yaşar.
(G) <i>Vulpes vulpes</i>	Kızıl Tilki	-	EK-III	LC	Özellikle omanlarda, kırlarda, tarlalarda yaşamayı tercih eder.
MUSTELIDAE					
(L) <i>Mustela nivalis</i>	Gelincik	III	EK-II	LC	Orman kenarları, üzüm tarlaları, kırlar ve otluk alanlar.
(L) <i>Mustela erminea</i>	Büyük Gelincik	III	EK-II	LC	Kırlar, tarlalar, su kenarları ve bazen de insanların yerleşim yerlerinin yakınında yaşamayı tercih ederler.
(L) <i>Meles meles</i>	Porsuk	III	EK-II	LC	Ormanlık sahalar, tarım alanları ve açık alanlar ve boş arazilerde bulunur.
URSIDAE					

Familiya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Bern	AKK (*)	IUCN Red List	Habitat
(L) <i>Ursus arctos</i>	Boz Ayı	II	EK-I	LC	Ormanlık alanlar.
HYAENIDAE					
(L) <i>Hyaena hyaena</i>	Sırtlan	-	EK-I	NT	Steplerde, yarı çöllerde, kayalık ve seyrek ağaçlıklı yamaçlarda ek olarak Anadolu'da maki ve ormanlık alanlarda da yaşar.
FELIDAE					
(L) <i>Felis lynx</i>	Vaşak	III	EK-I	LC	Doğal yaşam alanları olarak yapraklı ormanlar, sık çalılık ve kayalık bölgelerdir.
(L) <i>Caracal caracal</i>	Step Vaşağı	-	EK-I	LC	Açıklıkta ağaçlıklar, fundalıklar, çalılıklar, maki gibi bodur bitkilerle kaplı alanlar, düzlük, tepelik ve kayalık bölgeler çok çeşitli habitatlarındadır.
(L) <i>Felis chaus</i>	Orman Kedisi	-	EK-I	LC	Sazlık kedisinin habitatı, bataklıklar, nemli çayırlar, sazlık ormanlar ve kıyı çalılık ve fundalıklardır.
SUIDAE					
(L) <i>Sus scrofa</i>	Yabani Domuz	III	EK-III	LC	Ormanlık alanlar.
CERVIDAE					
(L) <i>Cervus dama</i>	Alageyik	III	EK-I	LC	Ormanlık alanlar.
(L) <i>Capreolus capreolus</i>	Karaca	III	EK-I	LC	Ormanlık alanlar.
(L) <i>Capra aegagrus</i>	Yaban Keçisi	III	EK-I	VU	Ormanlık alanlar.

(*)=T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü "2013-2014 Av Dönemi Merkez Av Komisyonu Kararları"

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

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

Kaynak: Özelmas, Ü., Faunistik Değerlendirme Raporu, 2013

(L):Literatür(G): Gözlem

Proje alanı ve çevresinde bulunan ve habitat özelliği nedeniyle bulunması muhtemel 51 memeli türünden 17 tür Bern Ek-2 ve 15 tür ise Bern-Ek-3'de yer almaktadır.

T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı'nca 26 Mayıs 2013 tarih ve 28658 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren "2013-2014 Av Dönemi Merkez Av Komisyonu Kararları"nın yansıtıldığı en son listelere göre; 25 memeli türü Ek-I; 3 memeli türü Ek-II ve 5 memeli türü ise Ek-III listesinde bulunmaktadır.

Memeli türlerinin tamamı IUCN kategorilerinde bulunmaktadır. 43 türü LC kategorisinde bulunup herhangi bir tehdit altında değildir. 2 tür DD kategorisinde bulunup, yeterli bilgi bulunmayan kategoride yer almakta, fakat her iki tür de Türkiye'de bol ve yaygındır. 2 tür VU; koruma önlemi alınmazsa yakında tehdit altına girecek kategoride; 2 tür ise NT, neredeyse tehdit altında kategorisindedir.

Ülkemiz hızlı bir şekilde sosyal ve ekonomik gelişim göstermekte ve bu gelişmeye paralel olarak ihtiyaç duyduğu elektrik enerjisini kesintisiz, kaliteli, güvenilir ve ekonomik olarak çevreyi en az etkileyecek şekilde üretmek durumundadır. Bu nedenle öncelikle yerli enerji kaynaklarından yararlanılarak projeler geliştirilmeli ve gerekli yatırımlar yapılmalıdır. Elektrik enerjisi tüketimi ekonomik gelişmenin ve toplumsal refahın en önemli göstergelerinden biridir. Bugün tüm dünya ülkelerinde kişi başına düşen milli gelirin o ülkenin zenginliğini simgeleyen önemli bir gösterge olmasının yanı sıra kişi başına tüketilen elektrik enerjisi de o ülkenin gelişmişlik düzeyini gösteren önemli bir göstergedir. Bu çalışma kapsamında, projenin uygulanması durumunda ekosistemlerin devamlılığını sağlayan fauna elemanları arasında olumsuz bir etkileşime neden olup olmayacağı araştırılmış, habitatın korunması için gerekli şartlar irdelenerek belirlenmiştir.

Bu kriterlerin ışığında Tosyalı Termik Santral Entegre Projesi (Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Dâhil) nin gerçekleştirilmesi halinde biyolojik çeşitlilik üzerine olası etkileri aşağıda belirtilmiştir;

1. Tesiste üretilecek elektrik enerjisi, Türkiye'nin artan elektrik ihtiyacının karşılanmasında önemli bir rol oynayacaktır. Sağlanacak sürekli, güvenilir ve kaliteli elektrik, yabancı yatırımları Türkiye'ye çekerek, ülkenin endüstriyel açıdan gelişmesine katkıda bulunacak; özel sektörde yeni iş alanları yaratılarak kişi başına düşen gelirin artmasında rol oynayacaktır. Ayrıca, yatırımın yapılacağı yörede ciddi istihdam ve gelişme sağlanacağından, proje sahasının bulunduğu yörenin yerel yönetimlerine kaynak girdisi sağlanmış olunacaktır.
2. Santralin işletilmesi sırasında yakma sonucunda oluşan küllerin, öncelikle piyasada mevcut hazır beton üretim tesislerine, biriket tesislerine, yol inşaatlarında temel malzemesi ile asfalt içine katkı maddesi olarak kullanabilecek tesislere ve/veya çimento fabrikalarına, BGD atık ürünü (alçıtaşı) ise susuzlaştırılarak alçıpan üretimi yapan fabrikalara değerlendirmek üzere satılacağı ifade edilmiştir. Bunun gerçekleştirilmesi, 5 adet Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı olarak seçilen orman içi alanların maruz kalacağı kirlenme boyutlarının minimize edileceği anlamına gelir ki Doğal Dengenin korunması açısından oldukça önemlidir. Kül-cüruf depolama konusunda en kötü senaryo ele alındığında; santralden oluşacak endüstriyel atıkların hiçbir şekilde geri dönüşüm yapılarak değerlendirilemediği göz önüne alındığında, Endüstriyel Atık Depolama alanının projenin ekonomik ömrü boyunca depolamayı karşılayacak hacimde olması planlanacaktır. Bu durumda bile faunistik elemanların en az etkilendiği depolama alanlarının seçimine özen gösterilmelidir.
3. Tosyalı TES kapsamında, kirlenici emisyonların önlenmesi/azaltılması amacıyla planlanmış olan ESF, BGD, low NOx burner ve De NOx (SCR) teknikleri, Avrupa Komisyonu tarafından yayımlanan "Büyük Yakma Tesisleri için Mevcut En İyi Teknikler Referans Belgesi"nde önerilmektedir.
4. Projenin işletmesi sırasında gürültü kaynağı olması beklenen başlıca üniteler ise santral ana binası, kömür park sahasındaki işlemler, kıyı yapısı, vb. olup, gürültü kaynakları ise çalışacak araç, makine ve ekipmanlardır. Kuş türleri özellikle kül depolama alanlarını yaşam alanı olarak tercih etmektedirler. Bu sebepten proje kapsamında inşaat faaliyetlerinin çevreye duyarlı bir şekilde yapılması gerekmektedir. Projenin inşaatı ve malzeme ocaklarında yapılacak çalışmalar sırasında oluşacak toz, hava kalitesini geçici bir süre etkileyecektir. Toz oluşumunu önlemek için inşaat alanı düzenli olarak sulanmalı ve açıkta depolanan malzemeler korunurken 'Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği'ndeki ilgili maddelere uyulmalıdır.
5. Atık küllerin taşınması işleminde konveyör sisteminin kurulması, maliyeti düşüreceğinden uygun olacaktır. Bunun yanında kamyonların yaratacağı egzost kirliliği, asfalt harabiyeti ve gürültü kirliliği de diğer olumsuz etkilerdir. İnşaat aşamasında kullanılan iş makineleri ve ekipmanlarından kaynaklı olarak egzoz emisyonu oluşumu söz konusu olup, egzoz muayeneleri gerekli süreler içerisinde gerçekleştirilmesi, standartlara uygun yakıt kullanılması ve periyodik bakımlarının yapılması ve bunun yanı sıra gereksiz hallerde araçların çalıştırılmaması gibi önlemlerin alınacak olması da uygundur.

6. Yapılması planlanan tesis ve dolgu alanlarının fiziksel ve biyolojik koşullara uygunluğu ve çevredeki omurgalı hayvan faunasına vereceği olumsuzluklar, biyologlar tarafından belirli aralıklarla kontrol edilmelidir. Bu önlemler alınmadan söz konusu tesisin ve kül depolama alanlarının yapılması, çevre için uygun değildir. Unutulmamalıdır ki fauna bir ülkenin doğal zenginlik göstergesidir. Tahrip edilen bir doğal çevrenin geri kazandırılması onlarca yılı bulmaktadır. Bu amaçla gerek bireysel olarak gerekse de kuruluşlar olarak ülkemizin doğal zenginliklerinin korunmasına yönelik sorumluluklarımızı asla unutmamalıyız.

Faaliyet sahibi tarafından fauna türlerine zarar verilmemesi için gerekli uyarılar yapacaktır. Bunun dışında Bern sözleşmesi ve IUCN'e göre koruma gerektiren fauna türleri için gerekli hassasiyet gösterilecektir. Fauna türlerinden Bern Sözleşmesi Ek-2 ve Ek-3'e göre kesin koruma altında olan ve koruma altında olan türler için Bern Sözleşmesi koruma tedbirlerine ve bu sözleşmedeki 6. ve 7. Madde hükümlerine uyulacaktır. Bunlar;

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

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

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

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

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

IV.2.16. Hayvancılık ve su ürünleri (etki alanı içinde balıkçılık, voli yerleri, yerleştirilen türler, beslenme alanları, yıllık üretim miktarları, bu ürünlerin ülke ekonomisindeki yeri ve değeri),

Hatay'da hayvancılığın gelişmesine olumsuz etki eden en önemli faktörlerden biri mera alanlarının yetersizliğidir. İlin mera alanları oranı % 9 dolayında iken Türkiye'de bu oran % 26'dır. Ayrıca mevcut mera alanları verimsiz ve genellikle kaliteli ot barındırmayan ve yılın büyük bir bölümünde kuru kalan bakımsız alanlardır.

İlde yem bitkileri ekiliş alanlarının azlığı da ayrı bir faktördür. Tarla bitkisi ekilişleri içerisinde yem bitkilerinin ekiliş oranı % 0,2 gibi çok düşük bir düzeyde kalmaktadır. Bu nedenle hayvan yetiştiriciliğindeki girdi maliyetleri yükselmekte ve hayvancılığın gelişmesini olumsuz yönde etkilemektedir. Hatay İli ve alt bölgelerinde mevcut hayvan sayıları Tablo IV.2.16.1'de verilmiştir.

Tablo IV.2.16.1. Hatay İli Ve Alt Bölgelerinde Mevcut Hayvan Sayıları (Baş/Adet)

HAYVAN TÜRLERİ		ALT BÖLGELER				Hatay İli
		I. Alt Bölge	II. Alt Bölge	III. Alt Bölge	IV. Alt Bölge	
S I Ğ I R	<i>Kültür</i>	8.890	1.509	2.219	1.337	13.955
	<i>Melez</i>	19.305	11.249	4.998	6.605	42.157
	<i>Yerli</i>	5.615	856	7.107	7.150	20.728
	<i>Toplam</i>	33.810	13.614	14.324	15.092	76.840
KOYUN		6.265	8.695	38.755	31.551	85.266
KEÇİ		8.890	6.075	18.130	30.295	63.390
İŞLETMELERDE YIL SONUNDA MEVCUT TAVUK SAYISI	<i>Broiler</i>	717.000	22.500	5.000	80.300	824.800
	<i>Yumurtacı</i>	235.000	19.014	43.800	54.060	351.874
	<i>Toplam</i>	952.000	41.514	48.800	134.360	1.176.674
HİNDİ		1.050	900	2.270	6.970	11.190
KAZ		1.750	300	4.900	3.060	10.010
ÖRDEK		2.600	600	3.000	2.715	8.915
DEVE KUŞU		50	55	0	160	265
KATIR, AT, EŞEK		3.112	577	765	3.792	8.246
MANDA		12	0	311	26	349

Kaynak: Hatay Tarım İl Müdürlüğü (2003)

Hatay İli'nde hayvancılık sektörü bitkisel üretimden sonra gelmektedir. Halen fazla yaygın ve yoğun bir üretim düzeyinde değildir. Son on yılda sığircılıkla bir gelişme kaydedilmiş ise de hala il ekonomisindeki yerini alamamıştır.

Hatay İli 2003 yılı büyükbaş hayvan varlığı alt bölgeler bazında incelendiğinde, büyükbaş hayvan sayısı toplamında % 44 oranla I. alt bölgenin (Antakya-merkez ve Samandağ) ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Daha sonra sırayla IV. alt bölge (% 19,7), III. alt bölge (% 18,6), II. alt bölge (% 17,7) gelmektedir. Sığır ırkları bazında incelendiğinde ise kültür ırkında % 63,7 ve melez ırkta % 45,7 oranla yine I. alt bölge ilk sırada yer almaktadır.

1994 yılında 40.607 adet olan yerli sığır sayısının kademeli olarak azalarak 2003 yılında 20.728 başa indiği, buna karşılık Melez ve Kültür ırklarında, sığır sayılarının 1994 den başlayarak 2003 yılına doğru gidildikçe yıllar arasında dalgalanmalar gözükse de artış olduğu görülmektedir.

Bunun nedeni Mülga Tarım ve Köyişleri Bakanlığınca yerli ve az verimli sığır ırklarının suni tohumlama yoluyla ıslah çalışmaları sayesinde kültür ve melez ırklarına dönüştürülmesi projelerine ağırlık verilmesidir. Bu durum üstün verimli kültür ırkı sığırların ithal edilmesi ve suni tohumlama çalışmalarına önem verilmesi ile gerçekleştirilmiştir.

2002 yılı verilerine göre Türkiye'deki sığır sayısı ile Hatay İli sığır sayıları karşılaştırıldığında, Türkiye kültür ırkı sığır mevcudunun % 0,5'i, melez ırk sığır mevcudunun % 1,04'ü, yerli ırk mevcudunun % 0,6'sının Hatay İli'nde olduğu görülmektedir. 2003 yılı itibarıyla Hatay'da en çok büyükbaş hayvana sahip ilçe 23.265 baş ile merkez ilçe, bunu 10.545 baş ile Samandağ İlçesi, 8.512 baş ile İskenderun ve 6.185 baş ile Kırıkhan İlçesi izlemektedir.

Son bir kaç yılda sığır sayısındaki azalışın nedenleri arasında girdilerin yüksek olması, buna karşılık et ve süt fiyatlarının düşük olması, kaçak hayvan girişlerinin olması, et ithalatına izin verilmesi ve yaşanan ekonomik krizin etkisi sayılabilir.

Hatay İli'nde toplam koyun sayısı 85.266 baş, keçi sayısı 63.390 baştır. Grafikte de görüleceği gibi koyun sayısı sırasıyla III. ve IV. alt bölgede en fazladır. Bunu II. ve I. alt bölge takip etmektedir. IV. alt bölgenin engebeli ve ormanlık arazilerden oluşması nedeniyle keçi sayısı bu bölgede koyun sayısına çok yakındır.

Ülke genelinde son yıllarda küçükbaş hayvancılığında azalma söz konusu iken, Hatay'da da aynı durum yaşanmaktadır. İlde, özellikle IV. alt bölgede önemli bir gelişme potansiyeli olan Saanen ve Şam keçisinin artırılmasına çalışılarak gelir düzeyi düşük çiftçilere ek bir gelir olanağı sağlanmış olacaktır.

Türkiye'de genel olarak koyun ve keçi sayılarında azalma söz konusudur. Azalmanın nedeni olarak; otlak alanlarının azalması ve küçükbaş hayvan yetiştiricilerinin başka uğraşlara kayması gösterilebilir. Küçükbaş hayvan yetiştiricileri yukarıda bahsedilen nedenlerin yanında iş gücü problemlerinin olması, göçer halde yaptıkları hayvancılığı artık tercih etmemeleri, yem fiyatlarının yüksekliği, hayvansal ürün fiyatlarının düşüklüğü nedenleriyle de bu yetiştiricilik sisteminden vazgeçmektedirler.

Hatay İli'nde küçükbaş hayvan sayısında önemli miktarda azalma söz konusu olup, azalış nedenleri; yem fiyatlarının yüksekliği, hayvansal ürün fiyatlarının düşüklüğü, hayvansal ürünlerin pazarlamasındaki güçlükler ve 2001 yılında yaşanan ekonomik krizdir. Hatay İli ve alt bölgelerinde arıcılık yapan köy ve kovan sayıları Tablo IV.2.14.2'de verilmiştir.

Tablo IV.2.16.2. Hatay İli ve Alt Bölgelerinde Arıcılık Yapan Köy ve Kovan Sayıları

BÖLGELER	ARI KOVANI (Adet)			ARICILIK YAPAN KÖY SAYISI (adet)
	Eski	Yeni	Toplam	
I. Alt Bölge	300	10.200	10.500	36
II. Alt Bölge	370	17.680	18.050	39
III. Alt Bölge	230	5.370	5.600	42
IV. Alt Bölge	444	2.724	3.168	53
Hatay İli	1.344	35.974	37.318	170

Kaynak: Hatay Tarım İl Müdürlüğü (2003)

Tablo IV.2.14.2'de Hatay İli'nde arıcılığa ait ilgili veriler verilmiş olup, 170 köyde faal arıcılık yapılmaktadır. Hatay İlinin arı kovan sayısı düşük ve yeni tip arı kovan sayısı, eski tip arı kovanından yüksek olduğu görülmektedir.

Arıcılığı Geliştirme Projesi kapsamında İl Özel İdaresi desteği ile 2001 yılında 1200 adet ve 2002 yılında 1760 adet yeni tip arılı kovan çiftçilere bedelsiz olarak dağıtılarak sayının ve çiftçi aile sayısının artırılmasına çalışılmaktadır.

Hatay İli ova köylerinin yanı sıra arıcılığa uygun, çok sayıda dağlık ve yamaç köylerde bulunmaktadır. Bunun yanında arıcılığa uygun iklim kuşağı ile arıların kışlatılmasına çok elverişlidir. İlin hayvansal üretim varlığı Tablo IV.2.14.3'de verilmiştir.

Tablo IV.2.16.3. Hatay İli ve Hatay Alt Bölgelerinde Hayvansal Ürünlerin Üretim Miktarları

ÜRETİM CİNSİ	I. ALT BÖLGE	II. ALT BÖLGE	III. ALT BÖLGE	IV. ALT BÖLGE	HATAY
Kırmızı et üretimi (ton/yıl)	1.767,5	1.715	421,5	261,6	4.165,6
Beyaz et üretimi (ton/yıl)	1.200	---	---	0	1.200
Süt üretimi (ton/yıl)	46.919	18.523	17.527	18.049	101.018
Yapağı ve kıl üretimi (kg/yıl)	5.530	6.551	25.582	26.320	63.983
Deri üretimi (adet/yıl)	11.245	23.921	14.040	7.233	56.439
Bal üretimi (ton/yıl)	164,4	298,6	119,9	29,9	612,8

ÜRETİM CİNSİ	I. ALT BÖLGE	II. ALT BÖLGE	III. ALT BÖLGE	IV. ALT BÖLGE	HATAY
Balmumu üretimi (ton/yıl)	4,02	28,7	1,9	4	38,62
Yumurta üretimi (adet/yıl)	43.400.000	3.284.500	5.800.000	7.970.000	60.454.500
Su ürünleri üretimi (kg/yıl)	604.638	2.550.760	28.260	37.318	3.220.976

Kaynak: Hatay Tarım İl Müdürlüğü (2003)

Hatay ili alt bölgeler bazında hayvansal ürünler elle alındığında; bal üretimi II. Alt bölgede % 48,7'lik oranla, balmumu üretimi % 74'lük oranla yine II. Alt bölgede en yüksek orana, kırmızı et üretiminde % 42,5'lik oranla I. Alt bölge, % 41'lik oranla II. Alt bölge gelmektedir. Beyaz et üretiminde ise I. Alt bölge en yüksek orana sahiptir.

Süt üretiminde % 46,5'lik oranla I. Alt bölge ilk sırada, II. Alt bölge % 18,3'lük payla ikinci, IV. Alt bölge %17,8'lik payla üçüncü, III. Alt bölge % 17,4'lük payla son sırada gelmektedir. Yumurta üretiminde ise % 71,8'lik yüksek oranda I. Alt bölge gelmektedir. Yapağı ve kıl üretimi olarak IV. Alt bölge % 41'lik oranla en fazla üretimin yapıldığı yer olarak gelmektedir. Bunu % 40 ile III. Alt bölge takip etmektedir.

Su ürünleri üretiminde ise % 88'lik yüksek oranda II. Alt Bölge gelmekte olup, Hatay İli'nde hayvan sayısı ile hayvansal üretim istenilen seviyede değildir. Özellikle hayvansal ürünlerin üretimleri düşük ve ürünleri işleme tesisleri az sayıdadır. 2003 Yılı verilerine göre Hatay İli'nde üretilen su ürünlerinin üretim miktarı Tablo IV.2.14.4'de verilmiştir.

Tablo IV.2.16.4. Hatay İlinde Üretilen Su Ürünlerinin Üretim Miktarı

	ÜRÜN CİNSİ	ÜRETİM (TON)
DENİZ BALIKLARI	Akya	48.250
	Avcı	0
	Bakalorya	850
	Barbunya	224.850
	Çipura-Lidaki	142.150
	Dil	21.150
	Fangri	450
	Gelincik	80
	Gümüş	223.750
	İskarmoz	51.200
	İsparoz	2.150
	İstavrit (Karagöz-Karaca)	246.350
	İzmarit	112.550
	Karagöz	19.900
	Kaya balığı	66.200
	Kefal	96.550
	Kırlangıç	84.100
	Kolyoz	142.250
	Kupez	5.915
	Levrek	38.300
	Lipsoz	0
	Lüfer	36.000
	Melanurya	1.050
	Mercan	61.950
Mezgit	79.050	
Mırmır	29.400	
Minekop	7.500	
Orfoz	43.600	
Orkinoz	16.500	

	ÜRÜN CİNSİ	ÜRETİM (TON)
	Palamut	65.750
	Sardalya	179.600
	Sinagrit	2.300
	Tekir	68.000
	Tirsi	500
	Trança	24.000
	Torik	1.500
	Uskumru	7.000
	Zurna	62.000
	Diğerleri	10.750
	TOPLAM	2.223.445
	Ahtapot	6.435
	Ayna	0
DENİZ ÜRÜNLERİ	Kalamarya	116.750
	Karides+Çimçim	90.950
	Mürekkep Balığı	98.925
	Diğer	0
	TOPLAM	313.060
KÜLTÜR BALIKLARI	Alabalık	37.348
İÇSU BALIKLARI	Karabalık	22.100
	Yılan	1.410
	Diğer	5.450
	TOPLAM	28.960

Kaynak: Hatay Tarım İl Müdürlüğü (2003)

Hatay İli'nde deniz ürünleri ile deniz balıkları, Akdeniz'e kıyısı olan İskenderun, Dört Yol, Erzin ve Samandağ ilçelerinde avlanmaktadır. Bu su ürünleri genellikle Ortadoğu ve Avrupa ülkelerine ihraç edilmekte olup, çok az miktarı iç piyasada tüketilmektedir.

Hatay il genelinde kültür balıkçılığı Hassa ve Kırıkhan ilçelerinde yapılmaktadır. Üretilen alabalık iç piyasada pazarlanmaktadır. Deniz kültür balıkçılığı (İskenderun İlçesi) üretimiyle ilgili 2 adet proje devam etmektedir. Hatay İli'nde bulunan Asi Nehri, Afrin Çayı, Karasu gibi nehir ve derelerde iç su balıklarının avlanması yapılmaktadır.

IV.2.17. Peyzaj değeri yüksek yerler ve rekreasyon alanları, benzersiz özellikteki jeolojik ve jeomorfolojik oluşumların bulunduğu alanlar,

Alanda yapılan arazi incelemeleri ve literatür çalışmaları sonucunda, projeden etkilenebilecek peyzaj elemanlarının belirlenmesi, bunlar üzerinde oluşabilecek etkilerin tespit edilmesi ve peyzaj onarım sürecinde yararlanılacak temel verilere ulaşmak için, Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi ile ilgili alanın genel peyzaj, flora, jeomorfolojik ve toprak özellikleri ile erozyon durumu hakkında temel bulgular elde edilmeye çalışılmıştır.

Proje kapsamında tesis edilecek ünitelerin bulunacağı Santral Alanı ile proje kapsamında oluşacak kül atıklarının depolanacağı I, II ve III numaralı Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanlarında incelemeler gerçekleştirilmiştir. Bu alanların sahip olduğu peyzaj değerleri "Doğal Peyzaj", "Görsel Peyzaj" ve "Kültürel Peyzaj" olmak üzere üç başlık altında incelenmiştir.

Doğal Peyzaj Özellikleri

Projenin yapılması planlandığı alan; Hatay ili, İskenderun ilçesi sınırları içerisinde kalmaktadır. Proje kapsamında kullanılması planlanan; Santral Alanı, Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanları doğal peyzaj açısından incelendiğinde;

Santral alanına sınır olan Akdeniz, kıyı boyunca bu alanda yer alan en önemli doğal peyzaj değeri ve kaynağıdır (Şekil IV.2.17.1.).



Şekil IV.2.17.1. Santral Alanı ile Sınır olan İnşa Halindeki DİTES'ten Genel Görünüm

Santral alanı bölgesinde kıyı boyunca deniz ile karanın birleştiği güzergâhta doğal peyzajı olumlu yönde etkileyebilecek herhangi jeolojik ve jeomorfolojik oluşumlar yer almamaktadır (Şekil IV.2.17.2.).



Şekil IV.2.17.2. Santral Alanı Kıyı Bölgelerine Ait Genel Jeolojik ve Jeomorfolojik Yapı

Santral alanı jeomorfolojik açıdan incelendiğinde, alan düz bir arazi yapısına sahiptir. Alanda doğal ve görsel peyzajı olumlu yönde etkileyecek farklı görüş noktaları yaratacak ve doğal peyzajı hareketli hale getirecek değişik karakter ve yükseklikte; vadi, tepe, dağ vb. jeolojik oluşumlar bulunmamaktadır (Şekil IV.2.17.3.). Santral alanı çok zayıf bir doğal bitki örtüsüne sahip olup, sadece alanın kuzeyinde ibrelilerden oluşan orman lekeleri yer almaktadır.



Şekil IV.2.17.3. Santral Alanı, Genel Jeomorfolojik Yapı ve Bitki Örtüsü İlişkisi

Proje kapsamında oluşacak kül atıklarının depolanacağı Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı-1 ve Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı-2 alanları orman arazileri içerisinde kalmakta olup, Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı-1 mevcut durumda kullanımda olan faaliyet sahibine ait taş ocağıdır. Bu alanlar Amanos Dağlarının eteklerine yakın bölgelerde yer almakta olup; bu alanlarda kızılçam, meşe, fıstık çamı ve diğer yapraklı ağaçlardan oluşan ormanlık alanlar, değişik karakterde vadi ve tepelerin oluşturduğu hareketli jeolojik yapı ile birleşerek doğal peyzajı oluşturmaktadır (Şekil IV.2.17.4. ve Şekil IV.2.17.5).



Şekil IV.2.17.4. I.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Genel Jeomorfolojik Yapı ve Bitki Örtüsü



Şekil IV.2.17.5. II. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Çevresinde Yer Alan Bitki Örtüsü

Görsel Peyzaj Özellikleri

Santral alanında görsel açıdan en önemli peyzaj elemanı da Akdeniz ve kıyılarıdır. Santral alanın düz bir arazi yapısında sahip olması ve alanda jeomorfolojik açıdan bir yükselti olmaması görsel açıdan peyzajı monoton bir hale getirmektedir. Santral etrafında yer alan lokal olarak ormanlık alanlar kısmen de olsa görsel peyzajı hareketlendirmektedir (Şekil IV.2.17.6).



Şekil IV.2.17.6. Santral Alanı Çevresinde Yer Alan Bitki Örtüsüne Akdeniz'den Bakış

Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanlarında bulunan kayalar sahip oldukları renklerle, özellikle eğimli alanlarda doğal bitki örtüsü ve orman örtüsü için iyi bir arka fon ve yüzey oluşturarak görsel peyzajı desteklemektedir. Projenin hareketli topografik yapısı ve derin vadiler özellikle Akdeniz ve yeşil dokuya doğru farklı görüş noktaları yaratarak alanı tekdüzelikten kurtarmaktadır (Şekil IV.2.17.7.). Bu alanlar mavi ve yeşilin mükemmel uyumunun izlenebileceği noktalardır.



Şekil IV.2.17.7. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanlarının Bulunduğu Amanos Dağlarında Kayaç, Bitki Örtüsü İlişkisi ve Bakı Noktaları

Kültürel Peyzaj Özellikleri

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

Proje alanında peyzaj öğeleri yaratmak veya diğer amaçlarla yapılacak saha düzenlemelerinin (ağaçlandırmalar, yeşil alan düzenlemeleri vb.) ne kadar alanda nasıl yapılacağına ilişkin bilgiler Bölüm V.1.19.'da ve Bölüm V.2.26.'da verilmiştir.

IV.2.18. Madenler ve fosil yakıt kaynakları (rezerv miktarları, mevcut ve planlanan işletilme durumları, yıllık üretimleri ve bunun ülke veya yerel kullanımlar için önemi ve ekonomik değerleri)

Hatay ili genelinde maden varlığı olarak altın, alüminyum, asbest, bakır, kursun, çinko, cıva, demir, dolomit, fosfat, krom, manganez, manyezit ve mermer rezervleri bulunmaktadır. Madencilik Hatay ili ekonomisinde önemli bir yeri olmamakla birlikte, bu sektörde istihdamın düşüklüğü de ilde önemli bir faaliyet kolu olmadığını göstermektedir. İlde "İskenderun Siyahı" olarak adlandırılan beyaz damarlı, siyah ve parlak renkte piyasada aranan ve rağbet gören mermerin çıkarıldığı mermer ocakları blok veriminin düşük olması nedeni ile terk edilmiştir. Hatay ilinde bulunan madenler ve rezervleri hakkındaki bilgiler Tablo IV.2.18.1'de verilmiştir.

Tablo IV.2.18.1. Hatay İli Maden Yatak ve Zuhurları

MADEN CİNSİ	BULUNDUĞU YER, TENÖR ve REZERV MİKTARLARI
Altın (Au)	Akılıçay Au sahası Tenör: < % 0.5 gr/m ³ Au Rezerv: 50 000 m ³ mümkün rezerv. Kisecik Köy Au Sahası Tenör: % 4 gr/ton Au Rezerv: 450 000 ton mümkün rezerv.
Aluminyum (Al)	Dört Yol yöresindeki Sahalar Tenör: % 15.00-25.00 Al ₂ O ₃ , % 30.00-40.00 Fe Rezerv: 70 000 000 ton görünür+muhtemel rezerv.
Asbest (Asb)	Gökyar, Kurudere, Fellahın Mezarı, Fehminin Yolu, Kamışlıpınar, Sümberi Karlığı, Kişe Çayı, Incirli pınar, Olukpınar Sahaları Tenör: % 4-15 asbest, lif uzunlukları 1-5 mm Rezerv: 1 637 700 ton görünür, 2 566 075 ton muhtemel, 3 543 500 ton mümkün rezerv.
Bakır-kurşun-çinko (Cu-Pb-Zn)	Söğüt-Hassa zuhuru Tenör: % 4 Cu Rezerv: Zuhur olduğundan rezerve yönelik çalışma yoktur. Süveydiye-Düden-Karasuyu Köyü Zuhuru
Civa (Hg)	Tenör: Saf civa kalıntıları Rezerv: Romalılar devrinden kalma civa stok alanı olduğu düşünülmekte olup rezerve yönelik çalışma yoktur.
Çimento hammaddeleri (Çmh)	İskenderun civarı Kalite:- Rezerv: 4 000 000 000 ton kireçtaşı, 1 200 000 000 ton marn, 480 000 000 ton kil.
Demir (Fe)	Kırıkhan-Kastal Sahası Tenör: % 15-35 Fe Rezerv: Tenörü % 33.76 Fe olan 1 742 437 ton görünür+muhtemel, tenörü % 15-20 Fe olan 1 293 650 ton görünür+muhtemel, tenörü % 25-35 Fe olan 2 970 800 ton mümkün rezervler olup yatağın toplam metal içeriği 1 501 521 ton dur.
Dolomit (Dol)	İskenderun çevresi Tenör: % 32-33 CaO, % 18-19 MgO Rezerv: 60 000 000 ton muhtemel rezerv.
Fosfat (P)	Yayladağı-Bezge Glokonilli Fosfat Sahası Tenör: % 7.87-13 P ₂ O ₅ Rezerv: 2 356 000 ton görünür+muhtemel, 606 000 ton mümkün rezerv.
Kireçtaşı (Kçt)	İşdemir Kalker-Dolomit Ocağı Tenör: % 96.30 CaCO ₃ , % 1.98 SiO ₂ , % 0.4 MgO Rezerv: Yatak geçmiş yıllarda işletilmiştir. Rezerve yönelik çalışma yoktur.
Krom (Cr)	Etibank' a ait sahalara: 5 ayrı saha Tenör: % 35-44 Cr ₂ O ₃ Rezerv: 209 000 ton görünür+muhtemel+mümkün rezerv.
Manezit (Mag)	Dört Yol-Erzin, Çınarlı Dere Sahası Tenör:- Rezerv: 33 ton görünür, 720 ton muhtemel
Mermer (İskenderun siyahı) (Mr)	Kalite: Siyah, parlak renkli Rezerv: Bir müddet işletilen mermerler blok veriminin düşük olması nedeni ile terkedilmiştir. Rezerve yönelik çalışma yoktur.

Kaynak: www.mta.gov.tr

IV.2.19. Termal ve jeotermal su kaynakları, (Bunların fiziksel ve kimyasal özellikleri, debileri, mevcut ve planlanan kullanımları),

MTA'dan alınan bilgilere göre proje bölgesinde herhangi bir jeotermal kaynak bulunmamakla birlikte Hatay İli, Reyhanlı İlçesi sınırları içerisinde Reyhanlı-Kırıkhan karayolu üzerinde Reyhanlı Kaplıcası bulunmakta olup, kaplıca olarak kullanılmaktadır. Kaynağın debisi 6,5 lt/sn, sıcaklığı 35,5-36,5 °C arasında, potansiyeli ise 0,04 MW'tır. Kükürtlü, sodyum bikarbonatlı, kalsiyum sülfatlı ve bromürlü hidrojen sülfürlü ola kaynağın romatizma, nefrit, kadın ve cilt hastalıkları ile teneffüs yolları için etkili olduğu belirtilmektedir. Yapılan araştırmada kaynağa ait herhangi bir analiz sonucuna rastlanmamıştır.

Erzin İlçesi'nde ise içme ve kaplıca bulunmaktadır. İçmelerde su 0.2 lt/sn debiye ve 24°C sıcaklığa sahiptir. Hem içme hemde banyo uygulamalarında kullanılan su karaciğer, safra kesesi, mide, bağırsak, pankreas, metabolizma hastalıkları ve diabet hastalarında olumlu etkiler yapmaktadır. Yine Erzin İlçesi Başlamış köyünde debisi 0.2 lt/sn ve sıcaklığı 22 °C olan sıcak su hem içme hemde banyo amacıyla kullanılmaktadır.

Erzin İlçesi'ndeki içme ve kaplıcalar proje alanının kuzeyinde yaklaşık 29 km mesafede Reyhanlı Kaplıcası ise proje sahasına yaklaşık 42 km uzaklıkta yer almakta olup, proje alanı ve proje etki alanı dışında bulunmaktadır. Ayrıca proje sahasında ve projenin etki alanında başka herhangi bir termal ve jeotermal su kaynağı bulunmamaktadır.

IV.2.20. Devletin yetkili organlarının hüküm ve tasarrufu altında bulunan araziler (Askeri Yasak Bölgeler, kamu kurum ve kuruluşlarına belirli amaçlarla tahsis edilmiş alanlar, vb.),

Proje alanı ve etki alanında 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.) bulunmamaktadır.

IV.2.21. Proje yeri ve etki alanının hava, su, toprak ve gürültü açısından mevcut kirlilik yükünün (Bu çalışma yapılırken hangi tarihler arasında ne tür çalışmalar yapıldığı, çalışma metotları, çalışmanın yapıldığı dönemdeki meteorolojik şartlar belirtilmelidir.)

Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi ÇED süreci kapsamında mevcut çevresel durum tespiti amacıyla bir dizi ölçüm ve analiz gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmada; proje sahası ve çevresinde gaz (SO₂, HF ve HCL), toz (PM10), gürültü, yüzey suyu, deniz suyu ve toprak ölçüm/analizleri yapılmış olup, ölçüm ve analiz noktaları gösterir 1/25.000 topoğrafik harita Mevcut Durum Tespit Çalışmaları Raporunun ekinde verilmiştir (Bkz. Ek-14).

Mevcut durum tespiti çalışmalarında Çınar Çevre Ölçüm ve Analiz Laboratuvarı'nın TS-EN-IEC/ISO 17025 kapsamında hazırlamış olduğu "Numune Alma Ölçüm/Analiz Prosedürleri" uygulanmıştır. Çalışmalarda kullanılan cihazlar, referans alınan Türk ve AB standartları, kullanılan standart metotlar ve örnekleme-ölçüm talimatları Tablo IV.2.21.1'de listelenmiştir.

Tablo IV.2.21.1. Mevcut Durum Tespiti İçin Yapılan Ölçüm/Analiz Çalışmalarında Kullanılan Cihazlar, Referans Alınan Türk ve AB Standartları, Kullanılan Standart Metotlar ve Örnekleme-Ölçüm Talimatları

DENEY-ÖLÇÜM YAPILAN KONU	DENEY ADI	DENEY/ÖLÇÜM METOTLARI ve STANDARTLAR
BACA GAZI	Sabit Kaynak Emisyonları –Tanecikli Maddenin Derişiminin Elle Tayini	TS ISO 9096:2004
	Destile Yakıtların Yanmasıyla Meydana Gelen Duman Yoğunluğu (İslilik) Tayini (Bacharach Yöntemiyle)	TS 9503: 1991
	Elektrokimyasal Hücre Metodu ile NO, NO ₂ ve NO _x Tayini	EPA-CTM-022:1998
	Elektrokimyasal Hücre Metodu ile CO, CO ₂ ve O ₂ Tayini	ISO 12039:2001
	Elektrokimyasal Hücre Metodu ile SO ₂ Tayini	TS ISO 7935: 1999
	FID (Flame Ionization Detector) Metodu İle Toplam Uçucu Organik Karbon Tayini	EPA Metod 25 A
ORTAM HAVASI	Gravimetrik Metot ile Havada Süspansiyon Durumunda Bulunan Madde	TS 2361:1976

DENEY-ÖLÇÜM YAPILAN KONU	DENEY ADI	DENEY/ÖLÇÜM METODLARI ve STANDARTLAR
	Miktarının Tayini	EPA 40 CFR PART 50 Appendix J:2006 TS EN 12341:2002
GÜRÜLTÜ	Çevre Gürültüsünün Belirlenmesi ve Ölçümü	Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği TS 8535 EN 60651:2002 TS 9969 EN 60804:2001 TS 9315 ISO 1996 – 1 TS 9798:1992 TS ISO 8297:2006
SU-ATIKSU	pH tayini	TS 3263 ISO 10523:1999
	Çözünmüş Oksijen Tayini	TS 5677 EN 25814:1996
	Bulanıklık Ölçümü	TS 5091 EN ISO 7027:2004
	Çökebilir Katı Madde Tayini	TS 7092:1989
	Su ve Çamur Numunelerinde Yağ ve Gres Tayini	TS 8312: 1990
	İletkenlik, Toplam Çözünmüş Katı ve Tuzluluk Tayini	TS 9748 EN 27888:1996
	AKM Analizi	TS 7094 EN 872:1999
	Su Kalitesi Escherichia Coli ve Koliform Bakterilerinin Tespiti ve Sayımı- Membranla Süzme Yöntemi	TS EN ISO 9308-1:2004
	Hach-Lange Analiz Kitleriyle BOİ, KOİ, Serbest Klor, Nitrit, Nitrit Azotu, Nitrat, Nitrat Azotu, Sülfat, Fosfat (Orta Fosfat, Toplam Fosfor) Fenol, Amonyum Azotu, Krom +6, Toplam Krom, Serbest Siyanür	TS ISO 8466-1:1997 TA.37:Rev04:16.12.2005 (İşletme-içi metot)
	Biyolojik Oksijen İhtiyacı Tayini (BOİ)	SM 5210 B
	Kimyasal Oksijen İhtiyacı Tayini (KOİ)	SM 5220 B
	Serbest Klor Tayini	SM 4500 Cl G
	Nitrit ve Nitrit Azotu Tayini	SM 4500 NO ₂ B
	Nitrat ve Nitrat Azotu Tayini	EPA METHOD 352-1
	Sülfat Tayini	SM 4500 SO ₄ ⁻² E
	Fosfat Tayini (Orta Fosfat, Toplam Hidroliz Edilebilir Fosfat, Toplam Fosfor, Toplam Organik Fosfor	SM 4500 P E
	Fenol Tayini	SM 5530 C
	Amonyum ve Amonyak Azotu Tayini	SM 4500 NH ₃ C
	Kjeldahl Azotu ve Organik Azot Tayini	SM 4500 N _{org} B
	Klorür Tayini	SM 4500 Cl B
	Sülfid Tayini	SM 4500 SO ₃ ⁻² B
	Klorofil –a Tayini	SM 10200 H
	Florür Tayini	SM 4500-F D
	Bakır, Demir, Mangan, Çinko, Nikel, Magnezyum, Kadmiyum, Gümüş, Kurşun, Kobalt, Potasyum, Sodyum, Antimon, Krom ve Lityum	SM 3111 B
	Alüminyum, Baryum ve Molibden	SM 3111 D
	Arsenik ve Selenyum	SM 3114 B ve 3114 C
	Civa	TS 2537 EN 1483:1999
	Asit Çürütme	SM 3030 D,E,F,G,H,I

DENEY-ÖLÇÜM YAPILAN KONU	DENEY ADI	DENEY/ÖLÇÜM METODLARI ve STANDARTLAR
	Bor	SM 4500 B
	Krom +6	SM 3500 Cr ⁶⁺ -B
	Sülfür	SM 4500 S ²⁻ F
	Renk	SM 2120 B
NUMUNE ALMA	Pasif Örnekleme Tüpleriyle Gaz ve Buhar Tayini	TS EN 13528-1:2006 TS EN 13528-2:2004
	Atık Sulardan Numune Alınması	TS ISO 5667-10:2002
	Deniz Suyundan Numune Alınması	TS ISO 5667-9:1997
	Yeraltı Sularından Numune Alınması	TS ISO 5667-11:1997
	Akarsulardan Numune Alınması	TS ISO 5667-6:1997
	Toprakta Numune Alınması	TS 9923:1992
NUMUNESAKLAMA VE TAŞIMA	Suda AKM, Bulanıklık, BOİ, Klor, KOİ, Koliform, Nitrit & Nitrat, Metal ve Yağ & Gres Analizleri için Örnek Muhafaza ve Taşınması	TS 5106 ISO 5667-3:1997

MEVCUT HAVA KALİTESİ TESPİT ÇALIŞMALARI

Gazların (SO₂, NO, NO₂ ve NO_x) Ölçülmesi

Proje kapsamında yapılan "Hava Kalitesi Ölçümü (pasif difüzyon tüpleri ile kirletici ölçümü)" kapsamında örnekleme noktalarının seçimi için 03.07.2009 tarih ve 27277 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren "Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği" (SKHKKY) Ek-2 (Tesislerin Hava Kirlenmesine Katkı Değerlerinin Hesaplanması ve Hava Kalitesi Ölçümü)'ne uygun olarak ölçme planı hazırlanmış ve inceleme alanının seçimi yapılmıştır. Proje sahası baz alınarak difüzyon tüpleri 8 noktaya yerleştirilmiş olup, SO₂, NO, NO₂ ve NO_x parametreleri için her bir nokta için 3 adet difüzyon tüpü olmak üzere, 8 noktada toplam 24 adet difüzyon tüpü yerleştirilmiştir (Bkz. Ek-14).

Mevcut durum tespiti çalışmaları kapsamında muhtemel faaliyet alanı 8 veya 16 yön üzerinde ana rüzgâr yönü dağılımına bakılmaksızın yapılacak hava kalitesi tayinleri, ileride civar yerleşimlerle veya üçüncü şahıslarla çıkabilecek hukuki sorunların veya şikâyetlerin çözümünde kanıt teşkil etmesi bakımından vazgeçilmez bir öneme sahip olup, tüm dünyada uygulanmaktadır.

Yapılan çalışmalar kötü durum senaryosu dikkate alınarak, yapılan bir ön modelleme sonucu emisyonların maksimum yer seviyesi konsantrasyonlarının meydana geldiği noktalar baz alınarak 1/25.000 ölçekli topografik haritada belirlenmiş daha sonra da araziye gidilerek belirlenen bu noktalara mümkün olduğunca ulaşılarak difüzyon tüpleri mevzuatın öngördüğü şekilde yerleştirilmiştir.

Proje alanı ve çevresinde çeşitli noktalara yerleştirilen difüzyon tüpleri her bir periyodun süresi olan 20 gün sonunda toplanarak İngiltere'de bulunan Gradko Laboratuvarı'na gönderilmiş olup, toplamda 3 periyotta toplam 60 gün ölçüm yapılmıştır.

Ölçüm Sonuçları: Difüzyon tüplerinin temin edildiği ve analizlerinin yaptırıldığı İngiltere'deki Gradko Laboratuvarı'ndan gelen sonuçların değerlendirilmesi SKHKKY'nde yer alan KVS değerlere göre yapılmıştır. Proje sahası ve çevresindeki mevcut çevresel durumun tespiti amacıyla söz konusu noktalarda yapılan ölçüm sonuçları ve SKHKKY'nde yer alan KVS değerleri Tablo IV.2.21.1.1. ve Tablo IV.2.21.1.2.'de, ölçüm ve analiz raporları Ek-14'te verilmiştir.

Tablo IV.2.21.2. SO₂ ve NO_x için Hava Kalitesi (Gaz) Ölçümü (Pasif Difüzyon Tüpleri ile Kirlenici Ölçümü) Analiz Sonuçları ve SKHKKY KVS Sınır Değerleri

Ölçüm Aralığı	Ölçüm Noktası	NO Ölçüm Sonucu (µg/m ³)	NO ₂ Ölçüm Sonucu (µg/m ³)	NO _x Ölçüm Sonucu (µg/m ³)	NO ₂ SKHKKY KVS Değerleri (µg/m ³)	NO ₂ HKDYY KVS Değerleri (µg/m ³)	SO ₂ Ölçüm Sonucu (µg/m ³)	SO ₂ SKHKKY KVS Değerleri (µg/m ³)	SO ₂ HKDYY KVS Değerleri (µg/m ³)
15.01.2013-04.02.2013	HK1	22,01	29,12	51,14	300	200	5,60	280	125
	HK2	15,54	23,59	39,13	300	200	8,94	280	125
	HK3	3,44	7,65	11,09	300	200	9,67	280	125
	HK4	4,16	9,49	13,64	300	200	4,23	280	125
	HK5	4,70	16,57	21,27	300	200	7,94	280	125
	HK6	8,74	9,83	18,57	300	200	8,27	280	125
	HK7	7,68	13,16	20,84	300	200	10,36	280	125
	HK8	4,79	4,82	9,60	300	200	2,59	280	125
	HK9	6,97	14,56	21,53	300	200	7,05	280	125
04.02.2013-24.02.2013	HK1	5,68	4,13	9,80	300	200	2,67	280	125
	HK2	11,67	16,20	27,86	300	200	5,95	280	125
	HK3	-1,58	11,32	9,75	300	200	2,33	280	125
	HK4	8,31	8,14	16,45	300	200	2,34	280	125
	HK5	5,65	10,78	16,42	300	200	3,79	280	125
	HK6	9,60	8,14	17,74	300	200	6,75	280	125
	HK7	15,94	10,41	26,34	300	200	9,94	280	125
	HK8	12,30	25,17	37,46	300	200	3,34	280	125
	HK9	5,16	8,40	13,56	300	200	8,65	280	125
24.02.2013-16.03.2013	HK1	7,48	5,79	13,27	300	200	4,63	280	125
	HK2	5,62	7,85	13,47	300	200	9,14	280	125
	HK3	<L.O.D.	29,07	16,63	300	200	4,80	280	125
	HK4	5,45	21,47	26,92	300	200	7,73	280	125
	HK5	13,13	10,63	23,76	300	200	10,75	280	125
	HK6	<L.O.D.	5,82	5,50	300	200	18,67	280	125
	HK7	2,84	11,15	13,99	300	200	9,18	280	125
	HK8	0,66	7,02	7,68	300	200	11,63	280	125
	HK9	4,90	15,68	20,58	300	200	7,07	280	125

<L.O.D : Below the Limit of Detection : Belirleme Limitinin Altında

Tablo IV.2.21.2.'de görüldüğü üzere yapılan ölçümlerde en yüksek NO₂ konsantrasyonu 29,12 µg/m³ ile 15.01.2013-04.02.2013 tarihleri arasında yapılan ölçümlerde 1. noktada elde edilmiştir. En yüksek SO₂ konsantrasyonu ise 11,63 µg/m³ ile 24.02.2013-16.03.2013 tarihleri arasında yapılan ölçümlerde 8. noktada elde edilmiştir.

Sonuç olarak Tablo IV.2.21.2.'de verilen ölçüm sonuçları SKHKKY'de (2012 yılı için) yer alan sınır değerlerin oldukça altında kalmaktadır.

Partikül Madde (PM10) Ölçülmesi

15.01.2013 ve 28.03.2013 tarihlerinde PM10 ölçümleri için Hatay İli, İskenderun İlçesinde bulunan proje sahasında ölçüm noktaları tespit edilmiş ve örnekleme çalışmaları yapılmıştır. Ölçüm noktalarının seçiminde topografya ve meteorolojik şartlar değerlendirilerek 4 noktada, 1 günlük süre ile ölçüm yapılmıştır. Havada PM10 ölçümleri kapsamında filtreler üzerine toplanan parçacıklar ÇINAR Çevre Ölçüm ve Analiz Laboratuar'ında tartılarak, toz konsantrasyonları tespit edilmiştir.

Ölçüm Sonuçları: Laboratuarda filtreler 105 °C'de kurutulduktan sonra desikatörde soğutularak tartılmış ve her nokta için son ve ilk tartımların farkları, toplam emilen hava hacmine bölünerek ortamdaki partikül madde konsantrasyonları bulunmuş olup, sonuçlar Tablo IV.2.21.1.3.'te verilmiştir.

Tablo IV.2.21.3. Partikül Madde (PM10) Ölçüm Sonuçları ve SKHKKY KVS Sınır Değerleri

ÖLÇÜM NOKTASI	GPS KOORDİNATLARI	PM10 ÖLÇÜM SONUCU (µg/m ³)	PM SKHKKY 2013 yılı KVS DEĞERLERİ (µg/m ³)
HK1 (15.01.2013)	E: 250394 N: 4066264	68,15	100
HK2 (15.01.2013)	E: 251646 N: 4065175	74,09	100
HK3 (28.03.2013)	E: 253846 N: 4069896	40,59	100
HK4 (28.03.2013)	E: 253894 N: 4057023	49,87	100

E: Easting N: Northing

PM 10 deneyi ölçüm belirsizliği % +/- 11,14 olarak hesaplanmıştır.

Çöken Toz Ölçümü

15.01.2013/14.02.2013 ve 14.02.2013/16.03.2013 tarih aralıklarında çöken toz ölçümü için Hatay İli İskenderun İlçesinde bulunan proje sahasında ölçüm noktaları tespit edilmiş ve örnekleme çalışmaları yapılmıştır. Ölçüm noktalarının seçiminde topografya ve meteorolojik şartlar değerlendirilerek 1 noktada ölçüm yapılmıştır.

Ölçüm Sonuçları: 1 noktada gerçekleştirilen çöken toz ölçümleri Tablo IV.2.21.4.'te verilmiştir.

Tablo IV.2.21.4. Çöken Toz Ölçüm Sonuçları ve SKHKKY KVS Sınır Değerleri

ÖLÇÜM NOKTASI	GPS KOORDİNATLARI	ÇÖKEN TOZ KONSANTRASYONU (mg/m ³ -gün)										SKHKKY 2013 yılı KVS SINIR DEĞERİ
		15.01.2013 – 14.02.2013				14.02.2013 – 16.03.2013				ORTALAMA		
1.Nokta	E: 250394 N: 4066264	86	86	88	86	73	98	83	63	86,57	79,30	390

E: Easting N: Northing

Çöken Toz deneyi ölçüm belirsizliği % +/- 8,32 olarak hesaplanmıştır.

Deniz Suyu Mevcut Durum Tespit Çalışmaları,

Proje kapsamında Çınar Çevre Ölçüm ve Analiz Laboratuvarı ekibi tarafından anlık olarak 16.01.2013 tarihinde üç noktadan deniz suyu numunesi alınmış ve Çınar Çevre Laboratuvarı'nda analizleri yaptırılmıştır. Alınan su numunesi yukarıda açıklanan numune alma ve saklama kılavuzuna göre yapılmıştır. Yapılan analiz sonuçları, "SKKY Tablo 4. Deniz Suyu Genel Kalite Kriterleri"ne göre kalitesi tayin edilmiştir. Deniz suyu analiz sonuçları Tablo IV.2.21.5.'te, analiz raporları ise eklerde verilmiştir (Bkz. Ek-14).

Tablo IV.2.21.5. Mevcut Durum Tespiti Çalışmaları Kapsamında Alınan Deniz Suyu Numunelerinin Analiz Sonuçları

PARAMETRE	1 NOLU NUMUNE		2 NOLU NUMUNE		3 NOLU NUMUNE		SKHKKY TABLO 4. Deniz Suyu Kalite Değerleri
	E: 248618 N: 4064608		E: 248199 K: 4065379		D: 248413 K: 4064975		
	Analiz Sonucu	Ölçüm Belirsizliği	Analiz Sonucu	Ölçüm Belirsizliği	Analiz Sonucu	Ölçüm Belirsizliği	
pH	8,52	+/- 0,32	7,96	+/- 0,32	8,01	+/- 0,32	6,0-9,0
Çözünmüş Oksijen (ÇO)(mg/L)	9,84	% +/- 0,1	9,78	% +/- 0,1	9,75	% +/- 0,1	Doğunluğun % 90'nından fazla

PARAMETRE	1 NOLU NUMUNE		2 NOLU NUMUNE		3 NOLU NUMUNE		SKHKKY TABLO 4. Deniz Suyu Kalite Değerleri
	E: 248618 N: 4064608		E: 248199 K: 4065379		D: 248413 K: 4064975		
	Analiz Sonucu	Ölçüm Belirsizliği	Analiz Sonucu	Ölçüm Belirsizliği	Analiz Sonucu	Ölçüm Belirsizliği	
AKM (mg/L)	15,7	% +/- 12,5	25,5	% +/- 12,5	20,6	% +/- 12,5	30
Amonyak (mg/L)	<0,12	% +/- 7,24	<0,12	% +/- 7,24	<0,12	% +/- 7,24	0,02
Ham Petrol ve Türevleri (mg/L)	<0,1	% +/- 7,52	<0,1	% +/- 7,52	<0,1	% +/- 7,52	0,003
Arsenik (mg/L)	<0,005	% +/- 6,49	<0,005	% +/- 6,49	<0,005	% +/- 6,49	0,1
Bakır (mg/L)	<0,01	% +/- 7,14	<0,01	% +/- 7,14	<0,01	% +/- 7,14	0,01
Civa (mg/L)	<0,004	% +/- 6,36	<0,004	% +/- 6,36	<0,004	% +/- 6,36	0,004
Çinko (mg/L)	0,040	% +/- 7,86	1,03	% +/- 7,86	0,057	% +/- 7,86	0,1
Kadmiyum (mg/L)	<0,005	% +/- 6,22	<0,005	% +/- 6,22	<0,005	% +/- 6,22	0,01
Kurşun (mg/L)	0,032	% +/- 6,71	<0,005	% +/- 6,71	<0,005	% +/- 6,71	0,1
Nikel (mg/L)	<0,05	% +/- 7,28	<0,05	% +/- 7,28	<0,05	% +/- 7,28	0,1
Toplam Krom (mg/L)	<0,01	% +/- 6,54	<0,01	% +/- 6,54	<0,01	% +/- 6,54	0,1
Fenoller (mg/L)	<0,001	-	<0,001	-	<0,001	-	0,001

Toprakta Mevcut Durum Tespit Çalışmaları

Mevcut durum tespiti çalışmaları kapsamında muhtemel faaliyet alanında mevcut toprak verimlilik ve kirlilik durumunun belirlenmesi amacıyla 3 adet (TK1, TK2 ve TK3) numune alınmıştır. Bu numuneler, Mülga T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne gönderilerek analizleri yaptırılmış olup, analiz sonuçları Tablo IV.2.21.3.1.'de analiz raporları eklerde verilmiştir (Bkz. Ek-14).

Mülga, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne yaptırılan verimlilik analizlerinin sonuçları Tablo IV.2.21.6.'da verilmiştir.

Tablo IV.2.21.6. Toprak Numunesi Verimlilik Analizleri

ANALİZ SONUÇLARI			
PARAMETRE		TK 1	TK 2
		E: 252319 N: 4064371	E: 252788 N: 4066091
	Su ile Doymuşluk (%)	59	62
	Bünye Sınıfı	CL	CL
	EC (dS/m)	0,664	0,571
	Toplam Tuz (%)	0,025	0,023
	Su ile Doymuş Toprakta pH	7,48	7,50
	Kireç (CaCO ₃) (%)	5,19	14,03
	Fosfor (kg/da)	5	59,34
	Potasyum (kg/da)	43,01	126,84
	Organik Madde (%)	2,51	2,74
	Organik Karbon (%)	1,46	1,59
	Yarayışlı Demir (Fe) (ppm)	8,48	12,10
	Yarayışlı Bakır (Cu) (ppm)	0,89	1,75
	Yarayışlı Çinko (Zn) (ppm)	6,83	9,56
	Yarayışlı Mangan (Mn) (ppm)	9,82	8,76
	Toplam Azot (%)	0,160	0,148

Kaynak: T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Toprakta Verimlilik Analiz Raporu, 2013

Mevcut Gürültü Tespit Çalışmaları

Planlanan projenin çevresindeki 5 farklı noktada mevcut gürültü seviyesini tespit etmek amacıyla gürültü ölçümü yapılmış olup, ölçüm raporu ise eklerde verilmiştir (Bkz. Ek-14). Gürültü ölçümü yapılan noktalar; ÇGDYY'ne göre uygun olarak, proje alanına göre yerleşim yerlerine en yakın noktalarda seçilmiş olup, ilgili yönetmelik ve standartlarda belirtildiği üzere yerden 1,5 m yükseklikte ölçümler yapılmıştır.

Yapılan ölçümlerin sonuçları, "ÇGDYY, Madde 27'de belirtilen "gürültüye maruz kalma kategorileri" ile karşılaştırılmış olup, ölçüm çalışmaları sonucu belirlenen gürültü düzeyleri ve "ÇGDYY, Madde 27'de belirtilen "gürültüye maruz kalma kategorileri" Tablo IV.2.21.7.'de verilmiştir.

Tablo IV.2.21.7. Ölçüm Noktalarında Tespit Edilen Gürültü Düzeyleri,

ÖLÇÜM ARALIĞI	ÖLÇÜM NOKTALARI	GPS KOORDİNATLARI		ORTALAMA GÜRÜLTÜ DÜZEYLERİ (dBA)			ÇGDYY- MADDE 27'DE BELİRTİLEN "GÜRÜLTÜYE MARUZ KATEGORİLERİ"
		E	N	MIN	MAX	LEQ	
Gündüz	G1	250394	4066264	32,5	59,1	48,9	Kategori A (Lgündüz <55 dBA)
	G2	251646	4065175	42,2	59,3	48,2	Kategori A (Lgündüz <55 dBA)
	G3	253878	4069840	38,2	54,5	47,3	Kategori A (Lgündüz <55 dBA)
	G4	252846	4065744	42,5	57,9	47,2	Kategori A (Lgündüz <55 dBA)
	G5	253998	4057023	43,7	53,9	45,3	Kategori A (Lgündüz <55 dBA)
Akşam	G1	250394	4066264	54,2	31,5	41,8	Kategori A (Lgündüz <55 dBA)
	G2	251646	4065175	36,2	51,2	40,3	Kategori A (Lgündüz <55 dBA)
	G3	253878	4069840	39,1	52,4	40,3	Kategori A (Lgündüz <55 dBA)
	G4	252846	4065744	38,6	53,9	41,1	Kategori A (Lgündüz <55 dBA)
	G5	253998	4057023	36,2	51,9	39,5	Kategori A (Lgündüz <55 dBA)
Gece	G1	250394	4066264	30,2	44,3	32,7	Kategori A (Lgündüz <55 dBA)
	G2	251646	4065175	31,1	45,3	36,5	Kategori A (Lgündüz <55 dBA)
	G3	253878	4069840	49,5	30,6	35,8	Kategori A (Lgündüz <55 dBA)
	G4	252846	4065744	31,1	48,9	33,8	Kategori A (Lgündüz <55 dBA)
	G5	253998	4057023	30,4	45,3	32,5	Kategori A (Lgündüz <55 dBA)

*Kategori A (Lgündüz cinsinden <55 dBA) Alanı: Planlama kararlarında, gürültüye çok hassas mevcut veya planlanan kullanımlar göz önüne alınarak mevcut sessizliği koruyacak şekilde gürültüye karşı tedbirler alınır. Bu kategorinin en üst seviyesindeki gürültü rahatsızlık verici derecede değildir.

*Kategori B (Lgündüz cinsinden 55- 64 dBA): Çok ve orta derecede kullanımlar için planlama kararları ve tesis kurma izni verilirken çevresel gürültü faktörü değerlendirilir ve arka plan gürültüsünü koruyacak şekilde gerekli önlemler alınır. Planlama sırasında yerleşmeyi korumak için alınacak fiziksel önlemleri planlamacı alır. Yeni tesis kuruluşunda ise tesis sahibi önlemleri alır.

*Kategori C (Lgündüz cinsinden 64-74 dBA) Alanı: Planlama kararı normalde verilmez. Ancak kamu yararı gerektiren hallerde, daha sessiz bir yer bulunmaması nedeniyle izin verilmek zorunda kalınması halinde arka plan gürültü seviyesi göz önünde bulundurularak gürültüye karşı tedbirler alır.

IV.2.22. Diğer Özellikler.

Bu bölümde incelenecek başka bir husus bulunmamaktadır.

IV.3. Sosyo-Ekonomik Çevrenin Özellikleri

IV.3.1. Ekonomik Özellikler (yörenin ekonomik yapısını oluşturan başlıca sektörler, yöresel işgücünün bu sektörlerde dağılımı, sektörlerdeki mal ve hizmet üretiminin yöre ve ülke ekonomisi içindeki yeri ve önemi, diğer bilgiler), (Bölgede gelirin iş kollarına dağılımı iş kolları itibariyle kişi başına düşen maksimum, minimum ve ortalama gelir) (Yöredeki işsiz nüfus ve faal nüfusa oranı),

Devlet Planlama Teşkilatı'nın (DPT) 2003 yılında illerin ve bölgelerin sosyo-ekonomik endeksi sıralamasında 29. sırada yer alan Hatay İli, Türkiye'nin gelişmiş illerinden biridir. 2001 yılı itibariyle ilin gayri safi yurtiçi hasılasının (GSYİH) sektörel dağılımı incelendiğinde, %60,7'lik pay ile birinci sıradaki hizmetler sektörünü, tarım (%25,3) ve sanayi (%13,9) sektörlerinin izlediği görülmektedir. Bununla birlikte 1987-2001 döneminde %3,7 ile tarım, ilin en hızlı büyüyen sektörü olurken, sanayi (% -0,3) küçülmüştür. Hatay ilinde, çalışma sonuçlarına göre "gıda ürünleri ve içecek imalatı", "ana metal sanayi", "ağaç ve ağaç mantarı ürünleri imalatı" ile "bitkisel üretim" sektörleri öne çıkmaktadır. Hatay İlinde imalat sanayinin genel yapısına bakıldığında, İskenderun ve Dört Yol dışındaki ilçelerde, tarıma dayalı sanayi tesislerinin yoğunluk kazandığı görülmektedir. Tarıma dayalı sanayi içinde ise çirçir, un, irmik, çiğit yağı, bakliyat tasnifleme ve zeytinyağı gibi üretim konuları ağırlık kazanmaktadır.

Gerek istihdam hacmi, gerekse yarattığı katma değer açısından demir-çelik sektörü, Hatay imalat sanayinin itici gücüdür.

Yumurtalık Serbest Bölgesinin İskenderun Körfezinde yer alması, İskenderun'da tersane kurulacak olması, İSDEMİR'in yassı mamul üretecek yatırımların sürmesi, Bakü-Tiflis-Ceyhan petrol boru hattı, Kerkük-Yumurtalık petrol boru hattı, Mavi Akım Projesinin İskenderun Körfezi ile bağlantılı bulunması ve doğalgaz boru hattının İskenderun ve Payas OSB'ne gelmesi İskenderun ve Dört Yol bölgesini adeta bir endüstri merkezine dönüştürmüştür.

Hatay ilinde öne çıkan sektörler ⁽¹⁾

- Gıda Ürünleri ve İçecek İmalatı,
 - ✓ Ekmek, taze fırın ürünleri ve taze kek imalatı,
 - ✓ Öğütülmüş tahıl ürünleri imalatı,
 - ✓ Peksimet, bisküvi imalatı, dayanıklı pastane ürünleri ve dayanıklı kek imalatı,
 - ✓ Rafine sıvı ve katı yağların imalatı,
 - ✓ Ham, sıvı ve katı yağların imalatı,
 - ✓ Başka yerde sınıflandırılmış sebze ve meyvelerin işlenmesi ve saklanması
- Ana metal sanayi,
 - ✓ Soğuk çekme,
 - ✓ Ana metal ve çelik ürünleri ile demir alaşımları imalatı,
 - ✓ Çelik boru imalatı,
 - ✓ Demir döküm
- Ağaç ve Ağaç Mantarı Ürünleri İmalatı (Mobilya Hariç); Saz, Saman ve Benzeri Malzemelerden Örülerek Yapılan Eşyaların İmalatı,
 - ✓ İnşaat kerestesi ve doğrama imalatı,
 - ✓ Ahşap konteynir imalatı,
 - ✓ Diğer ağaç ürünleri imalatı

¹ Kaynak: İllerde Öne Çıkan Sanayi Sektörleri, Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı, Bölgesel Gelişme ve Yapısal Uyum Müdürlüğü, 2006

Tablo IV.3.1.1. Hatay ili 2000 Yılına Ait Sanayi Göstergeleri

DEĞİŞKEN	BİRİM	HATAY	AKDENİZ	TÜRKİYE	SIRA (81 İL İÇİNDE)
OSB Parsel Sayısı	Parsel	126	1.298	28.726	37
Küçük Sanayi Sitesi İşyeri Sayısı	Adet	1.629	11.610	81.302	14
İmalat Sanayi İşyeri Sayısı	Adet	65	658	11.128	26
İmalat Sanayi Yıllık Çalışanlar Ort. Sayısı	Kişi	11.452	77.723	1.130.488	18
İmalat Sanayi Kurulu Güç Kapasite Miktarı	Beygir Gücü	864.454	1.905.901	13.478.078	6
Fert Başına İmalat Sanayi Elektrik Tüketimi	kWs	1.411	626	550	10
Fert Başına İmalat Sanayi Katma Değeri	YTL	130	216	350	34

Kaynak: Hatay ili gelişmişlik performansı (www.dpt.gov.tr)

Tablo IV.3.1.2. Hatay ili 2000 Yılına Ait İstihdam Göstergeleri

DEĞİŞKEN	BİRİM	HATAY	AKDENİZ	TÜRKİYE	SIRA (81 İL İÇİNDE)
Tarım işkolunda çalışanların toplam istihdama oranı	%	61,63	54,97	48,38	42
Sanayi işkolunda çalışanların toplam istihdama oranı	%	8,41	8,78	13,35	31
Ticaret işkolunda çalışanların toplam istihdama oranı	%	6,70	10,46	9,67	33
Mali Kurumlar işkolunda çalışanların toplam istihdama oranı	%	1,39	2,29	3,11	44
Ücretli çalışanların toplam istihdama oranı	%	32,47	37,81	43,52	40
Ücretli çalışan kadınların toplam istihdama oranı	%	5,00	7,37	8,81	33
İşverenlerin toplam istihdama oranı	%	1,69	2,23	2,61	29

Kaynak: Hatay ili gelişmişlik performansı (www.dpt.gov.tr)

IV.3.2. Nüfus (Yöredeki kentsel ve kırsal nüfus, nüfus hareketleri; göçler, nüfus artış oranları, ortalama hane halkı nüfusu, diğer bilgiler),

Yöredeki Kentsel ve Kırsal Nüfus

Akdeniz'in doğu ucunda yer alan ve bir sınır ili olan Hatay, 5.403 km²'lik yüzölçümüne sahiptir. İl, doğu ve güneyde Suriye, kuzeydoğuda Gaziantep'in İslahiye İlçesi, kuzey ve kuzeybatıda Adana ve Osmaniye illeri, batıda da İskenderun Körfezi ile çevrilidir. 2007 yılında yapılan genel nüfus sayım sonuçlarına göre Hatay ilinin nüfusu, 1.386.224 kişi olup, bu nüfusun 681.665'i şehirlerde, 704.559'u köylerde yaşamaktadır. İlde km²'ye düşen nüfus yoğunluğu 256 ve nüfus artış hızı % 12'dir. Hatay ilinin ilçelerine ait nüfus bilgileri Tablo IV.3.2.1'te; Hatay ili ve İskenderun ilçesine ait 2000-2007 yılı nüfus sayımı sonuçları Tablo IV.3.2.2'de ve İskenderun ilçesi belde ve köylerine ait 2007 Yılı Nüfus Sayımı Sonuçları ise Tablo IV.3.2.3'te verilmiştir.

Tablo IV.3.2.1. Hatay İli İlçelerine Ait 2007 Yılı Nüfus Sayımı Sonuçları

İLÇE	ŞEHİR NÜFUSU	KÖY NÜFUSU	TOPLAM NÜFUS
Antakya	186.243	229.067	415.310
Altınözü	8.171	53.152	61.323
Belen	20.303	5.953	26.256
Dörtöyl	66.082	74.435	140.517
Erzin	30.035	8.883	38.918
Hassa	9.117	44.903	54.020
İskenderun	177.294	129.300	306.594
Kırıkhan	70.543	29.323	99.866
Kumlu	5.452	7.758	13.210
Reyhanlı	60.073	22.318	82.391
Samandağ	42.012	82.818	124.830
Yayladağı	6.340	16.649	22.989
TOPLAM	681.665	704.559	1.386.224

Tablo IV.3.2.2. Hatay İli, İskenderun İlçesi'ne ait 2000-2007 Yılı Nüfus Sayımı Sonuçları

	2000 GENEL NÜFUS SAYIMI KESİN SONUÇLARI			2007 GENEL NÜFUS SAYIMI KESİN SONUÇLARI			TOPLAM NÜFUS BİLGİLERİNE GÖRE YILLIK NÜFUS ARTIŞ HIZI
	Köy	Şehir	Toplam	Köy	Şehir	Toplam	
Hatay İli	672.385	581.341	1.253.726	704.559	681.665	1.386.224	% 12
İskenderun İlçesi	128.235	159.149	287.384	129.300	177.294	306.594	% 6,7

Kaynak: www.tuik.gov.tr**Tablo IV.3.2.3.** İskenderun İlçesi Belde ve Köylerine ait 2007 Yılı Nüfus Sayımı Sonuçları

YERLEŞİM ADI	NÜFUS
BELDELER	
Akçalı	4.598
Arsuz	2.256
Azganlık	3.171
Bekbele	7.482
Denizciler	16.178
Gökmeydan	2.339
Gözcüler	8.273
Karaağaç	19.379
Karayılan	10.611
Madenli	5.210
Nardüzü	4.702
Sarıseki	4.372
Üçgüllük	3.881
KÖYLER	
Akarca	849
Arpaderesi	1.511
Aşkarbeyli	667
Bitişik	798
Büyükdere	1027
Çınarlı	744
Çırtıman	2278
Düğünyardu	726
Güzelkoy	1949
Harlısu	421
Helvalı	809
Karahüseyinli	2790
Kavaklıluk	166
Kaledibi	43
Kışla	789
Kozaklı	488
Nergizlik	689
Orhangazi	536
Pirinçlik	1.234
Suçkağı	1.170
Arpagedik	806
Avcılarsuyu	1.358
Beyköy	987
Derekuyu	706
Gülcihan	363
Hacıahmetli	2.157
Haymaseki	1.574
Höyük	2.430
Işıklı	785

YERLEŞİM ADI	NÜFUS
Kale	149
Karagöz	106
Kepirce	698
Konacık	1.724
Kurtbağı	799
Tatarlı	791
Tülek	864
Yukarıkepirce	867

Kaynak: www.hatay.gov.tr

Nüfus Hareketleri ve Göçler: Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) 2000 yılı verilerine göre Hatay ilinin verdiği göç, aldığı göçten fazla olup, ilin net göç hızı % -33,87 olarak belirlenmiştir. İlin aldığı ve verdiği göçler ile net göç hızı değerleri Tablo IV.3.2.4. ve Tablo IV.3.2.5'de belirtilmiştir.

Tablo IV.3.2.4. Hatay ilinin Aldığı Göç, Verdiği Göç, Net Göç Ve Net Göç Hızı

2000 YILI DAİMİ İKAMETGÂH NÜFUSU	ALDIĞI GÖÇ	VERDİĞİ GÖÇ	NET GÖÇ	NET GÖÇ HIZI (%)
1.110.055	47.298	85.539	- 38.241	-33,87

Kaynak: TÜİK verileri

Tablo IV.3.2.5. Hatay ilinin Yerleşim Yerlerine Göre Aldığı Ve Verdiği Göç

2000 YILI DAİMİ İKAMETGÂHI		HATAY (ALDIĞI GÖÇ)	HATAY (VERDİĞİ GÖÇ)
TOPLAM	TOPLAM	87.439	125.681
	Erkek	46.645	67.896
	Kadın	40.794	57.785
ŞEHİRDEN ŞEHİRE	Erkek	21.346	38.647
	Kadın	17.783	32.279
KÖYDEN ŞEHİRE	Erkek	7.492	10.886
	Kadın	6.413	8.273
ŞEHİRDEN KÖYE	Erkek	14.479	14.379
	Kadın	13.062	13.063
KÖYDEN KÖYE	Erkek	3.328	3.984
	Kadın	3.536	4.17

Kaynak: TÜİK verileri

Hatay, temelli göçler dışında, önemli ölçüde mevsimlik göçlerde almaktadır. Mevsimlik göç, özellikle pamuğun çapalanma ve toplama mevsiminde (Nisan-Mayıs ve Eylül-Ekim dönemlerinde) yoğunlaşmaktadır. Bu göçlerin büyük bir bölümü yine doğu, özellikle Güney Doğu Anadolu yöresindedir. Diğer sektörlerde (İnşaat, Turizm vb.) çalışan işçiler (tarım işçileri dâhil) emlakçıların rastgele parsellediği verimli arazilere çamur ve briketten gecekondularını, çadırlarını gelişi güzel yaparak çarpıklığı yoğunlaştırır.

IV.3.3. Yöredeki Sosyal Altyapı Hizmetleri (Eğitim, sağlık, kültür hizmetleri ve bu hizmetlerden yararlanılma durumu)

Eğitim

Hatay ilinde 16 adet anaokulu, 635 adet ilköğretim okulu, 147 adet lise ve dengi okul bulunmaktadır. Okul öncesinde; 16 bağımsız anaokulunda, 103 derslikte 2.110 öğrenciye ve 393 ilköğretim okulunun bünyesindeki 466 derslikte 10.934 öğrenciye, 382 kadrolu okul öncesi öğretmeni ve 350 usta öğretici öğretmeni tarafından eğitim-öğretim verilmektedir.

İlde toplam 635 adet ilköğretim okulu bulunmakta olup, bu okullarda 232.191 öğrenciye, 9.045 öğretmen, 6.774 derslikte eğitim-öğretim verilmektedir. İlde bulunan toplam 147 lise ve dengi okulda; 56.841 öğrenciye, 3.325 öğretmen tarafından 1.746 derslikte eğitim-öğretim verilmektedir.

Örgün Eğitim kurumlarında 302.076 öğrenciye 12.752 kadrolu öğretmen ve 350 usta öğretici tarafından 8.623 derslikte eğitim-öğretim verilmektedir. İldeki 14 yaygın eğitim kurumunda 4.113 öğrenciye, 106 öğretmen, 57 derslikte eğitim-öğretim verilmektedir. Örgün ve Yaygın Eğitim kurumlarının sayısı 812 olup, 306.189 öğrenciye 12.858 öğretmen tarafından 8.680 derslikte eğitim-öğretim verilmektedir.

Tablo IV.3.3.1. Hatay ili, İlköğretim Okulları İstatistik Bilgileri

İLÇE	HATAY İL TOPLAMI			
	Okul Sayısı	Öğrenci Sayısı	Derslik Sayısı	Öğretmen Sayısı
Antakya	151	69.904	1.862	2.892
Altınözü	39	11.747	414	447
Belen	18	3.690	161	169
Dört Yol	46	24.405	675	991
Erzin	17	6.463	235	218
Hassa	47	9.674	326	382
İskenderun	95	46.875	1.323	1.816
Kırıkhan	63	17.355	547	654
Kumlu	15	2.349	92	102
Reyhanlı	52	16.182	427	527
Samandağ	62	20.177	584	686
Yayladağ	30	3.370	128	161
Genel Toplam	635	232.191	6.774	9.045

Kaynak: Hatay İl Millî Eğitim Müdürlüğü Verileri,

Tablo IV.3.3.2. Hatay ili, Lise Ve Dengi Okullar İstatistik Bilgileri

İLÇE	HATAY İL TOPLAMI			
	Okul Sayısı	Öğrenci Sayısı	Derslik Sayısı	Öğretmen Sayısı
Antakya	36	18.958	453	1.093
Altınözü	2	479	17	30
Belen	1	278	9	18
Dört Yol	24	8.177	252	485
Erzin	6	1.407	50	77
Hassa	6	1.636	64	81
İskenderun	36	14.799	524	931
Kırıkhan	15	4.336	132	243
Kumlu	1	184	9	9
Reyhanlı	10	2.868	89	194
Samandağ	7	3.319	121	136
Yayladağ	3	400	26	28
Genel Toplam	147	56.841	1.746	3.325

Kaynak: Hatay İl Millî Eğitim Müdürlüğü Verileri,

Hatay ilinde lisans eğitimi veren tek üniversite Mustafa Kemal Üniversitesi'dir. 10.11.1992 tarihinde faaliyete geçmiş olan Mustafa Kemal Üniversitesi, kurulduğunda bir yüksekokul ve iki meslek yüksekokulundan ibaret üç birimden oluşmuş olup, şu anda 30 birimli eğitim-öğretim ve bilim kurumu haline gelmiştir. Bu kurumlar içinde 9 Fakülte, 4 Enstitü, 4 Yüksekokul, 7 Meslek Yüksekokulu ve Araştırma ve Uygulama Merkezi aktif durumda olup, 1 Fakülte, 1 Yüksekokul ve 1 Meslek Yüksekokulu henüz faaliyete geçmemiştir.

2006-2007 öğretim yılı itibariyle üniversitede 708 akademik, 575 idari personel olmak üzere toplam 1.283 personel ve 14.439 civarında öğrenci bulunmaktadır. İskenderun ilçesine ait eğitim kurumları Tablo IV.3.3.3'de verilmiştir.

Tablo IV.3.3.3. Hatay ili, İskenderun İlçe'ye Ait Eğitim Kurumları

OKUL TÜRÜ	OKUL SAYISI
Rehabilitasyon Merkezi	4
Ana Okulu	3
İlköğretim Okulu	90
Liseler	22
TOPLAM	119

Kaynak: Hatay İl Millî Eğitim Müdürlüğü Verileri,

Kültür Faaliyetleri

Tarihi boyunca birçok uygarlığa ev sahipliği yapan Hatay ili, çok zengin bir kültürel mirasa sahiptir. Hatay ili, batı ile doğu kültürünün kesiştiği, birbirinden etkilendiği, toplumların kültür alışverişlerinde bulunduğu bir yerdedir. Bu durum, Hatay ilinin coğrafi konumundan kaynaklanmaktadır.

Hatay, Anadolu ile Ortadoğu dolayısıyla Mezopotamya arasında bir köprü konumundadır. Hatay, bir tek kuzeyden güneye-güneyden kuzeye giden anayolların geçtiği bir yer konumunda kalmamış, doğudan gelen ve tarihte İpek Yolu diye adlandırılan önemli ticaret yolunun da önemli bir kavşağı ve bir ticaret merkezi de olmuştur.

Hatay ilinde sosyal ve kültürel tesis olarak il merkezi ve ilçelerde halk kütüphaneleri olduğu gibi bazı ilçelerde yüzme havuzu, kapalı spor salonu ve stadyumlar mevcuttur. Bunların dışında çeşitli kuruluşların dinlenme ve sosyal tesisleri bulunmaktadır.

IV.3.4. Proje Alanı ve Yakın Çevresindeki Kentsel ve Kırsal Arazi Kullanımları (Yerleşme alanlarının dağılımı, mevcut ve planlanan kullanım alanları, bu kapsamda sanayi bölgeleri, konutlar, turizm alanları vb.)

Proje yeri olarak gerekli yakıt ihtiyacının en uygun şartlarda karşılanabileceği, Hatay ili, İskenderun ilçesi, Sarıseki Beldesi'nde bulunan İskenderun II. Organize Sanayi Bölgesi sınırları içerisindeki 651, 652, 654 ve 655 No'lu parsellerde planlanmış olup, santral sahasına ait arazilerin mülkiyeti halihazırda Tosalı Elektrik Enerjisi Üretim San. ve Tic. A.Ş.'ne aittir.

Proje yeri olan Hatay ili, İskenderun ilçesinde 23.983 ha alan tarım arazisi, 63.366 ha alan orman-fundalık arazi, 3.544 ha alan çayır-mera arazisi, 3.933 ha tarım dışı arazi, yoğun yerleşim, 770 ha alan da diğer arazileri oluşturmaktadır. İlçede, şimdiki arazi kullanma şekillerinin kabiliyet sınıflarına göre dağılımı Tablo IV.3.4.1.'de verilmiştir. Proje sahasına ait 1/25.000 ölçekli Topoğrafik Harita, 1/5.000 ölçekli Nazım İmar Planı ve 1/1.000 ölçekli Revizyon İmar Planı eklerde verilmiştir (Bkz. Ek-3, Ek-7 ve Ek-8). Proje sahasının doğusunda İskenderun-Adana Otoyolu, güneyinde, batısında ve doğusunda OSB'ne ait tesisler bulunmakta olup, proje sahası, Sarıseki Beldesi Merkezine yaklaşık 2,5 km mesafede bulunmaktadır.

Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi'nde ana yakıt olarak kullanılacak ithal kömür, proje sahasına yaklaşık 100 m uzaklıkta bulunan yatırımcı firmaya ait Tosyalı İskelesi vasıtasıyla getirilecektir. Kömür gemilerle limana getirildikten sonra kömür park sahasına nakledilecektir, orada depolanacak ve kazana konveyörlerle taşınacaktır.

Taşıma konveyör hattı ve denizden su alma/su deşarj hatları, limandan santral alanına kadar olan güzergâh tamamen Organize Sanayi Bölgesi arazisi içerisinde geçmektedir. BGD sisteminde kullanılacak kireçtaşı ise bölgedeki ruhsatlı ve Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği kapsamında "ÇED Olumlu" ve/veya "ÇED Gerekli Değildir" belgeli sahalardan temin edilecektir.

Santralin işletilmesi sırasında, yakma sonucunda oluşan kül ve alçıtaşı, alçıpan ve çimento sanayinde hammadde olarak kullanılmakta olan değerli malzemeler olduğundan, küller öncelikle çimento/alçıpan ve briket sanayine satılarak değerlendirilecektir.

Santraldan çıkacak ve piyasada değerlendirilemeyen kül, cüruf ve alçıtaşı için depolama alanı olarak 2 ayrı endüstriyel atık (kül) depolama alanı belirlenmiştir. Planlanan alanlar içerisinde ilk etapta kullanılacak olan I. Endüstriyel Atık Depolama Alanı termik santral alanının güneydoğusunda, kuş uçuşu yaklaşık 9 km mesafede bulunmakta olup ilgili alan halen kireçtaşı ocağı olarak kullanılmaktadır. Taş Ocağının ruhsat sahibi olan Elma Madencilik Ltd. Şti. ile Tosyalı Elektrik Enerjisi Üretim A.Ş. arasında imzalanan protokol ile 2017 yılından itibaren kül depolama alanı olarak hizmet verecek alan yaklaşık 15 ha olup ve yaklaşık 4.150.000 m³ kül depolama potansiyeline sahip olacaktır (Bkz. Ek-3).

II. Endüstriyel Atık (Kül) Düzenli Depolama Alanı santral alanının yaklaşık 7 km kuzey-doğusunda yer almakta olup, yaklaşık 300.000 m² alana ve yaklaşık 3.500.000 m³lük kül depolama potansiyeline sahiptir (Bkz. Ek-3).

III. Endüstriyel Atık (Kül) Düzenli Depolama Alanı da yine proje alanının 7,5 km kuzey-doğusunda yer almakta olup, yaklaşık 250.000 m² alana ve yaklaşık 1.950.000 m³lük kül depolama potansiyeline sahiptir. (Bkz. Ek-3).

Planlanan kül depolama alanlarından II ve III no'lu alanların tamamı orman alanı olup, Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi kapsamında Orman Genel Müdürlüğü'ne başvurulacak ve gerekli izinler alınacaktır.

Hatay İl Özel İdaresi tarafından hazırlanan 1/25.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı 05.01.2011 tarih ve 6 sayılı Hatay İl Genel Meclisi Kararı ve 07.01.2011 tarih ve 19 sayılı Antakya Belediye Meclis Kararı ile onaylanmıştır. Onaylı Çevre Düzeni Planı üzerinde proje kapsamında yer alan alanlar işaretlenerek Ek-2'de sunulmuştur. Söz konusu çevre düzeni planında santral alanı Organize Sanayi Bölgesi içerisinde, Endüstriyel Atık Depolama Alanları ise orman alanları içerisinde kalmaktadır.

IV.3.5. Sağlık (Bölgede mevcut endemik hastalıklar)

Projenin yer aldığı İskenderun ilçesinde 1 adet Devlet Hastanesi, 1 adet doğumevi, 3 adet acil yardım istasyonu, 1 adet halk sağlığı laboratuvarı, 1 adet Verem Savaş Dispanseri ile 23'ü faal, 1'i faal olmayan toplam 24 adet Sağlık Ocağı, 116 adet sağlık ocağı ebe bölümü ve 7 adet köy sağlık evi hizmet vermektedir.

Hatay ili genelinde bulunan sağlık kuruluşlarının dağılımı Tablo IV.3.5.1.'de, ilçelere göre sağlık ocağı sayıları Tablo IV.3.5.2.'de, 2006 yılında sağlık kurumlarında çalışan personel durumu Tablo IV.3.5.3.'te, yataklı tedavi kurumları ve yatak durumu Tablo IV.3.5.4.'te verilmiştir.

Tablo IV.3.5.1. Hatay İli'nde Bulunan Sağlık Kuruluşları

KURUMUN ADI	SAYISI
Sağlık Grup Başkanlığı	11
Devlet Hastanesi	9
Doğum ve Çocuk Bakım Evi	2
Verem Savaş Dispanseri	2
Deri ve Zührevi Hastalıkları Dispanseri	2
AÇS/AP Merkezi	3
Halk Sağlığı Laboratuvarı	3
Acil Yardım, Kur. ve Kom. Kont. Merkezi	1
Acil Yardım ve Kurtarma İstasyonu	3
B 112 Acil Yardım İstasyonu	10
Toplam Sağlık Ocağı	129
Faal Sağlık Ocağı Sayısı	126
Faal Olmayan Sağlık Ocağı	3
Sağlık Ocağı Ebe Bölgesi	450
Köy Sağlık Evi	109
Özel Hastane	4

Kaynak: Hatay İl Sağlık Müdürlüğü Verileri, 2005.

Tablo IV.3.5.2. Hatay İlinde İlçelere Göre Sağlık Ocağı Sayıları

İLÇELER	FAAL SAĞLIK OCAĞI	FAAL OLMAYAN SAĞLIK OCAĞI	TOPLAM SAĞLIK OCAĞI	SAGLIK OCAĞI EBE BÖLÜMÜ	KOY SAĞLIK EVİ
Altınözü	8	1	9	11	18
Antakya	39	0	39	134	16
Belen	3	0	3	9	3
Dörtyol	13	0	13	55	2
Erzin	3	0	3	13	6
Hassa	6	0	6	15	7
İskenderun	23	1	24	116	7
Kırıkhan	8	0	8	33	17
Kumlu	2	1	3	3	10
Reyhanlı	4	0	4	24	8
Samandağ	13	0	13	32	6
Yayladağı	4	0	4	5	9
TOPLAM	126	3	129	450	109

Kaynak: Hatay İl Sağlık Müdürlüğü Verileri, 2005.

Tablo IV.3.5.3. Hatay İli 2006 Yılında Sağlık Kurumlarında Çalışan Personel Durumu

KAMUDA ÇALIŞAN PERSONEL SAYISI			
Uzman Dr.	Pratisyen Dr.	Hemşire	Ebe
348	489	760	608
ÖZEL HAST. ÇALIŞAN PERSONEL SAYISI			
Uzman Dr.	Pratisyen Dr.	Hemşire	Ebe
50	6	67	7

Kaynak: Hatay İl Sağlık Müdürlüğü Verileri

Tablo IV.3.5.4. Hatay İli Yataklı Tedavi Kurumları, Yatak Durumu

ADI	KADRO YATAK SAYISI	FİİLİ YATAK SAYISI
Devlet Hastaneleri		
Antakya Devlet Hastanesi	430	430
Dört Yol Devlet Hastanesi	150	150
İskenderun Devlet Hastanesi	550	550
Kırıkhan Devlet Hastanesi	100	80
Reyhanlı Devlet Hastanesi	50	42
Samandağ Devlet Hastanesi	50	41
Hassa Devlet Hastanesi	50	0
Toplam	1380	1293
Doğum Ve Çocuk Bakım Evleri		
Antakya Doğum Ve Çocuk Bakım Evi	105	105
İskenderun Doğum Ve Çocuk Bakım Evi	100	107
Toplam	205	212
Ozel Hastaneler		
Özel Hatay Hastanesi (Ant.)	56	56
Özel Murat Cer. Hastanesi (Ant.)	10	10
Özel Akdeniz Hastanesi(Ant.)	64	60
Özel Gelişim Hastanesi (İsk)	59	59
Toplam	189	189
Universite Hastanesi		
Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi	118	118
TOPLAM	118	118

Kaynak: Hatay İl Sağlık Müdürlüğü Verileri

Bölgede yapılan araştırma, inceleme ve gözlemlere göre, herhangi bir endemik hastalık bulunmamaktadır. Bununla birlikte ilde verem savaş ve sıtma savaş birimleri mevcuttur. Verem savaş çalışmalarında hastaların takibi ve tespiti en önemli yeri tutmaktadır. Bu amaçla Verem Savaş Dispanserleri tarafından tespit edilen vakaların bekletilmeden sağlık ocaklarına bildirilmesi, ocaklara bildirilen gerek devamlı, gerekse devamsız hastaların takibinin yapılması sağlamaya çalışılmaktadır. İlde ayrıca Sıtma Savaş birimi, Sağlık Müdürlüğüne bağlı olarak Antakya, merkez ilçe, Altınözü, Samandağ, Reyhanlı, Kırıkhan, İskenderun, Hassa, Dört Yol ilçelerinde olmak üzere toplam 8 ilçede sıtma çalışmaları yürütmektedir.

Hatay iline ait aşı ile korunabilir hastalıklar, su ve besinlerle bulaşan hastalıklar, zoonotik ve vektörlerle bulaşan hastalıklar, bildirim zorunlu diğer hastalıklar ve kanser hastalığına ilişkin vaka ve ölüm sayıları Tablo IV.3.5.5.'te verilmiştir.

Tablo IV.3.5.5. Hatay İline Ait Aşı İle Korunabilir Hastalıklar, Su Ve Besinlerle Bulaşan Hastalıklar, Zoonotik Ve Vektörlerle Bulaşan Hastalıklar, Bildirimi Zorunlu Diğer Hastalıklar ve Kanser Hastalığına İlişkin Vaka Ve Ölüm Sayıları

HASTALIKLAR	VAKA	OLUM
Aşı ile korunabilir hastalıklar		
Boğmaca	1	0
Kızamık	7	0
Hepatit-B	2	0
Tetanoz	-	-
Neonatal Tetanoz	-	-
Difteri	-	-
Su ve besin ile bulaşan hastalıklar		
Tifo	134	-
Paratifo	-	-
A-Dizanteri	-	-
B-Dizanteri	-	-

HASTALIKLAR	VAKA	ÖLÜM
Hepatit-A	69	-
Zoonotik ve Vektörlerle Bulaşan Hastalıklar		
Brusella	49	-
Kalaazar	-	-
Şarbon	2	-
Şark Çıbanı	197	-
Leptospiroz	0	0
Kuduz	0 (Isırık= 305)	
Bildirilmesi Zorunlu Diğer Hastalıklar		
AIDS ¹	2 (Taşıyıcı=7)	
Kızıl	33	0
Streptokok Anjini	799	0
Meningokoksik Menenjit	2	0
Kanser	308	Bilinmiyor

Kaynak: www.saglik.gov.tr-2004

IV.3.6. Diğer Özellikler

Bu bölümde verilecek başka bilgi bulunmamaktadır.

BÖLÜM V

**PROJENİN BÖLÜM IV’TE TANIMLANAN
ALANLAR ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ
Ve
ALINACAK ÖNLEMLER**

BÖLÜM V: PROJENİN BÖLÜM IV'TE TANIMLANAN ALANLAR 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.)

V.1. Arazinin Hazırlanması, inşaat ve tesis aşamasındaki projeler, fiziksel ve biyolojik çevre üzerine etkileri ve alınacak önlemler,

V.1.1. Arazinin hazırlanması için yapılacak işler kapsamında nerelerde ve ne kadar alanda hafriyat oluşacağı, hafriyat miktarı, hafriyat artığı toprak, taş, kum vb maddelerin nerelere taşınacakları ve/veya hangi amaçlar için kullanılacakları,

Planlanan "Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesinin (Kül Depolama Alanı Dâhil) santral üniteleri 150.000 m²'lik bir alan üzerine kurulacaktır. Santralin faaliyetlerinden kaynaklı oluşacak kül ve cürufklar için 3 ayrı Endüstriyel Atık Depolama Alanı belirlenmiş olup toplamda 650.000 m² alanda kül ve cürufklar depolanacaktır. Proje kapsamında belirlenen ünitelere ulaşım için mevcut yollar kullanılacak olup ekstra yol yapımına gerek duyulmayacaktır. Tüm bu faaliyet üniteleri ve konumlarını gösteren Genel Yerleşim Planı eklerde verilmiştir (Bkz. Ek-9).

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

Proje kapsamında yapılacak hafriyat çalışmaları 3 farklı başlık altında incelenmiş olup, bunlar;

- Santrallerin alanları, tesis içi ulaşım yolları, konveyör hatları ve su isale hatları için yapılacak hafriyat ve inşaat çalışmaları,
- Santral için gerekli soğutma suyunun (denizden) alma ve deşarj yapıları ile konveyör bandının hafriyat ve inşaat çalışmaları ve
- Endüstriyel Atık Depolama Alanlarında yapılacak hafriyat çalışmaları, olarak sıralanabilir.

Yine çevresel etkilerinin değerlendirilmesi çalışmaları kapsamında bu çalışmalardan; santral sahasındaki binalar için yapılacak inşaat çalışmaları; santral için gerekli soğutma suyunun (denizden) alma ve deşarj yapıları ile konveyör hattın inşaat çalışmaları bir arada yürütüleceğinden ve alanlar birbirlerine yakın mesafede olduğundan bu inşaat çalışmalarından oluşacak toz emisyonları birlikte değerlendirilmiştir. Ancak santral sahası, su alma/deşarj ve konveyör bandına birincisi 8,5 km ikincisi 4 km uzaklıkta bulunan endüstriyel atık (kül) depolama sahaları için hafriyat çalışmaları ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Proje dâhilinde, santral alanı içerisinde ünitelerin yerleştirilmesi için 150.000 m² alanda kazı ve dolgu işlemleri, I., II. ve III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanları için kullanılacak toplam 650.000 m² alanda kazı ve depolama alanı seddesinin inşaatı için toplamda 600.000 m³ hafriyat yapılacak olup, hafriyatın tamamının dolgu işlemlerinde kullanılması öngörülmektedir. Ancak hafriyatın dolgu işleminde kullanılamaması halinde İskenderun Belediyesi'nin göstereceği alanda depolanacaktır. Ayrıca ünitelerin inşası için gerekli beton bölgede bulunan "ÇED Olumlu" ve/veya "ÇED Gerekli Değildir" kararı alınmış beton tesislerinden temin edilecektir.

Proje kapsamında gerekli hammaddenin temini amacıyla 1.500 t/sa kapasiteli konveyör hattı planlanmıştır. Ayrıca 4 hat halinde 1.500 m uzunlukta su alma hattı ile 2 hat halinde 500 m uzunlukta su deşarj hattı inşa edilecektir. Konveyör, su alma ve deşarj hatları Ek-9'da mevcut olan Genel Vaziyet Planı'nda gösterilmiştir.

Arazi hazırlama ve inşaat çalışmalarında kullanılacak makina ve ekipman listesi Tablo V.1.1.1.'de verilmiştir.

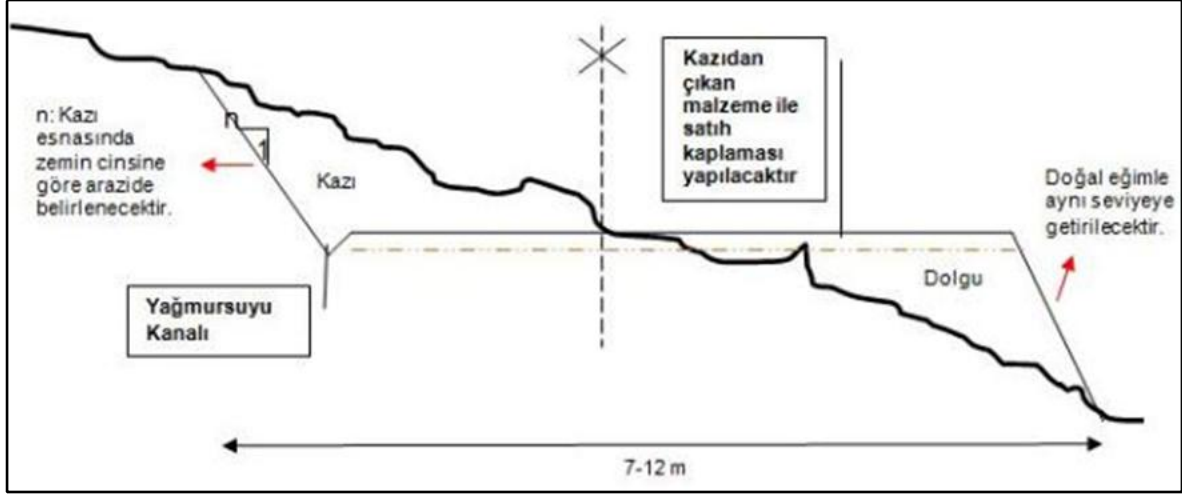
Tablo V.1.1.1. Arazi Hazırlama ve İnşaat Çalışmalarında Kullanılacak Makina ve Ekipman Listesi

MAKİNE VE EKİPMAN ADI	MİKTARI (ADET)
Kamyon	20 Adet
Yükleyici(Eder)	5 Adet
Traktör Keççe	2 Adet
Dozer	3 Adet
Ekskavatör	4 Adet
Kompresör	2 Adet
Greyder	1 Adet
Forklift	2 Adet
Silindir	1 Adet
Mobil Vinç	2 Adet
Kule Vinç	2 Adet
Jeneratör	2 Adet
Mikser	4 Adet
Beton Pompası	2 Adet
Kompaktör	1 Adet
Yakıt Tankeri	1 Adet
Su Tankeri	2 Adet
Arazöz	1 Adet

Proje kapsamında yapılacak tüm kazı işlemlerinde toprak yüzeyinden ortalama 0-30 cm kalınlığındaki bitkisel toprak (üst örtü toprağı) sıyrılacak, ardından alt örtü toprağı alınacaktır. Üst örtü toprağı, 18.03.2004 tarih ve 25406 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği"nde verilen standartlara göre proje sahası içerisinde eğimi % 5'ten fazla olmayan bir yerde geçici olarak depolanacak ve inşaat işlemlerinin tamamlanmasından sonra yapılacak çevre düzenleme işlemlerindeki yeşil alan oluşturmada kullanılacaktır. Bu konuda Bölüm V.2.19.'da belirtilen hususlara ayrıca uyulacaktır. Bitkisel toprağın altında kalan hafriyat ise dolgu, arazi tesviye ve peyzaj çalışmalarında değerlendirilecektir.

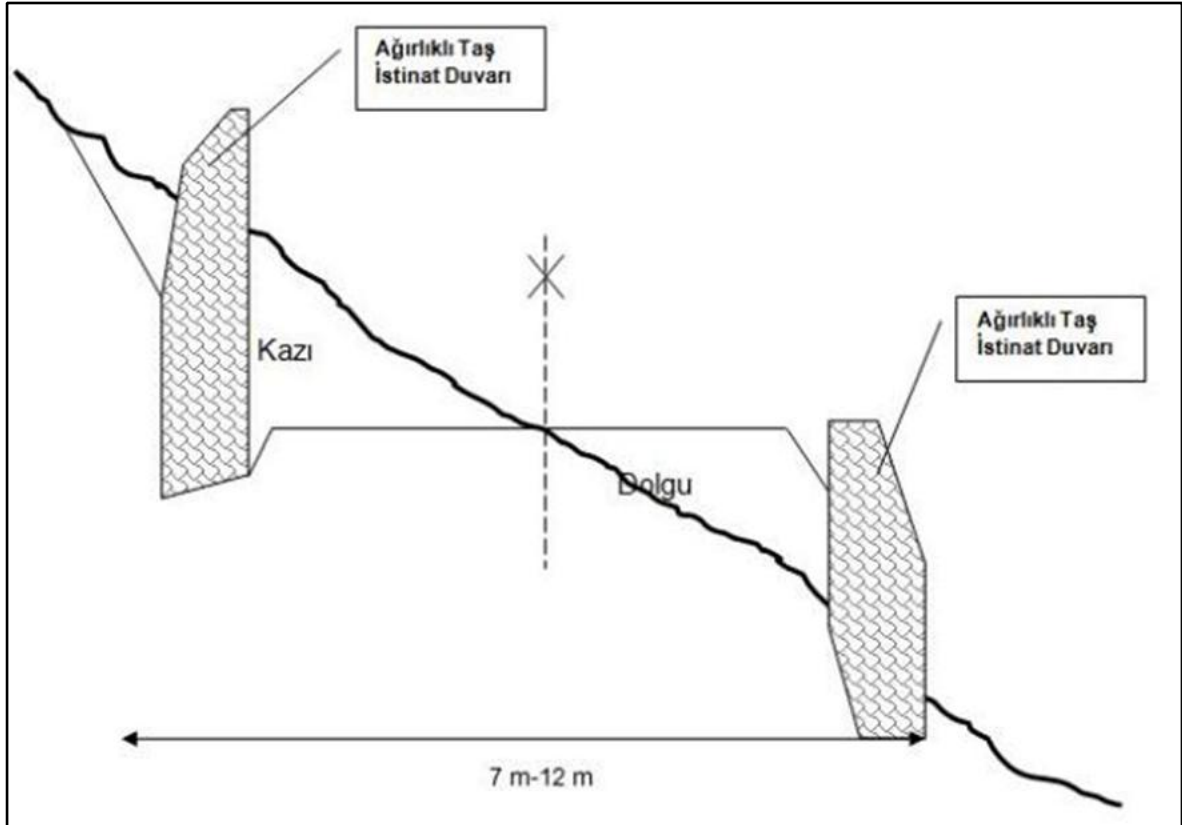
Yolların oluşturulmasında aşağıdaki örnek kesitlerde öngörülen uygulamalar yapılacaktır.

Doğal arazi eğiminin düşük olduğu bölgelerde uygulanacak çalışmaları gösteren yol tip en kesiti aşağıda verilmiştir. Kazı sonucu oluşacak hafriyat malzemesi dolgu olarak kullanılacak, böylelikle zemin eğiminin ve yolun stabilitesi sağlanacaktır. Ayrıca, hafriyat artığı oluşumu da engellenecektir.



Şekil V.1.1.1. Doğal Arazi Eğiminin Düşük Olduğu Bölgelerde Yapılacak Yol Çalışmaları

Doğal arazi eğiminin yüksek olduğu bölgelerde uygulanacak çalışmaları gösteren yol tip en kesiti aşağıda verilmiştir. Kazı sonucu oluşacak hafriyat malzemesi yol sanat yapılarında dolgu olarak kullanılacak, böylece zemin eğiminin ve yolun stabilitesi sağlanacaktır. Ayrıca, hafriyat artığı oluşumu da en aza indirgenecektir.



Şekil V.1.1.2. Doğal Arazi Eğiminin Yüksek Olduğu Bölgelerde Yapılacak Yol Çalışmaları

Eğimin çok yüksek olduğu bölgelerde ise yol güzergahları geçirilmeyecektir. Nitekim çok yüksek eğime sahip kesitlerde inşaat zorluğu ve çevreye vereceği zararlar, üst örtünün tahribatı oldukça yüksek olacaktır.

Bunların dışında yapılacak kazı ve dolgu işlemlerinde şev açıları; jeolojik-jeoteknik etüt raporları ve zemin etüt raporlarında belirtilen değerlerde olacaktır (Bkz. Ek-10).

Sonuç olarak; proje kapsamında kurulacak olan üniteler ve yardımcı ünitelerin arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları esnasında ortaya çıkan hafriyat malzemeleri dolgu işlemlerinde, arazi tesviye ve çevre düzenleme çalışmalarında kullanılacaktır.

Planlanan projenin arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları esnasınca yapılacak hafriyat çalışmaları 18.03.2004 tarih ve 25406 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği" hükümlerine uygun olarak gerçekleştirilecektir.

Söz konusu projenin hafriyat çalışmaları esnasınca, Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği'ne göre aşağıda belirtilen kontrol önlemleri alınacaktır.

- Bitkisel toprak dışındaki hafriyat toprakları öncelikle dolgu, rekreasyon ve benzeri amaçla kullanılacak, kullanımı mümkün olmayan atıklar için kazı fazlası malzeme alanları oluşturulacaktır.
- Hafriyat çalışmalarına başlanmadan önce gerektiğinde kazı fazlası malzeme alanları için, mahallin en büyük mülki amirine (Valiliğe) müracaat edilerek "Atık Taşıma ve Kabul Belgesi" alınacaktır.
- Hafriyat sırasında bitkisel toprak alt topraktan ayrı olarak toplanacak ve derinliğine ve yapısına bağlı olarak kazılarak yeniden kullanılmak üzere kazı fazlası malzeme alanlarında ayrı olarak yığılacaktır.
- Bitkisel toprağın saklanma sürecinde olabilecek kayıpların önlenmesi ve toprağın kalitesinin korunması amacıyla; bitkisel toprağın depolanacağı yerin % 5'den fazla eğimli olmaması sağlanacaktır.
- Bitkisel toprağın uzun süre açıkta bırakılması durumunda; yüzeyinin çabuk gelişen bitkiler ile örtülmesi temin edilecektir.
- Ayrı toplanan bitkisel toprak arazi tesviyesi ve rehabilitasyonun çalışmaları esnasında tekrar kullanılacaktır.
- Hafriyat işlemleri sırasında kazıdan çıkacak toprak miktarı ile dolgu hacimlerinin eşitlenecek şekilde öncelikle faaliyet alanı içerisinde değerlendirilmesine çalışılacaktır.
- Kazı fazlası malzeme alanlarında oluşabilecek oturma, çökme ve kayma gibi zemin ve gövde hareketlerinin önlenmesi için en uygun yığın ve döküm boyutlandırması yapılacaktır.
- Kazı fazlası malzeme alanlarının yüzeyleri ve şev dibi çevresine insan ve diğer canlıların yaklaşmasını engelleyici önlemler alınacak ve uyarı levhaları konulacaktır.
- Hafriyat ve dolgu işlemlerinin yapıldığı bölgeler, insan ve diğer canlıların güvenliği, canlı yaşamının tesisi ve alanın tekrar kullanılabilmesi için doğal topografik yapıya uygun olarak rehabilite edilmesi sağlanacaktır.

Yapılacak olan rehabilitasyon çalışmaları esnasında aşağıda belirtilen hususlara uygun olarak hareket edilecektir.

- Rehabilitasyon çalışmaları sonucunda, sahaya doğal görünüm kazandırılacaktır.
- Projenin uygulanması sonucunda ortaya çıkacak yapının veya oluşan yeni alanın kullanımı, yerel çevre koşulları ile tam uyum içinde olacak ve tüm canlılar için tartışmasız güvenli bir ortam sağlanacaktır.
- İnsanların dolaşımına açılan alanlarda 3 metreden yüksek kademe ve 5 metreden dar basamak bulunmayacaktır.
- Bütün şev yüzeyleri dayanma duvarı ile tutulmaksızın doğal hali ile stabil olacak şekilde düzenlenecektir.
- Alanın dış çevresinde eğimli yüzey var ise taş ve parça yuvarlanmaları ile kaymalara karşı kesin önlem alınacaktır.
- Rehabilitasyon sırasında, atıkların şev açılarının değiştirilmesi söz konusu ise, verilecek yeni eğim örtü toprağının serilmesine, bitki örtüsünün gelişmesine izin verecek, erozyonu ve atıkların yüzeye çıkmasını önleyecek değerlerde olacaktır.
- Alan çevresi su trafiği açısından yeterince güvenli hale getirilecektir.
- Alanın üzeri yapılacak bitkilendirme çalışmasına bağlı olarak bitkisel üst örtü toprağı ile kaplanacak ve ağaçlandırılacaktır.

Tüm hafriyat çalışmalarında 18.03.2004 tarih ve 25406 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği" hükümlerine uyularak hareket edilecektir. Ayrıca yapılacak çalışmalar esnasında 08.06.2010 Tarih ve 27605 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik hükümlerine uygun olarak hareket edilecektir.

Proje kapsamında projenin orman sayılan alanlardan geçtiği yerlerde toprakça fakir, taşlık-kayalık alanların seçilmesine özen gösterilecek, mümkün olduğunca ağaç kesiminden kaçınılacak, orman sayılan alanlarda izne konu tesislerin inşası esnasında çıkan kazı fazlası malzemelerin depolanması izne konu edilecek tesisler dışından kesinlikle pasa, atık veya herhangi bir malzeme dökürülmeyecektir.

Arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları esnasında oluşabilecek toz emisyonları için hesaplamalar, 03.07.2009 tarihli 27277 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği" Tablo 12.6'de belirtilen "Toz Emisyonu Kütleli Debi Hesaplamalarında Kullanılacak Emisyon Faktörleri" (Tablo V.1.1.2.) ve EPA emisyon faktörleri (Cowherd C., Development of Emission Factors for Fugitive Dust Sources, EPA, 1974) kullanılarak hesaplanmış olup, söz konusu emisyon faktörü inşaat çalışmalarında birim alan üzerinde yapılan hafriyatların kazı, dolgu, yükleme, boşaltma ve depolama gibi tüm öğelerini içermektedir. Hafriyatların taşınması esnasında oluşacak toz emisyonları ise "Emission Factor Documentation (1998, EPA)"da verilen emisyon faktörleri kullanılarak hesaplanmıştır.

Tablo V.1.1.2. SKHKKY Tablo 12.6'da belirtilen "Toz Emisyonu Kütlesel Debi Hesaplamalarında Kullanılacak Emisyon Faktörleri

İŞLEM	EMİSYON FAKTÖRÜ	
	Kontrolsüz	Kontrollü
Malzemelerin Sökülmesi	0,025 kg/ton	0,0125 kg/ton
Malzemelerin Yüklenmesi	0,01 kg/ton	0,005 kg/ton
Malzemelerin Taşınması (Gidiş-Dönüş toplam mesafesi)	0,7 kg/km	0,35 kg/km
Depolama	5,8 kg/ton	2,9 kg/ton
Patlatma	0,080 kg/ton	-

V.1.2. Zemin emniyetinin sağlanması için yapılacak işlemler (deprem, heyelan, çığ, sel, kaya düşmesi benzersiz oluşumlar halinde tesisin taşıma gücü, alınacak önlemleri, emniyet gerilmesi, oturma hesapları),

Santral Alanı

Santral alanının jeolojik ve jeoteknik özelliklerini belirlemek amacıyla Mayıs, 2013 tarihinde Termik Santral Alanı için Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu hazırlanmıştır (Bkz Ek-10/a). Bu çalışma kapsamında derinlikleri **30** metre olan **20** adet toplam **600** metre ve derinlikleri **40** metre olan **5** adet toplam **200** metre derinliğinde temel sondaj çalışması yapılmıştır. Proje sahasında toplam **800** metre temel sondaj çalışması yapılmıştır (Şekil IV.2.2.3.1.). Ayrıca sondajlara ek olarak **7** profilde **sismik** çalışması ve **10** Noktada Düşey Elektrik Sondaj çalışmaları yapılmıştır.

Yapılan Sondaj çalışmaları neticesinde santral alanı tamamen Kuvaterner yaşlı güncel alüvyon çökellerden oluşmaktadır. Alüvyonal birimler genelde çakıllı, kumlu ve killi çökeller şeklinde ayırt edilmiştir. Alüvyon kalınlığı **10 - 60** metre civarındadır. Santral alanında yapılan sondaj çalışmalarında toprak dolgu kalınlığı **1,2–4,9** metre arasında değişmektedir. Dolgu altında yer alan alüvyon çökellerin kalınlığı oldukça fazladır **40** metreye kadar yapılan sondaj çalışmalarında alüvyon birimler devam etmiştir. Yeraltı suyuna **1,2–7,5** metreden sonra girilmektedir.

Taşıma Gücü

Santral alanındaki birimlerin taşıma kapasitesini tespit etmek amacıyla sondaj kuyusundan alınan örselenmemiş (UD) numuneleri üzerinde laboratuarda yapılan Direk Kesme Deneyinden elde edilen veriler kullanılarak hesaplamalar yapılmış olup santral alanı zeminini oluşturan farklı zemin tabakaları için güvenli taşıma güçleri hesaplanmıştır. İri taneli zeminler için emniyetli taşıma gücü ortalama 1.17 kg / cm^2 iken, ince taneli zeminler için bu değer ortalama 1.27 kg/cm^2 'dir (Bkz. Tablo IV.2.2.3. ve Tablo IV.2.2.4.).

Şişme ve Oturma Analizleri

İri taneli GM, GW, SM, SP zemin sınıfına giren zeminlerin şişme özellikleri:

Santral alanında yer alan *Birleştirilmiş zemin sınıflama sistemine göre GM, GW, SM, SP* zemin sınıfına giren iri taneli kohezyonsuz ve plastik özellik göstermeyen bu tür zeminlerin şişme problemi yoktur.

İri taneli GC, SC zemin sınıfına giren zeminlerin şişme özellikleri:

Tane Boyu Dağılım durumu, Likit Limit durumu ve Standart Penetrasyon Test sonuçları dikkate alındığında santral alanında yer alan temel zeminleri **düşük şişme potansiyeline** sahip zemin sınıfına girmektedir.

İnce taneli CH, CL zemin sınıfına giren zeminlerin şişme özellikleri:

Tane Boyu Dağılım durumu, Likit Limit durumu ve Standart Penetrasyon Test sonuçları dikkate alındığında santral alanında yer alan temel zeminleri **orta, genelde yüksek şişme potansiyeline** sahip zemin sınıfına girmektedir.

İnce taneli zeminlerin orta ve genelde yüksek şişme potansiyelinde olması kesin proje aşamasında üst yapı yüklerinin belli olmasından sonra tekrar değerlendirilecek ve gerekli önlemler alınacaktır.

Santral alanında Standart Penetrasyon Test sonuçlarına göre ani oturma hesapları yapılmıştır. Bu değerler gözönüne alındığında oturma bakımından bir problem gözükmemektedir. Santral alanında Ani oturma (s) değeri 1,0587–1,8683 cm arasında değişmektedir.

Seed, Woodward ve Longden'e göre yapılan oturma hesabı sonuçlarına göre yapılacak olan termik santral ait maximum 5 katlı bloklarda 3.69 cm oturma olması beklenmektedir. Yapılacak termik santral binaları için bulunan oturma değerleri Münferit ve radye temeller için kabul edilebilir sınırlar içerisinde.

Sıvılaşma

Santral alanındaki yer altı su seviyesinin mevsimlere karşı daha da fazla yükselmesi beklenmemekte olup, zemin yüzeyinden itibaren 1,2–7,5 m' arasındadır. Santral alanı içerisinde (D) grubu zemin grubuna giren zeminler yer almaktadır. Bu bilgiler ışığında inceleme alanında genel olarak sıvılaşmaya yatkın zemin tabakası bulunmaktadır. Santral alanında laboratuvar deney sonuçları değerlendirildiğinde;

Siltli kum birimlerde ince dane yüzdesinin % 35 'in altında olmasından (en düşük % 11,1) ve düzeltilmiş SPT-N değerlerinin 20'den küçük olmasından, Yeraltısuyunun 1.20-7.50 metre seviyelerinde tespit edilmesinden, dolayı detaylı sıvılaşma analizleri gerçekleştirilmesine karar verilmiştir. Santral alanında sıvılaşma etkileri 15 m derinliğe kadar incelenmiş ve sonuçlar Tablo IV.2.2.5.'te verilmiştir. Buna göre santral alanında 3.0, 4.5, 6.0, 7.50, 9.0, 10.5, 12.0, 13.5 ve 15.0 m'lerde sıvılaşma riski tespit edilmiştir.

Kazı Şevleri

Santral alanında denize kadar olan eğim **%3-%5** arasında değişmektedir. Bu küçük eğimde ve yeterli kayma dayanımı parametrelerine sahip zemin kesitinde şev duraysızlığı beklenmemektedir.

Santral alanında yapı temellerinin ve bodrum katlarının inşası esnasında çevre yapıların etkilenmediği durumlarda kazı şevinin yatay/düşey oranının **2** olacak şekilde duraylı ve güvenli kalacaktır. Ayrıca, Temel hafriyatı sırasında, yapım esnasında ve yapıların kullanım süresince herhangi bir sorunla karşılaşılması için eğimin fazla olduğu yerlerde yamaç eğimi azalacak, oluşacak şevler duraylılıklarının korunması için gerekli tedbirler alınacaktır.

I. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı

I.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı'nın jeolojik-jeoteknik ve hidrojeolojik özelliklerini belirlemek amacıyla Ağustos 2013 tarihinde Kül Depolama Alanı için Jeolojik Jeoteknik Etüt Raporu hazırlanmıştır (Bkz Ek-10/b). Söz konusu zemin etüt çalışmasında derinlikleri 20 m olan 4 adet toplam 80 m derinlikli zemin etüt sondajı yapılmıştır (Şekil IV.2.2.6.). Ayrıca sondajlara ek olarak 5 adet Remi ölçüsü alınmıştır.

I. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı'nın tamamında gri renkli, açık gri renkli, yer yer bej renkli görünüm sunan, geniş yayılım gösteren, birbirleriyle yanal ve düşey yönde geçişler sunan, sert ve sağlam olan, keskin köşeler sunan, bol kırık ve çatlaklı olan, orta, genelde kalın tabakalanma gösteren, tabakalanmayı dik ve çapraz kesen kırık ve çatlaklar mevcut olan, mevcut çatlakları çoğunlukla kalsit ve yer yer demiroksit ile doldurulmuş olan $W_1 - W_2$ Taze (Ayrışmamış) – Az Ayrışma derecesi sahip kireçtaşı ve dolomitik kireçtaşından oluşan birimleri yer almaktadır.

Ayrıca I. kül depolama alanındaki sondajlarda yapılan yeraltısuyu gözlemlerinde yeraltı suyuna rastlanmamıştır.

Taşıma Gücü

Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı – 1'den alınan 4 adet kaya numunesi üzerinde yapılan deneyler sonucunda, Tek eksenli basınç dayanım değeri ortalama olarak 219.08 kg/cm^2 , Nokta Yükleme dayanım değeri ortalama olarak 17.18 kg/cm^2 olarak bulunmuş olup, Ortalama Nokta Yükleme Dayanım değerinden Ortalama Tek Eksenli Sıkışma Dayanım değeri 206.16 kgf/cm^2 olarak hesaplanmıştır.

Sonuç olarak; I. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı için güvenli emniyetli taşıma gücü $q_{em} = 5,31 \text{ kg/cm}^2$ olarak belirlenmiştir.

Sıvılaşma- Oturma Analizi

Bölgede yeraltı su düzeyinin mevsimlere karşı yükselmesi beklenmemekte olup, 20,00 m derinliklerinde açılan 4 adet temel sondajında yeraltı suyu gözlenmemekle birlikte I. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı yerinde sıvılaşma ve yanal yayılma gibi olumsuz koşullar yaratabilecek (D) grubuna giren zemin (soil) özelliğinde birimler bulunmamaktadır. I. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı ve çevresinin yüzeyi ve yeraltı jeolojisi tamamen sert, sağlam dolomitik kireçtaşlarında oluşmaktadır.

I.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı yerinde oturma, şişme ve göçme gibi olumsuz koşullar yaratabilecek zemin (soil) özelliğinde birimler bulunmamaktadır. Kül depolama alanı ve çevresi tamamen sert, sağlam dolomitik kireçtaşlarından oluşmaktadır.

Kayaçların Sınıflandırılması ve Değerlendirmesi

I.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı'nda bulunan, kısmen yer yer kısmen az miktarda ayrışma gösteren kırık ve çatlaklı Üst Jura yaşlı kireçtaşları Scmidt çekici geri tepme sayısına göre; sert kaya sınıfında, RQD değerine göre; (%15 – 30) çok zayıf kalite kayaç sınıfında, nokta yükleme dayanımına göre; düşük dayanımlı kayaç, tek eksenli basınç dayanımına göre; çok düşük dayanımlı kayaç sınıfında bulunmakta olup, RMR Puanlamasına göre ise, zayıf kaya olarak değerlendirilmektedir.

Kazı Şevleri

Kaya ocağı işletmesinden dolayı, tesis yerinde bulunan dolomitik kireçtaşlarının üst kesimleri çok kırıklı – çalkaklı duruma gelmiştir. Bundan dolayı yapılacak kazılarda şevlerin hem düzlenmesini hem de sağlamlaştırılmasına yönelik yerinde karar verilerek yersel bulonlama, açıkta kalan tüm şevlerin çelik hasır kullanarak püskürtme beton (*shot – crete*) ile kaplanması uygun olacaktır.

II.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı

II.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı'nın jeolojik-jeoteknik ve hidrojeolojik özelliklerini belirlemek amacıyla Ağustos 2013 tarihinde Kül Depolama Alanı için Jeolojik Jeoteknik Etüt Raporu hazırlanmıştır (Bkz Ek-10/c). Söz konusu zemin etüt çalışmasında derinlikleri 30 m olan 3 adet, 45 m olan 2 adet temel araştırma sondajı açılmıştır.(Şekil IV.2.2.7.). Ayrıca sondajlara ek olarak 5 adet Remi ölçüsü alınmıştır.

II.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı yerini tamamen Serpantinitle oluşturmaktadır. Bu Serpantinitle orta sert, kısmen sağlam, orta derecede ayrılmış, yer yer az ayrılmış durumda, daha az dayanımlı olan ve yüzeye yakın olan kesimleri genellikle çok kırıklı – çatlaklıdır.

Serpantinitle orta, genelde ince tabakalanma gösteren, tabakalanmayı dik ve çapraz kesen kırık ve çatlaklar mevcut olan , mevcut çatlakları çoğunlukla kahverenkli toprak ile doldurulmuş haldedir.

II.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı yerinde temel kayanın Serpantinitle olmasından sebebiyle taşıma gücü ve duyarlılık açısından bir sorun yaşanmayacağı öngörülmektedir. Mevcut kazı çukurunda yapılan yüzey gözlemleri ve bu yerlerde yapılan sondajların verilerine göre II.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı'nın bulunduğu alanda yeraltı suyuna rastlanmamıştır.

Taşıma Gücü

II.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı'ndan alınan 5 adet kaya numunesi üzerinde yapılan deneyler sonucunda, Tek eksenli basınç dayanım değeri ortalama olarak 132,82 kg/cm², Nokta Yükleme dayanım değeri ortalama olarak 11,24 kg/cm² olarak bulunmuş olup, Ortalama Nokta Yükleme Dayanım değerinden Ortalama Tek Eksenli Sıkışma Dayanım değeri 134,88 kgf/cm² olarak hesaplanmıştır.

Sonuç olarak; II. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı için güvenli emniyetli taşıma gücü $q_{em} = 3,35 \text{ kg/cm}^2$ olarak belirlenmiştir.

Sıvılaşma – Yanal Yayılma – Oturma - Şişme Analizi

Bölgede yeraltı su düzeyinin mevsimlere karşı yükselmesi beklenmemekte olup, 30 - 45 m derinliklerinde açılan 5 adet temel sondajında yeraltı suyu gözlenmemekle birlikte II.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı yerinde sıvılaşma ve yanal yayılma gibi olumsuz koşullar yaratabilecek (*D*) grubuna giren zemin (*soil*) özelliğinde birimler bulunmamaktadır. II.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı ve çevresinin yüzeyi ve yeraltı jeolojisi tamamen sert, sağlam serpantinitten oluşmaktadır.

II.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı yerinde oturma, şişme ve göçme gibi olumsuz koşullar yaratabilecek zemin (*soil*) özelliğinde birimler bulunmamaktadır. Kül depolama alanı ve çevresi tamamen serpantinitten oluşmaktadır.

Kayaçların Sınıflandırılması ve Değerlendirmesi

II.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı'nda bulunan, kısmen yer yer kısmen az miktarda ayrışma gösteren kırık ve çatlaklı Üst Kretase yaşlı serpantinitle Scmidt çekici geri tepme sayısına göre; sert kaya sınıfında, RQD değerine göre; (%15 – 30) çok zayıf kalite kayaç sınıfında, nokta yükleme dayanımına göre; düşük dayanımlı kayaç, tek eksenli basınç dayanımına göre; çok düşük dayanımlı kayaç sınıfında bulunmakta olup, RMR Puanlamasına göre ise, zayıf kaya olarak değerlendirilmektedir.

Kazı Şevleri

Kül depolama alanında bulunan serpantinitle üst kesimleri çok kırıklı – çatlaklı bir durumdadır. Bundan dolayı yapılacak kazılarda şevlerin hem düzenlenmesini hem de sağlamlaştırılmasına yönelik yerinde karar verilerek yersel bulonlama, açıkta kalan tüm şevlerin çelik hasır kullanarak püskürtme beton (**shot – crete**) ile kaplanması uygun olacaktır.

III.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı

III.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı'nın jeolojik-jeoteknik ve hidrojeolojik özelliklerini belirlemek amacıyla Ağustos 2013 tarihinde Kül Depolama Alanı için Jeolojik Jeoteknik Etüt Raporu hazırlanmıştır (Bkz Ek-10/d). Söz konusu zemin etüt çalışmasında derinliği 45 m olan 1 adet temel araştırma sondajı açılmıştır. (Şekil IV.2.2.10.). Ayrıca sondajlara ek olarak 5 adet Remi ölçüsü alınmıştır.

III.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı yerini tamamen Serpantinitle oluşturmaktadır. Bu Serpantinitle orta sert, kısmen sağlam, orta derecede ayrışmış, yer yer az ayrışmış durumda, daha az dayanımlı olan ve yüzeye yakın olan kesimleri genellikle çok kırıklı – çatlaklıdır.

Serpantinitle orta, genelde ince tabakalanma gösteren, tabakalanmayı dik ve çapraz kesen kırık ve çatlaklar mevcut olan, mevcut çatlakları çoğunlukla kahverenkli toprak ile doldurulmuş haldedir.

III.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı yerinde temel kayanın Serpantinitle olmasından sebebiyle taşıma gücü ve duyarlılık açısından bir sorun yaşanmayacağı öngörülmektedir. Mevcut kazı çukurunda yapılan yüzey gözlemleri ve bu yerlerde yapılan sondajların verilerine göre III.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı'nın bulunduğu alanda yeraltı suyuna rastlanmamıştır.

Taşıma Gücü

III.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı'ndan alınan 1 adet kaya numunesi üzerinde yapılan deneyler sonucunda, Tek eksenli basınç dayanım değeri ortalama olarak 134,95 kg/cm², Nokta Yükleme dayanım değeri ortalama olarak 10,65 kg/cm² olarak bulunmuş olup, Ortalama Nokta Yükleme Dayanım değerinden Ortalama Tek Eksenli Sıkışma Dayanım değeri **127.80** kgf/cm² olarak hesaplanmıştır.

Sonuç olarak; III.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı için güvenli emniyetli taşıma gücü $q_{em} = 3.284$ kg/cm² olarak belirlenmiştir.

Sıvılaşma- Oturma Analizi

Bölgede yeraltı su düzeyinin mevsimlere karşı yükselmesi beklenmemekte olup, 45 m derinliklerinde açılan temel sondajında yeraltı suyu gözlenmemekle birlikte III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı yerinde sıvılaşma ve yanal yayılma gibi olumsuz koşullar yaratabilecek (D) grubuna giren zemin (soil) özelliğinde birimler bulunmamaktadır. III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı ve çevresinin yüzeyi ve yeraltı jeolojisi tamamen sert, sağlam serpantinitten oluşmaktadır.

III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı yerinde oturma, şişme ve göçme gibi olumsuz koşullar yaratabilecek zemin (soil) özelliğinde birimler bulunmamaktadır. Kül depolama alanı ve çevresi tamamen serpantinitten oluşmaktadır.

Kayaçların Sınıflandırılması ve Değerlendirmesi

III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı'nda yer alan kısmen yer yer kısmen az miktarda ayrışma gösteren kırık ve çatlaklı Üst Kretase yaşlı serpantinitle Scmidt çekici geri tepme sayısı göre tepme sayısı 30 – 45 arasında olup **sert kaya** sınıfında yer almaktadır.

Sondaj çalışmalarında alınan karotların RQD değerleri 15–30 arasında değişmektedir. Buna göre III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı'nda yer alan kayaçlar **Çok zayıf kalite kayaç** sınıfına girmektedir.

Nokta Yükleme Dayanımına Göre Kayaçların Sınıflandırılması (Bieniawski, 1975) esas alındığında, III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı'ndaki kaya birimleri **düşük dayanımlı kayaç** grubuna girmektedir. Tek Eksenli Basınç Dayanımına Göre Sınıflandırılması (Deer ve Miller, 1966) esas alındığında ise, bu birimler **çok düşük dayanımlı kayaç** grubuna girmektedir.

Özetle III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı'nda yapılan jeolojik gözlemler ve RMR kaya sınıflamasına göre III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı zeminini oluşturan kayaçlar "Zayıf Kaya" olarak değerlendirilebilir.

Kazı Şevleri

Kül depolama alanında bulunan serpantinitle üst kesimleri çok kırıklı – çatlaklı bir durumdadır. Bundan dolayı yapılacak kazılarda şevlerin hem düzenlenmesini hem de sağlamlaştırılmasına yönelik yerinde karar verilerek yersel bulonlama, açıkta kalan tüm şevlerin çelik hasır kullanarak püskürtme beton (**shot – crete**) ile kaplanması uygun olacaktır.

V.1.3. Taşkın önleme ve drenaj ile ilgili işlemlerin nerelerde ve nasıl yapılacağı,

Santral ve kül depolama alanları için yapılmış olan Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporlarında da belirtildiği üzere inceleme alanında 7269 sayılı afetler yasasında belirtilen deprem dışındaki heyelan, kaya düşmesi, çığ, su baskını gibi afet riskleri bulunmamaktadır.

Santral ve Kül depolama alanları içinden ve yakın çevresinden taşkına sebep verebilecek sürekli akışa sahip, yüksek debili ve geniş beslenme alanına sahip herhangi bir yüzeysuyu geçmemektedir. Planlanan kül depolama alanları ile yakınlarındaki dere yatakları arasında ise yaklaşık 100-300 m kot farkı bulunmaktadır.

Bölgedeki tüm yüzeysuları İskenderun körfezine boşalmaktadır. Ancak santral alanı ve kül depolama alanı içindeki ve çevresindeki tüm alt yapı drenaj sistemleri bölgedeki yağış değerleri göz önünde bulundurularak projelendirilecek ve faaliyet sahibi tarafından taşkına karşı gerekli tüm önlemler alınacaktır.

Ayrıca Santral ve Kül Depolama alanlarında gerçekleştirecek kazı, depolama, nakliye gibi faaliyetlerde çevredeki dere yataklarına malzeme dökülmeyecek, dere yataklarına müdahale edilmeyecek, dere akışını etkileyecek herhangi bir faaliyette bulunulmayacaktır.

Kül depolama alanlarında ise çevreden gelecek yağış suları çevirme seddeleri, kuşaklama kanalları ve kafa hendekleri vasıtasıyla kül depolama sahasına girmeden deşarj edilecektir. Böylece yalnız depolama sahası içine gelen yağış suları teşkil edilecek olan barajlar ve kül seddeleri arkalarında tutulacak veya dere talveg hattına düşenecek korige boru ile külle temas etmeden alış ağızlarıyla feyezan suları alınacak ve baraj gövdesi mansabından deşarj edilecektir.

V.1.4. Arazinin hazırlanması sırasında ve ayrıca ünitelerin inşasında kullanılacak maddelerden parlayıcı, patlayıcı, tehlikeli, toksik ve kimyasal olanların taşınımları, depolanmaları ve kullanımları, bu işler için kullanılacak aletler ve makineler,

Proje kapsamında santral sahasında ünitelerin kurulacağı alanda, konveyör, su alma ve deşarj hatlarının inşa edileceği alanlarda yapılacak arazi hazırlama işlerinde parlayıcı, patlayıcı, tehlikeli ve toksik madde kullanılmayacak olup; sadece iş makineleri, kazma ve kürek vb. aletler ile çalışılacaktır.

Ancak proje kapsamında oluşturulacak olan Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanlarının arazi hazırlık ve inşaat aşamasında yapılacak hafriyat işlemleri sırasında dozer, paletli ve lastikli yükleyiciler, ekskavatör (kırıcı ağızlı dahil), greyder, silindir, damperli kamyon, hava kompresörü, taşınabilir jeneratör, drenaj pompası ve borusu, mobil aydınlatıcı gibi başlıca alet ve ekipmanların yanı sıra gerektiğinde patlayıcı olarak ANFO ve dinamit (Powergel Magnum) kullanılması planlanmaktadır.

Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanlarının hafriyat çalışmaları kapsamında gerektiğinde yapılacak patlatma işlemleri açık alanlarda gerçekleştirilecektir.

Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanlarının hafriyat çalışmalarının yapılacağı alanlarda sert kayalık zemin bulunduğu durumlarda, kırıcı ekskavatör kullanılarak kayaların kırılarak parçalanması ve hafriyat dolguda kullanılmak üzere taşınması sağlanacaktır. Kırma işleminin yapılamayacağı zeminlerde ise malzemenin alınması noktasında patlatma işlemi yapılacaktır.

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

Tablo V.1.4.1. ANFO'nun Teknik Özellikleri

PARAMETRE	ÖZELLİK
Görünüş	Beyaz-Prill tanecikler halinde
Toplam Nitrojen Oranı(%min)	34.5
NH ₄ NO ₃ (%min)	98.5
Suda Çözünmeyen Maddeler (%max)	1.0
Nem(Fisher metoduna göre)	% < 0.2
Ph(15°C)	4.5-6.0
Antikeyt Madde	Organik
Kaplama	Mineral
Fuel-Oil Emme kapasitesi(%)	8.0-12.0

Kaynak: MKE Barutsan

Söz konusu patlayıcılar; gezici depo içerisinde, şantiye, sosyal tesisler ve yerleşim yerlerinden uzak ve gerekli güvenlik mesafelerine uygun olarak etrafı teller içe çevrili şekilde depolanacak, uyarı ve ikaz levhaları ile güvenlik altına alınacaktır. Açık saha patlatmalarında; rockbit delici, anfo patlayıcı, powergel magnum yemleyici, exel kapsül ateşleyici, infilak fitili, akım ölçün cihazı ve ateşleyici manyeto kullanılacaktır.

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

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

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

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

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

Şiddetli etki zonu: $D < 5\sqrt{W}$

Orta şiddette etki zonu: $5\sqrt{W} < D < 10\sqrt{W}$

Hafif şiddette etki zonu: $10\sqrt{W} < D < 15\sqrt{W}$

D = Etkili zon aralığı (m)

W = Bir gecikme aralığında atılan dinamit miktarı = Anlık şarj (kg)

Maksimum anlık şarj (77 kg) kullanılması durumunda oluşacak etki zonları mesafeleri aşağıda verilmiştir.

Şiddetli etki zonu : 0 -39 m
Orta şiddette etki zonu: 39 -78 m
Hafif şiddette etki zonu: 78 -116 m

Patlatmayla oluşturulan titreşimin çevre yapılara etkisi

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

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

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

Devine Bağıntısı;

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

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

k = Kayaç türüne bağlı katsayı (26-260)

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

W= Bir gecikme aralığındaki patlayıcı miktarı (libre)

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

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

Tablo V.1.4.2. Patlatmalarda Hesaplanan Mesafeye Göre Titreşim Hızı Değerleri

W=77 kg Alınarak Hesaplanan Mesafeye Göre Titreşim Hızı Değerleri						
k	D (m)	V (inç/sn)	V (mm/sn)	1/5*V (mm/sn)	1/2*V (mm/sn)	Vo (1/2-1/5)
260	50	4,52	114,74	22,95	57,37	34,42
260	75	2,36	59,98	12,00	29,99	17,99
260	100	1,49	37,85	7,57	18,93	11,36
260	120	1,11	28,27	5,65	14,14	8,48
260	150	0,78	19,79	3,96	9,89	5,94
260	170	0,64	16,19	3,24	8,10	4,86
260	250	0,34	8,74	1,75	4,37	2,62
260	300	0,26	6,53	1,31	3,26	1,96
260	350	0,20	5,10	1,02	2,55	1,53
260	400	0,16	4,12	0,82	2,06	1,24
260	450	0,13	3,41	0,68	1,71	1,02
260	500	0,11	2,88	0,58	1,44	0,86
260	550	0,10	2,47	0,49	1,24	0,74
260	600	0,08	2,15	0,43	1,08	0,65
260	650	0,07	1,89	0,38	0,95	0,57
260	700	0,07	1,68	0,34	0,84	0,50
260	800	0,05	1,36	0,27	0,68	0,41
260	900	0,04	1,13	0,23	0,56	0,34
260	1000	0,04	0,95	0,19	0,48	0,29

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

Tabloda;

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

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

Yöre köylerindeki en hassas yapının Tablo V.1.2.3.'te b tipi yapılar olduğu kabul edilirse Vo hızının 5 mm/s'nin üzerine çıkmaması gerekmektedir.

Tablo V.1.2.2. incelendiğinde, 77 kg'lık şarjın etkisi ile oluşan titreşim hızı patlatma noktasından itibaren 230 m sonra açık 5 mm/sn'nin altına inmektedir. Bu mesafeden sonra maksimum anlık şarj (77 kg) ile yapılan patlatmalar sonucu oluşan vibrasyonun yerleşim birimlerine (Tablo V.1.2.3.'te b tipi yapılar) olumsuz etkisinin olmayacağı ortaya çıkmaktadır.

Tablo V.1.4.3. Bina Temeli Titreşim Hızı (Vo) Değerlerine Bağlı Olarak Patlatma Nedeniyle Hasar Görebilecek Bina Türleri (Forssbland, 1981)

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

Binalardaki hasarların titreşim genliği yönünden incelenmesi

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

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

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

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

K = Kayaç türüne bağlı katsayısı

Tablo V.1.4.4. Patlatma Yapılan Kaya Türü ve Bina Temeli Altındaki Kayaç Türüne Bağlı Olarak Değişim Gösteren K Katsayısı Asgari ve Azami Değerleri

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

Kaynak: Armac Printing Company

Genlik değerinin 0,05 mm'nin altında olması durumunda binalarda hasar olmadığı bilindiğinden (Armac Printing Company) maksimum patlayıcı miktarı 77 kg ile açık alanda yapılacak atımlarda etki mesafesi;

$$D=(1,15\sqrt{77})/0,05 =202 \text{ m bulunur.}$$

Dolayısıyla 77 kg patlayıcı madde kullanılarak yapılan açık alanda patlatma sonucu oluşan vibrasyonun patlatmanın yapılacağı bölgelerden en yakın yerleşim yerlerine olumsuz etkisinin olmayacağı ortaya çıkmaktadır.

Proje alanına en yakın yerleşim yeri, Kirazlıdere Tatil Köyü olup, proje alanına yaklaşık 2.000 m mesafededir. Dolayısıyla, patlatmalardan dolayı oluşacak hava şokunun proje alanı çevresinde yer alan yerleşim yerlerine olumsuz herhangi bir etkisi olmayacaktır.

Patlayıcı yerleştirilen delikler çok iyi sıkılama yapılacak ve parça savrulma riskini önlemek amacıyla deliklerin üzeri örtülecektir. Patlatma esnasında her türlü çevre emniyeti alınacak, tüm saha çevresine gerekli ikaz levhaları asılacak ve patlatma yapılmadan önce siren ile uyarı yapılacaktır. İşletmede tehlikeli, parlayıcı ve patlayıcı özellik gösteren maddeler ile ilgili olarak "Parlayıcı, Patlayıcı, Tehlikeli ve Zararlı Maddelerle Çalışılan İşyerlerinde ve İşlerde Alınacak Tedbirler Tüzüğü"ne uyulacaktır.

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

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

Proje kapsamında hafriyat çalışmalarında kullanılmak üzere alınacak patlayıcı malzemeler için patlayıcı malzemelerin teslim alınması, taşınması, dağıtılması, geri alınması ve muhafazası bu amaçla eğitilmiş ve fenni nezaretçi tarafından görevlendirilmiş kimseler tarafından ilgili mevzuat hükümlerine göre yapılacaktır. Doldurma, sıkılama, kapsül tellerinin temizlenmesi, bağlanması ve ateşlenmesi bizzat fenni ziyaretçi görevlendirilmiş, yeterlilik belgesine sahip ateşçi tarafından yapılacaktır.

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

Ayrıca İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'nün ilgili maddeleri doğrultusunda tüm çalışanlara ortam risklerine göre belirlenmiş standartlara uygun koruyucu malzemeler verilerek, kullanım şartlarına uymaları sağlanacaktır.

V.1.5. İnşaat sırasında kırma, öğütme, taşıma ve depolama gibi toz yayıcı işlemler, (Tesisin inşaat aşamasında oluşabilecek toz emisyonu miktarlarının emisyon faktörleri kullanılarak hesaplanması ve sonuçlarının, toz emisyonu için hesaplamalar sonucu elde edilen kütleli debi değerleri SKHKKY Ek-2'de belirtilen sınır değerleri aşmışsa modelleme yapılması, Tesiste oluşabilecek emisyonlarla ilgili yapılacak hesaplamalarda kullanılacak olan emisyon faktörlerinin hangi kaynaktan alındığı)

İnşaat ve dekopaj çalışmaları (hafriyatın alınması, taşınması, boşaltılması ve depolanması) esnasında toz emisyonu oluşması söz konusudur. Oluşabilecek bu toz emisyonları, emisyon faktörleri (Cowherd C., Development of Emission Factors for Fugitive Dust Sources, EPA, 1974) kullanılarak hesaplanmış olup, söz konusu emisyon faktörü inşaat çalışmalarında birim alan üzerinde yapılan hafriyatların kazı, dolgu, yükleme, boşaltma ve depolama gibi tüm öğelerini içermektedir.

Hafriyatların taşınması esnasında oluşacak toz emisyonları ise "Emission Factor Documentation (1998, EPA)"da verilen emisyon faktörleri kullanılarak hesaplanmıştır.

Arazi hazırlama ve inşaat çalışmalarının günde 12 saat çalışılarak yaklaşık 30 ayda tamamlanması planlanmaktadır. Hesaplamalarda toprak yoğunluğu 1,6 ton/m³ alınmış olup; tüm hesaplamalar aşağıda verilmiştir:

TOSYALI İSKENDERUN TERMİK SANTRALİ ENTEGRE PROJESİ
SANTRAL SAHASI VE KONVEYÖR, SU ALMA ve SU DEŞARJ YAPILARININ
HAFRİYAT ve İNŞAAT ÇALIŞMALARI

Santral Sahası Hafriyat ve İnşaat Çalışmaları:

Santral sahasında inşa edilecek yapıların temelleri için yaklaşık 150.000 m² alanda yapılacak kazı çalışmaları sonucu yaklaşık 450.000 m³ hafriyat yapılacaktır.

$$\text{Arazi Hazırlık ve İnşaat Alanı (m}^2\text{/gün)} = 150.000 \text{ m}^2\text{/30 ay/26 gün} \\ \approx 192,30 \text{ m}^2\text{/gün}$$

$$E \text{ (Emisyon Faktörü)} = 9,0 \text{ g/m}^2\text{/gün}$$

Arazi Hazırlama ve İnşaat Çalışmaları Sırasında Oluşacak Toz Miktarı:

$$9,0 \text{ g/m}^2\text{/gün} \times 192,30 \text{ m}^2\text{/gün} \times (1 \text{ gün/12 sa}) \approx \mathbf{0,14 \text{ kg/sa}}$$

Hafriyatın Taşınması Sırasında Oluşacak Toz Miktarı: Proje sahası için yapılan hesaplamalarda en olumsuz şartlar göz önüne alındığından çıkarılan malzemenin tamamının proje sahası içerisindeki en uzak noktaya taşındığı varsayılmıştır. Buna göre çıkarılacak malzemenin proje alanının orta noktasından en uzak noktaya olan 600 m uzaklıktaki mesafeye taşınacağı varsayıldığında bir kamyon gidiş-dönüş olarak her seferde 1200 m yol alacaktır.

Toplam Hafriyat Miktarı 450.000 m³ olarak öngörülmektedir.

$$\begin{aligned} 450.000 \text{ m}^3\text{/30 ay} &= 15.000 \text{ m}^3\text{/ay} \\ 15.000 \text{ m}^3\text{/ay} \times 1,6 \text{ ton/m}^3 &= 24.000 \text{ ton/ay} = 76,92 \text{ ton/sa} \text{ (24.000/26 gün/12} \\ \text{sa)} & \end{aligned}$$

Hafriyatın nakliyesi sırasında 25 tonluk taşıma kapasiteli kamyon kullanılması durumunda saatte ortalama 3 sefer yapılması yeterli olacaktır. Emisyon faktörünün hesaplanmasında aşağıdaki formül (Emission Factor Documentation, EPA, 1998) kullanılmıştır:

$$E = 0,733 \times (K/12)^{0,8} \times (A/3)^{0,4} / (N/0,2)^{0,3}$$

E : Emisyon faktörü (kg/km)

K: Kum oranı (% 5)

A: Toplam ağırlık (35 ton (gidiş) – 10 ton (dönüş))

N : Yol yüzeyi nem oranı (% 20)

Buna göre gidiş geliş için emisyon faktörleri ve emisyon miktarları aşağıdaki gibi hesaplanmıştır;

$$E (\text{gidiş}) = 0,733 \times (5/12)^{0,8} \times (35/3)^{0,4} / (20/0,2)^{0,3} = 0,235 \text{ kg/km}$$

$$\text{Emisyon (gidiş)} = 0,235 \text{ kg/km} \times 0,6 \text{ km/sefer} \times 3 \text{ sefer/sa} = \mathbf{0,42 \text{ kg/sa}}$$

$$E (\text{dönüş}) = 0,733 \times (5/12)^{0,8} \times (10/3)^{0,4} / (20/0,2)^{0,3} \\ = 0,148 \text{ kg/km}$$

$$\text{Emisyon (dönüş)} = 0,148 \text{ kg/km} \times 0,6 \text{ km/sefer} \times 3 \text{ sefer/sa} = \mathbf{0,27 \text{ kg/sa}}$$

$$\mathbf{\text{Toplam Emisyon} = (0,14 \text{ kg/sa}) + (0,42 \text{ kg/sa}) + (0,27 \text{ kg/sa})}$$

$$\approx \mathbf{0,83 \text{ kg/sa}}$$

Konveyör Hatlarının Hafriyat ve İnşaat Çalışmaları:

Kömür konveyör hattı toplamda en fazla 2.000 m uzunluğunda öngörülmektedir. Konveyör hattı üzerinde bulunan transfer istasyonları, kömür kırma üniteleri vs.'nin inşaat çalışmaları "santral sahası inşaat çalışmaları" kapsamında yukarıda değerlendirilmiştir. Konveyör sistemi açıkta toprak yüzeyinde tesis edileceği için sadece taşıma güzergâhının tesviyesi ve sabit mesnetler için hafriyat kazısı olacaktır.

Bu bağlamda 2 adet dairesel ve 4 adet dörtgen şeklindeki taşıyıcıların zemine sabitlenmesi için, toplam 2.000 m'lik konveyör hattının hafriyat ve inşaat çalışmaları, 6 ay içerisinde 552 m² (114x2)+(81x4) alanda gerçekleştirilecek olup, yaklaşık 1.104 m³ hafriyat yapılması planlanmaktadır. Bu uygulamada tesviye edilen ve mesnetler için yapılacak hafriyat işleminde çıkan malzemeler aynı alanda dolgu işlemlerinde değerlendirilecektir.

Konveyör hattı için yapılacak hafriyat çalışmaları kapsamında her bandın ayak oturumları için yapılacak kazı çalışmaları sonucu ortaya çıkan hafriyat toprağı, ayakların hemen yanına geçici olarak depolanacak, ayaklar yerleştirildikten sonra hafriyat malzemesi tekrar kazı alanının içerisine topoğrafyaya uygun olarak yerleştirilecektir.

Bu çalışmalarda öncelikle üst örtü toprağı, düzgün şekilde yapısı bozulmadan sıyrılacak ve direk ayak kenarlarına depolanacaktır. Sonrasında alt örtü toprağı da benzer şekilde dağıtılmadan çıkarılarak ayrı depolanacaktır. Bant direk ayaklarının temel işlemlerinin tamamlanmasından sonra alt örtü toprağı ile temel iç dolgu işlemleri yapılacaktır. Ardından bitkisel(nebati) toprak malzemesi, direk ayaklarının altına düzgün bir şekilde serilecektir. Dolayısıyla arazi hazırlık ve inşaat aşamalarında yapılacak bu hafriyat çalışmasıyla konveyör bant inşaatında hafriyat artığı oluşmayacaktır.

Bu bağlamda herhangi bir taşıma ve dolayısıyla taşımadan kaynaklı bir toz emisyonunda söz konusu olmayacaktır. Bunun dışında hafriyatın alınması, yüklenmesi, boşaltılması, depolanması vb. işlemlerden kaynaklanacak toz emisyonu için yapılan hesaplamalar aşağıda verilmiştir:

Kömür Konveyör Bant Uzunluğu	: 2.000 m
Hafriyat Derinliği	: 2 m
Toplam Direk Ayak Alanı	: 552 m ²
Hafriyat Miktarı	: 552 x 2 = 1.104 m ³

Konveyör Hattı Arazi Hazırlık ve İnşaat Alanı (m²/gün)= 552 m²/6 ay/26 gün
≈ 3,53 m²/gün

Konveyör Hattı Arazi Hazırlama ve İnşaat Çalışmaları Sırasında Oluşacak Toz Miktarı:

9,0 g/m²/gün x 3,53 m²/gün x (1 gün/12 saat) ≈ **0,002 kg/saat**

II. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanının Hafriyat Çalışmaları:

Proje için planlanan kül depolama sahaları doğal topoğrafyasından dolayı bir vadi şeklinde olduğundan işleme öncesi sadece projeye uygun hale getirilmek amacıyla arazi düzenlemesi yapılacaktır. I. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı hali hazırda taş ocağı olarak işletilmesinden dolayı bu sahada yapılacak arazi düzenleme çalışmalarında çok düşük miktarda hafriyat oluşması beklenmektedir. Bu sebeple inşaat dönemi depolama alanları için yapılan toz emisyon hesaplarında II. ve III. Endüstriyel Atık Depolama Alanları dikkate alınmıştır.

Proje kapsamında II. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı için 300.000 m²'lik alanda toplam 24 ayda yapılması planlanan kül depolama alanında yaklaşık 1.000.000 m³ dekapaj yapılacak olup, bu malzemelerin yaklaşık 400.000 m³'ü depolama alanı çevresindeki setlerin yapımında kullanılacak, arta kalan kısımlarda Azganlık Belediyesinin gösterdiği alanlara gönderilecektir.

E (Emisyon Faktörü)= 9,0 g/m²/gün
Arazi Hazırlama (m²/gün)= 300.000 m²/24 ay/26 gün ≈ 480 m²/gün

Oluşacak Toz Miktarı:

9,0 g/m²/gün x 480 m²/gün x (1 gün/12 saat) = **0,36 kg/saat**

Hafriyatın Taşınması Sırasında Oluşacak Toz Miktarı: Sahada yapılacak çalışmalar sırasında özellikle ekskavatör, yükleyici ve kamyonlardan toz emisyonu söz konusu olup, bu emisyonların tespiti için "Emission Factor Documentation (1998, EPA)"da verilen emisyon faktörleri kullanılmıştır. II. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Sahası için yapılan hesaplamalarda en olumsuz şartlar göz önüne alındığından çıkarılan malzemenin tamamının toprak yol kullanılarak en uzak nokta olan 2 km mesafeye taşındığı varsayılmıştır. Buna göre çıkarılacak malzemenin proje alanının orta noktasından en uzak noktasına olan 2 km uzaklıktaki mesafeye taşınacağı varsayıldığında bir kamyon gidiş-dönüş olarak her seferde 4 km yol alacaktır.

Emisyon faktörünün hesaplanmasında aşağıdaki formül (Emission Factor Documentation, EPA, 1998) kullanılmıştır:

$$E = 0,733 \times (K/12)^{0,8} \times (A/3)^{0,4} / (N/0,2)^{0,3}$$

E : Emisyon faktörü (kg/km)

K : Kum oranı (% 5)

A : Toplam ağırlık (35 ton (gidiş) – 10 ton (dönüş))

N : Yol yüzeyi nem oranı (% 20)

Toplam Hafriyat Miktarı 1.000.000 m³ olarak öngörülmektedir.

$$1.000.000 \text{ m}^3/24 \text{ ay} \approx 41.600 \text{ m}^3/\text{ay}$$

$$41.600 \text{ m}^3/\text{ay} \times 1,6 \text{ ton/m}^3 = 66.560 \text{ ton/ay} \approx 214 \text{ ton/sa}$$

Hafriyatın nakliyesi sırasında 25 tonluk taşıma kapasiteli kamyon kullanılması durumunda saatte ortalama 8,56 sefer yapılması yeterli olacaktır. Buna göre gidiş geliş için emisyon faktörleri ve emisyon miktarları aşağıdaki gibi hesaplanmıştır;

$$E (\text{gidiş}) = 0,733 \times (5/12)^{0,8} \times (35/3)^{0,4} / (20/0,2)^{0,3} = 0,235 \text{ kg/km}$$

$$\text{Emisyon (gidiş)} = 0,235 \text{ kg/km} \times 2 \text{ km/sefer} \times 8,56 \text{ sefer/sa} = 4,02 \text{ kg/sa}$$

$$E (\text{dönüş}) = 0,733 \times (5/12)^{0,8} \times (10/3)^{0,4} / (20/0,2)^{0,3} = 0,148 \text{ kg/km}$$

$$\text{Emisyon (dönüş)} = 0,148 \text{ kg/km} \times 2 \text{ km/sefer} \times 8,56 \text{ sefer/sa} = 2,53 \text{ kg/sa}$$

$$\text{Toplam Emisyon} = 4,02 \text{ kg/sa} + 2,53 \text{ kg/sa} + 0,36 \text{ kg/sa}$$

$$\approx 6,91 \text{ kg/sa}$$

III. Endüstriyel Atık Depolama Alanı Hafriyat ve İnşaat Çalışmaları:

Proje kapsamında III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı için 200.000 m²'lik alanda toplam 12 ayda yapılması planlanan kül depolama alanında yaklaşık 800.000 m³ dekapaj yapılacak olup, bu malzemelerin yaklaşık 300.000 m³'ü depolama alanı çevresindeki setlerin yapımında kullanılacak, arta kalan kısımlarda Azganlık Belediyesinin gösterdiği alanlara gönderilecektir.

$$E (\text{Emisyon Faktörü}) = 9,0 \text{ g/m}^2/\text{gün}$$

$$\text{Arazi Hazırlama (m}^2/\text{gün)} = 200.000 \text{ m}^2/24 \text{ ay}/26 \text{ gün} \approx 320 \text{ m}^2/\text{gün}$$

Oluşacak Toz Miktarı:

$$9,0 \text{ g/m}^2/\text{gün} \times 320 \text{ m}^2/\text{gün} \times (1 \text{ gün}/12 \text{ saat}) = 0,24 \text{ kg/saat}$$

Hafriyatın Taşınması Sırasında Oluşacak Toz Miktarı: Sahada yapılacak çalışmalar sırasında özellikle ekskavatör, yükleyici ve kamyonlardan toz emisyonu söz konusu olup, bu emisyonların tespiti için "Emission Factor Documentation (1998, EPA)"da verilen emisyon faktörleri kullanılmıştır. II. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Sahası için yapılan hesaplamalarda en olumsuz şartlar göz önüne alındığından çıkarılan malzemenin tamamının toprak yol kullanılarak en uzak nokta olan 2 km mesafeye taşındığı varsayılmıştır. Buna göre çıkarılacak malzemenin proje alanının orta noktasından en uzak noktasına olan 2 km uzaklıktaki mesafeye taşınacağı varsayıldığında bir kamyon gidiş-dönüş olarak her seferde 4 km yol alacaktır.

Emisyon faktörünün hesaplanmasında aşağıdaki formül (Emission Factor Documentation, EPA, 1998) kullanılmıştır:

$$E = 0,733 \times (K/12)^{0,8} \times (A/3)^{0,4} / (N/0,2)^{0,3}$$

E : Emisyon faktörü (kg/km)

K : Kum oranı (% 5)

A : Toplam ağırlık (35 ton (gidiş) – 10 ton (dönüş))

N : Yol yüzeyi nem oranı (% 20)

Toplam Hafriyat Miktarı 800.000 m³ olarak öngörülmektedir.

$$800.000 \text{ m}^3/24 \text{ ay} \approx 33.400 \text{ m}^3/\text{ay}$$

$$33.400 \text{ m}^3/\text{ay} \times 1,6 \text{ ton/m}^3 = 53.440 \text{ ton/ay} \approx 171 \text{ ton/sa}$$

Hafriyatın nakliyesi sırasında 25 tonluk taşıma kapasiteli kamyon kullanılması durumunda saatte ortalama 6,88 sefer yapılması yeterli olacaktır. Buna göre gidiş geliş için emisyon faktörleri ve emisyon miktarları aşağıdaki gibi hesaplanmıştır;

$$E (\text{gidiş}) = 0,733 \times (5/12)^{0,8} \times (35/3)^{0,4} / (20/0,2)^{0,3} = 0,235 \text{ kg/km}$$

$$\text{Emisyon (gidiş)} = 0,235 \text{ kg/km} \times 2 \text{ km/sefer} \times 6,88 \text{ sefer/sa} = 3,24 \text{ kg/sa}$$

$$E (\text{dönüş}) = 0,733 \times (5/12)^{0,8} \times (10/3)^{0,4} / (20/0,2)^{0,3} = 0,148 \text{ kg/km}$$

$$\text{Emisyon (dönüş)} = 0,148 \text{ kg/km} \times 2 \text{ km/sefer} \times 6,88 \text{ sefer/sa} = 2,03 \text{ kg/sa}$$

$$\text{Toplam Emisyon} = 2,03 \text{ kg/sa} + 3,24 \text{ kg/sa} + 0,24 \text{ kg/sa}$$

$$\approx 5,51 \text{ kg/sa}$$

PATLATMA İŞLEMLERİNDEN KAYNAKLI TOZ EMİSYONU

Proje konusu faaliyet kapsamında özellikle II. ve III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanlarının teşkilinde gerektiği durumlarda patlatmalar yapılarak malzemenin gevşetilmesi sağlanacaktır. Uygulamada öncelikle patlayıcıların yerleştirileceği delikler açılacaktır. Açılan deliklere patlayıcılar yerleştirilerek gerekli güvenlik önlemleri alındıktan sonra patlatma yapılacaktır.

Patlatma esnasında oluşacak toz emisyonunun sürekli olmaması nedeniyle hava kalitesi üzerine etkileri anlık olacaktır. Patlatma ile atmosfere yayılacak partikül madde boyutları diğer faaliyetler sırasında oluşacak partikül madde boyutlarına nazaran çok daha büyük olacaktır. Dolayısıyla, patlatma ile oluşacak partikül maddenin bir kısmı çökecek ve atmosferik taşınım çok daha az düzeyde oluşacaktır. Bu nedenle patlatmadan dolayı oluşacak emisyonların dağılımını görmek üzere model çalıştırılmasına gerek duyulmamıştır.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRMELER;

- ✓ Projenin santral sahasındaki binalarının inşaat çalışmaları ve santral için gerekli su alma, deşarj hatları inşaat çalışmalarında; **0,83 kg/saat**,
- ✓ Konveyör Hattı inşaat işlemlerinde **0,002 kg/saat**,
- ✓ II. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama alanının inşaat çalışmalarında **6,91 kg/saat**,
- ✓ III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama alanının inşaat çalışmalarında **5,51 kg/saat**,

Bu bağlamda arazi hazırlık ve inşaat çalışmalarında tüm işlemlerin aynı anda yapılacağı varsayımıyla çalışmalardan oluşacak toplam toz emisyon miktarı **13,252 kg/sa** olarak hesaplanmıştır. Bununla birlikte santralin faaliyete başlaması ile birlikte santralden kaynaklı oluşacak kül ve cürufklar mevcutta taş ocağı olarak faaliyet gösteren I. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanında depolanacak olup, II ve III no'lu Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanlarının inşaat çalışmaları sırayla I. Alanın ömrünü tamamlaması ile birlikte işletmeye alınacaktır. Dolayısıyla inşaat çalışmalarının aynı dönemde başlatılması gerek ekonomik gerekse de çevresel olarak uygun gözükmemektedir.

03.07.2009 tarihli 27277 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği" (SKHKKY) Ek-2'de, "*hava kirlenmelerini temsil eden değerler, ölçümlerle elde edilen hava kalitesi değerleri, hesaplama ile elde edilen hava kirlenmesine katkı değerleri ve bu değerlerle teşkil edilen toplam kirlenme değerlerinin tespit edilmesine, eğer baca dışındaki yerlerden yayılan toz emisyonları 1 kg/saat'ten küçükse gerek olmadığı*" belirtilmektedir.

Projenin arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları kapsamında çıkarılacak hafriyatın sökülmesi, yüklenmesi, boşaltılması, taşınması işlemlerinin aynı zaman içerisinde yapılması durumu (en kötü senaryo) göz önüne alındığında oluşacak toz emisyonu yukarıda hesaplanmış olup, toplam toz emisyonu **13,252 kg/saat** olarak bulunmuş ve hava kalitesi katkı değerlerini tespit etmek amacıyla hava kalitesi modellenmesi yapılmıştır. Bu bağlamda, inşaat alanında yapılacak işlemlere bağlı olarak oluşacak toz emisyonlarının hava kalitesi üzerine etkilerini ve atmosferik dağılım profilini belirlemek üzere AERMOD Modeli kullanılarak PM₁₀'ün "Hava Kirlenmesine Katkı Değerleri" hesaplanmıştır.

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

- Topografik bilgiler (AERMAP yardımıyla oluşturulan ".dem" dosyası)
- Meteorolojik veriler (AERMET yardımıyla oluşturulan "Profile" ve "Surface" Dosyaları)
- Emisyon parametreleridir.

Modelleme çalışması SKHKKY Ek-2'de belirtildiği üzere; bir kenar uzunluğu 26 km olan kare şeklindeki alanı da içerecek şekilde 676 km²'lik (26 km x 26 km'lik) bir alanda gerçekleştirilmiştir. Bu alan içerisindeki muhtemel kirlilik düzeyleri incelenmiş ve sonuçlar yer seviyesi kirletici konsantrasyonları (µg/m³) cinsinden hesaplanmıştır.

AERMOD modelinin ön işlemcisi olan AERMAP yazılımı vasıtasıyla; modelleme yapılacak alan için 500 m'lik referans noktaları oluşturularak, modelleme alanının veri dosyası oluşturulmuştur. Böylece arazinin özellikleri ve hava kirliliğinin dağılımı arasında fiziksel bir ilişki sağlanmıştır. AERMAP sonuç olarak, her alıcı konumu (grid noktaları) için yükseklik verileri üretir. Ayrıca dağılım modeli, yükseltilerin etrafında dağılıma devam etmeye veya bölme üzerinden akan havanın etkilerini sürdürmesi için veri sağlamaktadır.

AERMAP yardımıyla oluşturulan bu ".dem" dosyası vasıtasıyla AERMOD'da; kurulması planlanan tesisin mevcut hava kalitesi üzerine etkilerini belirlemek üzere; inceleme alanı içerisinde bir grid sistemi oluşturulmuş ve bu sistemde karelerin kenar uzunlukları 500 m olacak şekilde oluşturulmuştur. Grid sistemindeki karelerin köşe noktaları alıcı ortamlar olarak tanımlanmış ve bu 2809 noktadaki topografik yükseltiler oluşturulan ".dem" dosyası yardımıyla belirlenmiştir. İnceleme alanı bu yöntemle sayısallaştırılmış ve model girdisi olarak kullanılmıştır.

Model yardımı ile tahmin edilen alıcı ortamlardaki yer seviyesi konsantrasyonu (YSK) değerleri, 1 yıllık modelleme süresi için hesaplanmıştır. Modelleme sonucu elde edilen değerler (KVD ve UVD) ise yine SKHKKY Ek-2 Tablo 2.2'de belirtilen sınır değerler (KVS ve UVS) ile karşılaştırılmış olup, buna göre modelleme çalışması ile bölgedeki günlük (KVD) ve yıllık (UVD) ortalama kirletici YSK belirlenmiştir. SKHKKY'de atmosferik kirleticilere ilişkin olarak KVD, UVD ile KVS, UVS değerleri şu şekilde tanımlanmaktadır:

Kısa Vadeli Değer (KVD): Maksimum günlük ortalama değerler veya istatistik olarak bütün ölçüm sonuçları sayısal değerlerinin büyüklüğüne göre dizildiğinde, ölçüm sonuçlarının % 95'ine tekabül eden değeri,

Uzun Vadeli Değer (UVD): Yapılan bütün ölçüm sonuçlarının aritmetik ortalaması olan değeri,

Kısa Vadeli Sınır Değer (KVS): Maksimum günlük ortalama değerleri veya sayısal değerlerinin büyüklüğüne göre dizildiğinde, istatistik olarak bütün ölçüm sonuçlarının % 95'ine tekabül eden değer olan ve Ek-2 Tablo 2.2'de verilen değeri aşmaması gereken değer,

Uzun Vadeli Sınır Değer (UVS): Yapılan bütün ölçüm sonuçlarının aritmetik ortalaması olan, Ek-2 Tablo 2.2'de verilen değeri aşmaması gereken değeri olarak tanımlanmıştır.

Bu karşılaştırmalar sonucunda, atmosfere verilecek emisyonların hava kalitesi üzerine etkileri belirlenmiştir. Yapılan modelleme çalışmaları sonucunda kirletici emisyonları için elde edilen maksimum YSK değerleri, KVD ve UVD ile SKHKKY KVS ve UVS sınır değerleri Tablo V.1.1.2., Tablo V.1.1.3., ve Tablo V.1.1.4.'te, model sonucu oluşan değerlerin dağılımını gösteren profiller ise Şekil V.1.1.1., Şekil V.1.1.2., Şekil V.1.1.3., Şekil V.1.1.4., Şekil V.1.1.5. ve Şekil V.1.1.6.'da verilmiştir.

Tablo V.1.5.1. Santral Alanı ve I. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Arazi Hazırlık Çalışmalarında Oluşması Muhtemel Toz Emisyonları için Modelleme Çalışmaları ile Elde Edilen Maksimum YSK Değerleri, KVD, UVD ve SKHKKY Sınır Değerleri

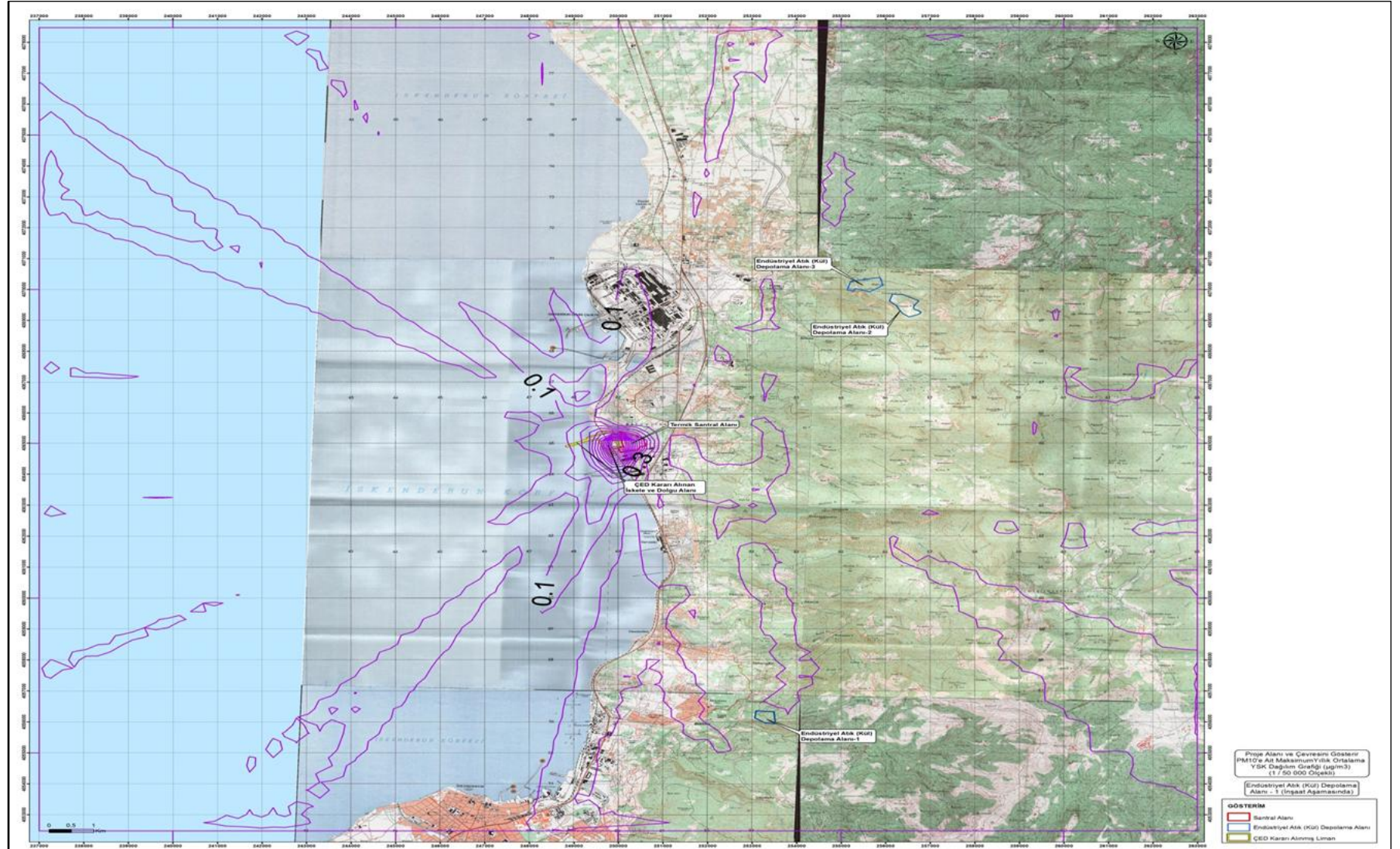
EMİSYON	ORTALAMA PERİYOT	MAX YSK DEĞERİ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	SKHKKY EŞİK DEĞERİ GEÇME SAYISI	KVD		SKHKKY Tablo 2.2. SINIR DEĞERLERİ (KVS ve UVS)
				KVD	UVD	
PM	24 Saatlik (Günlük)	11,05	-	0	0,21	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Yıllık	2,09	-	0	0,01	60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tablo V.1.5.2. II. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Arazi Hazırlık Çalışmalarında Oluşması Muhtemel Toz Emisyonları için Modelleme Çalışmaları ile Elde Edilen Maksimum YSK Değerleri, KVD, UVD ve SKHKKY Sınır Değerleri

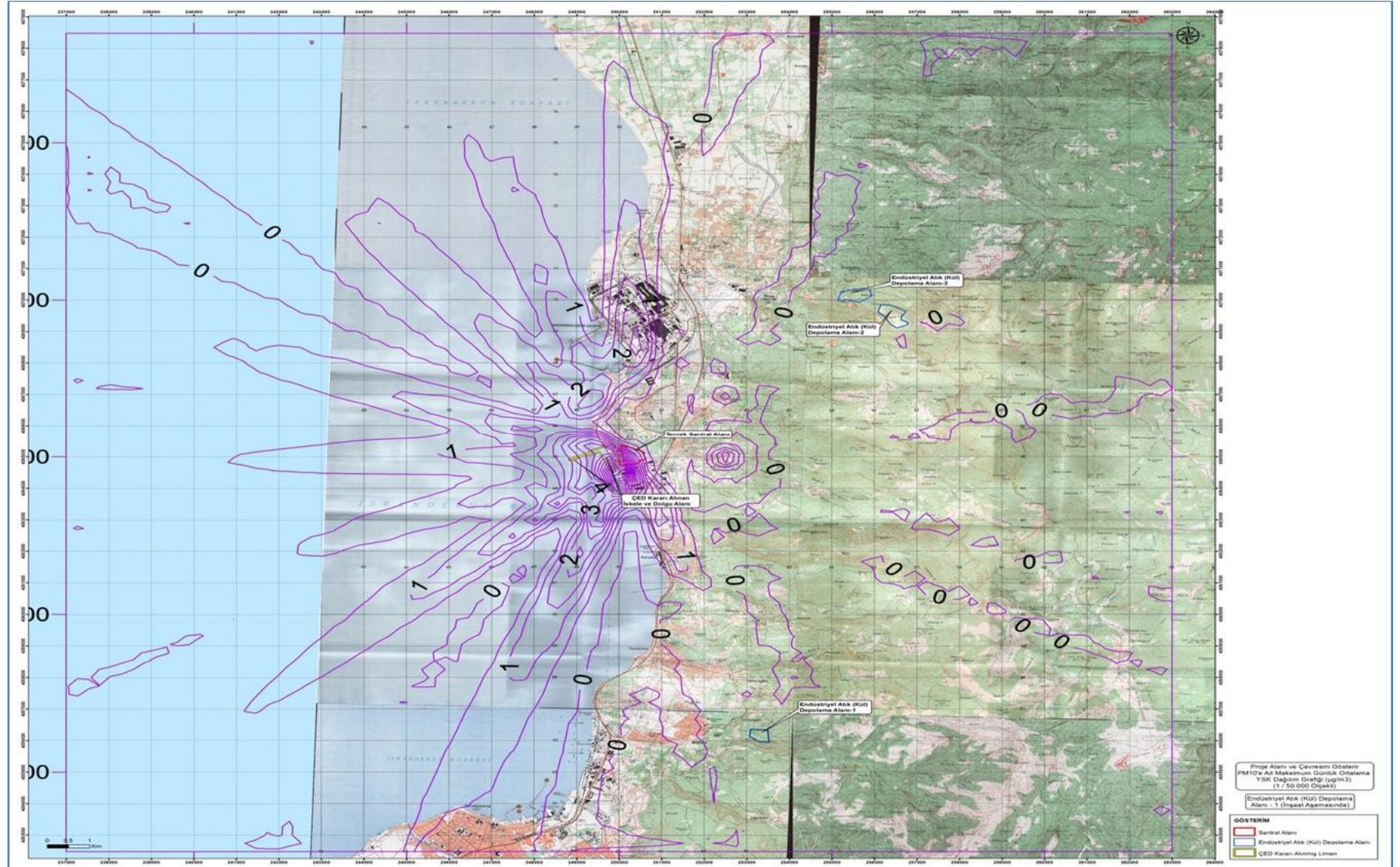
EMİSYON	ORTALAMA PERİYOT	MAX YSK DEĞERİ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	SKHKKY EŞİK DEĞERİ GEÇME SAYISI	KVD		SKHKKY Tablo 2.2. SINIR DEĞERLERİ (KVS ve UVS)
				KVD	UVD	
PM	24 Saatlik (Günlük)	491,27	29	1,03	10,76	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Yıllık	261,35	4	0,14	0,77	60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tablo V.1.5.3. III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Arazi Hazırlık Çalışmalarında Oluşması Muhtemel Toz Emisyonları için Modelleme Çalışmaları ile Elde Edilen Maksimum YSK Değerleri, KVD, UVD ve SKHKKY Sınır Değerleri

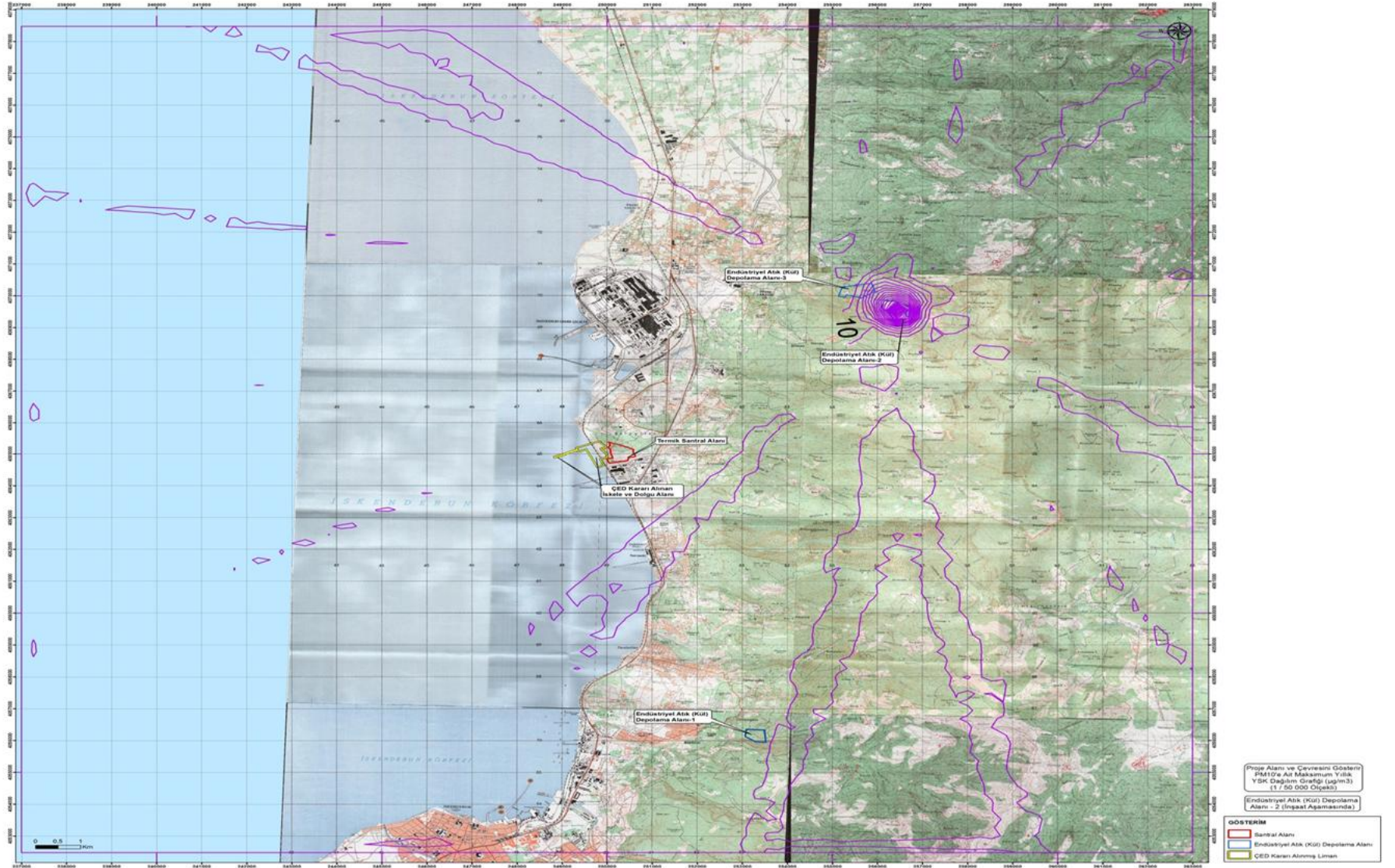
EMİSYON	ORTALAMA PERİYOT	MAX YSK DEĞERİ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	SKHKKY EŞİK DEĞERİ GEÇME SAYISI	KVD		SKHKKY Tablo 2.2. SINIR DEĞERLERİ (KVS ve UVS)
				KVD	UVD	
PM	24 Saatlik (Günlük)	289,98	25	0,88	8,46	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Yıllık	80	1	0,03	0,51	60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



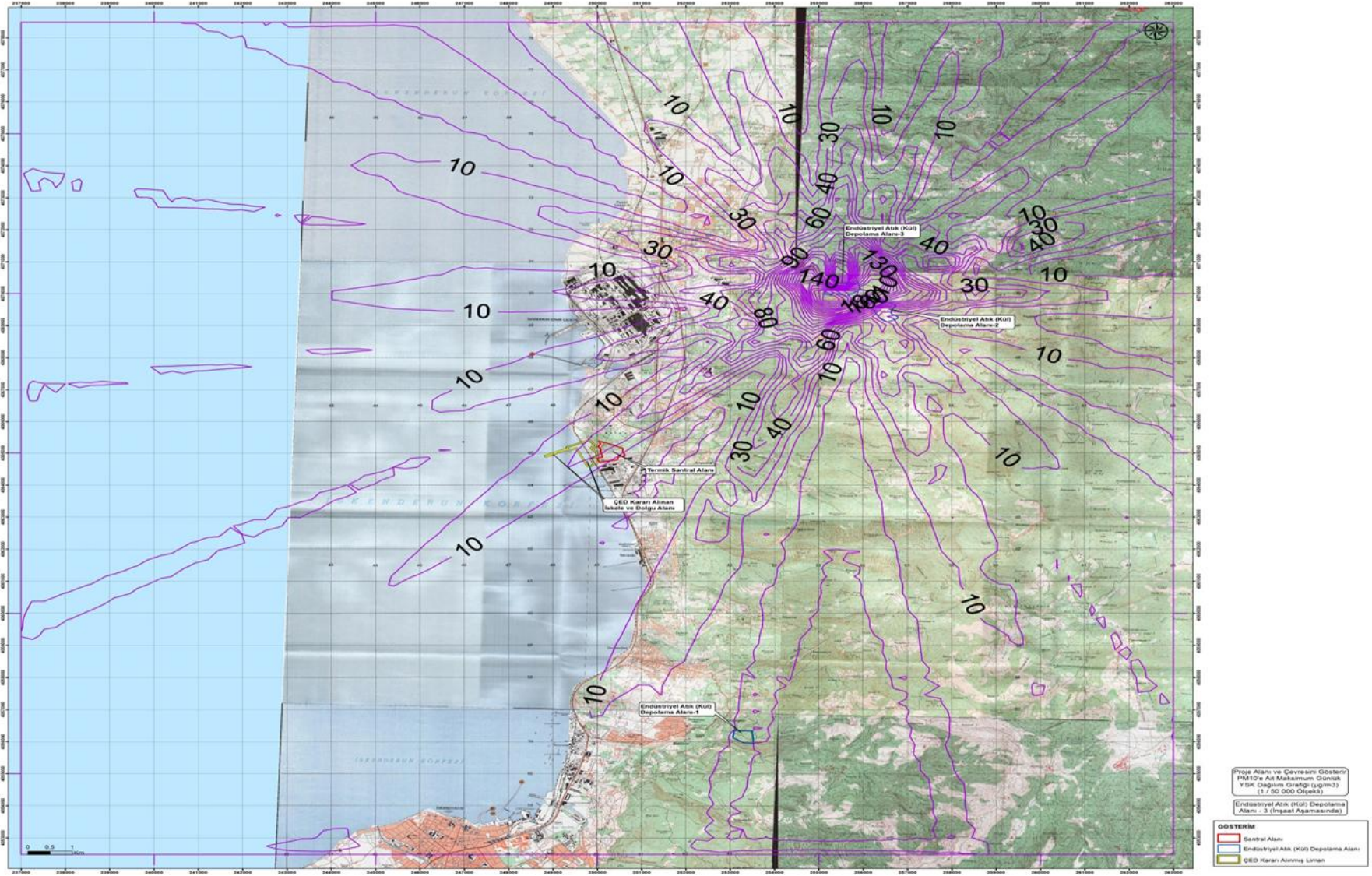
Şekil V.1.5.1. Santral Alanı ve I. Endüstriyel Atık Depolama Alanı Arazi Hazırlık Çalışmalarında Oluşması Muhtemel PM10 Değerlerinin Yıllık Dağılımını Gösteren Profiller



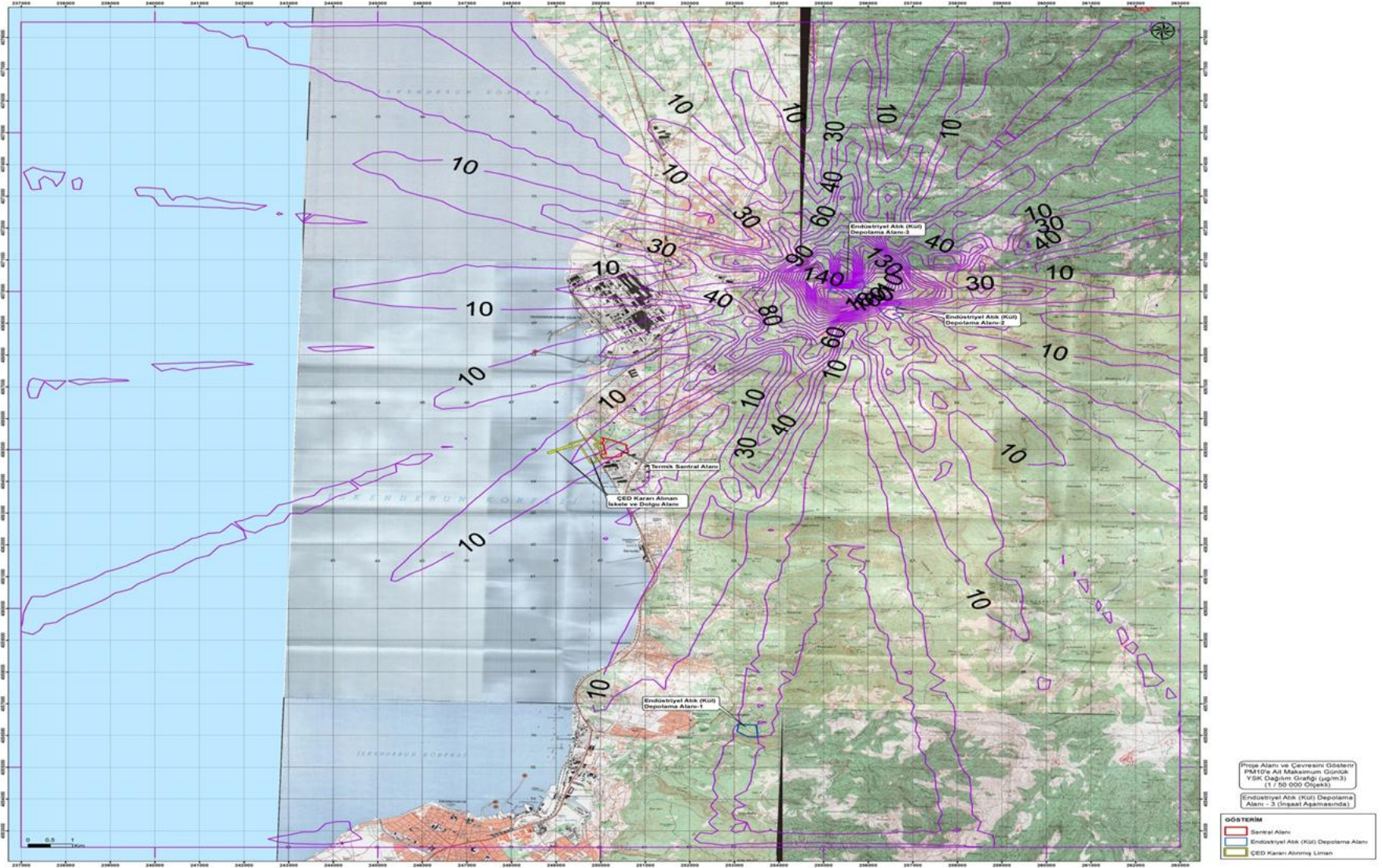
Şekil V.1.5.2. Santral Alanı ve I. Endüstriyel Atık Depolama Alanı Arazi Hazırlık Çalışmalarında Oluşması Muhtemel PM10 Değerlerinin Günlük Dağılımını Gösteren Profiller



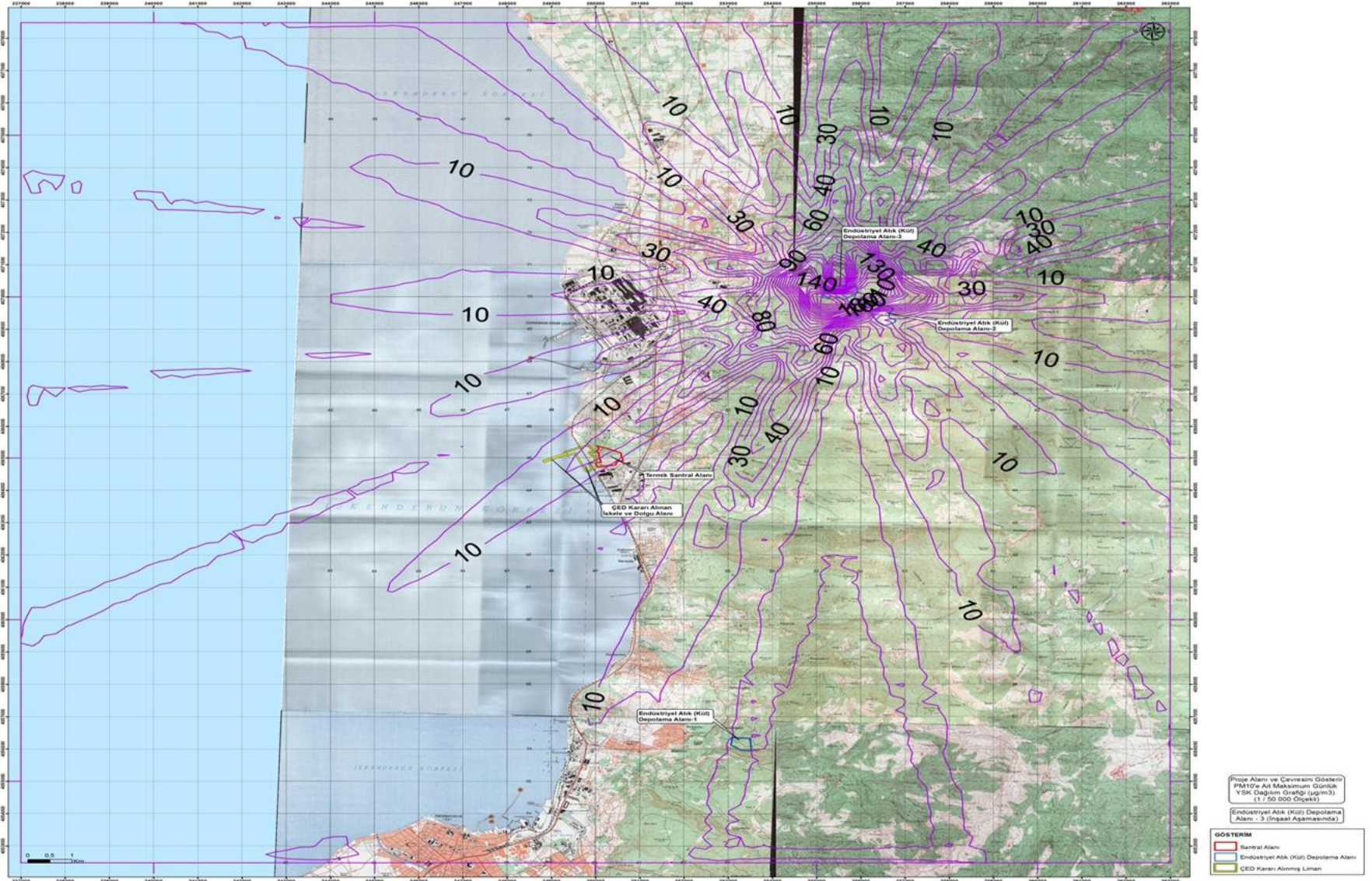
Şekil V.1.5.3. II. Endüstriyel Atık Depolama Alanı Arazi Hazırlık Çalışmalarında Oluşması Muhtemel PM10 Değerlerinin Yıllık Dağılımını Gösteren Profiller



Şekil V.1.5.4. II. Endüstriyel Atık Depolama Alanı Arazi Hazırlık Çalışmalarında Oluşması Muhtemel PM10 Değerlerinin Günlük Dağılımını Gösteren Profiller



Şekil V.1.5.5. III. Endüstriyel Atık Depolama Alanı Arazi Hazırlık Çalışmalarında Oluşması Muhtemel PM10 Değerlerinin Yıllık Dağılımını Gösteren Profiller



Şekil V.1.5.6. III. Endüstriyel Atık Depolama Alanı Arazi Hazırlık Çalışmalarında Oluşması Muhtemel PM10 Değerlerinin Günlük Dağılımını Gösteren Profiller

Tablolardan da görüleceği üzere arazi hazırlık çalışmalarında oluşması muhtemel toz emisyonları için modelleme çalışmaları ile elde edilen maksimum YSK değerlerinden elde edilen KVD (Maksimum YSK değeri sınır değerinin altında olduğundan, YSK değerlerinin tamamı sınır değerinin altında kalmaktadır) ve UVD değerleri SKHKKY Tablo 2.2’de belirtilen sınır değerlerini (KVS ve UVS) sağlamaktadır.

Ayrıca yukarıda da açıklandığı gibi oldukça büyük bir alanının tamamının aynı anda hazırlandığı varsayılarak en olumsuz durum yansıtılarak modelleme çalışması yapılmıştır. Hâlbuki alan en az 2-3 kademedeki hazırlanacaktır. Dolayısıyla arazi hazırlık çalışmalarının yapıldığı zaman modelleme sonuçlarının çok altında emisyon oluşması beklenmektedir.

Modelleme sonuçlarının sınır değerlerini sağladığının tespit edilmesine rağmen arazide oluşabilecek tozlanmayı minimuma indirmek için emisyon kaynağında sulama, savurma yapmadan doldurma ve boşaltma işlemlerinin yapılması, yolların ıslah edilmesi, malzeme taşınması sırasında araçların üzerinin branda ile kapatılması ve malzemenin üst kısmının % 10 nemde tutulması gibi önlemler alınacaktır.

Ayrıca arazide oluşabilecek tozlanmayı minimuma indirmek SKHKKY’nin “İzne Tabi Tesisler İçin Emisyon Sınırları” ekinde (Ek-1) belirtilen, açıkta depolanan tozlu yağma malzemeleri ilgili hava kalitesi standartlarını karşılama hususlarına uyulacaktır.

Araçlardan kaynaklanacak emisyonların da minimuma indirilmesi için, 04.04.2009 tarih ve 27190 sayılı Resmi Gazete’ de yayımlanarak yürürlüğe giren “Egzoz Gazı Emisyonu Kontrolü Yönetmeliği” uyarınca; kullanılacak tüm araç ve ekipmanların rutin kontrolleri yaptırılarak bakım gereken araçlar bakıma alınacak ve bakımları bitene dek çalışmalarda başka araçlar kullanılacaktır. Ayrıca Trafik Kanunu’na uygun şekilde çalışmaları konusunda uyarılarak özellikle yükleme standartlarına uygun yükleme yapmalarına dikkat edilecektir.

V.1.6. Proje kapsamındaki ulaşım altyapı planı, bu altyapının inşası ile ilgili işlemler; kullanılacak malzemeler, kimyasal maddeler, araçlar, makineler, altyapının inşası sırasında kırma, öğütme, taşıma, depolama gibi toz yayıcı mekanik işlemler,

Proje alanının doğusundan yaklaşık 1,5 km mesafeden Hatay İskenderun Karayolu ile Ceyhan İskenderun Otoyolu geçmektedir. Proje alanına ana yola ayrıldıktan sonra mevcut durumda yer alan yollar ile ulaşım mümkündür. Santral sahası ve Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanlarına ulaşımı sağlayan mevcut yollar Ek-3’te sunulan topografik haritada işaretlenmiştir.

Tesise karayolu ile ulaşım için mevcut yollar kullanılacak olup yeniden yol açılmasını gerektirecek bir durum söz konusu değildir. Projenin inşaat süresince proje alanına taşınacak olan inşaat ekipmanlarının tamamı mevcut karayolları ile sağlanacaktır.

Santralde kullanılacak ithal kömür, proje sahasına bitişik, yatırımcı firmanın bağlı olduğu Tosal Holding’e bünyesinde faaliyet gösteren ve 29.05.2012 tarih ve 2534 sayılı “ÇED OLUMLU” kararı bulunan 55.000 DWT kapasiteli Tosal Demir Çelik San. A.Ş. Limanı iskelesi vasıtasıyla getirilecektir. Limana gelen kömür iskeleden itibaren tamamen kapalı tip konveyörler ile tesis alanına ulaştırılacaktır.

V.1.7. Proje kapsamındaki elektrifikasyon planı, bu planın uygulanması için yapılacak işlemler ve kullanılacak malzemeler,

Projenin arazi hazırlama ve inşaat döneminde kullanılacak elektrik enerjisi, proje alan sınırlarının (santral alanı) İskenderun II. OSB sınırları içerisinde bulunmasından dolayı, mevcut OSB elektrik şebekesinden temin edilerek karşılanacaktır.

V.1.8. Arazinin hazırlanmasından başlayarak ünitelerin faaliyete açılmasına dek yapılacak işlerde kullanılacak yakıtların türleri, tüketim miktarları, bunlardan oluşacak emisyonlar,

Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi'nin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında greyder, ekskavatör, dozer, kamyon, betoniyer, kompresör, mobil vinç, kule vinç gibi çeşitli ağır iş makinelerinin yakıt kullanımı dışında herhangi bir işlemde yakıt kullanılmayacaktır.

Ağır iş makinelerinde ve araçlarda genellikle dizel yakıt kullanılacak olup, nadiren benzinli araç kullanılacağından benzin tüketiminin dizel tüketimine oranla çok daha az olması beklenmektedir. Kullanılacak olan yakıtlar, anlaşma yapılarak açılma izni olan benzin istasyonlarıyla anlaşılarak buralardan temin edilecektir.

Arazi hazırlık ve inşaat çalışmalarındaki araçlarda yakıt olarak kullanılacak olan motorin ve benzinin özellikleri Tablo V.1.8.1 ve Tablo V.1.8.2'de verilmiştir.

Tablo V.1.8.1. Motorinin Özellikleri

ÖZELLİK	BİRİM	DEĞER	SINIR	DENEY YÖNTEMİ
Yoğunluk (15 °C'ta)	kg/m ³	820-845		TS 1013 EN ISO 3675 TS EN ISO 12185
Polisiklik aromatik hidrokarbonlar	% ağırlık	11	En çok	TS EN 12916
Parlama Noktası	°C	55	En az	TS 1273 EN 22719
Soğuk Filtre Tıkanma Noktası (SFTN)	°C			TS EN 116
Kış (a)		- 15	En çok	
Yaz (b)		5	En çok	
Damıtma				TS 1232 EN ISO 3405
250 °C'ta elde edilen	% hacim	65	En çok	
350 °C'ta elde edilen	% hacim	85	En az	
360 °C'ta elde edilen	% hacim	95	En az	
Kükürt	mg/kg	50	En çok	TS EN ISO 20846 TS EN ISO 20884
Karbon Kalıntısı (% 10 damıtma kalıntısında)	% ağırlık	0,30	En çok	TS 6148 EN ISO 10370
Viskozite (40 °C'ta)	cst	2,0-4,5		TS 1451 EN ISO 3104
Bakır Serit Korozyonu (50 °C'ta 3 saat)		No.1	En çok	TS 2741 EN ISO 2160
Kül	% ağırlık	0,01	En çok	TS 1327 EN ISO 6245
Setan İndisi	hesapla	46	En az	TS 2883 EN ISO 4264
Su	mg/kg	200	En çok	TS 6147 EN ISO 12937
Toplam Kirlilik	mg/kg	24	En çok	TS EN 12662
Oksidasyon Kararlılığı	g/m ³	25	En çok	TS EN ISO 12205
Yağlama özelliği (wsd) 60 °C'ta düzeltilmiş aşınma izi çapı	µm	460	En çok	TS EN ISO 12156-1

Kaynak: www.tupras.com.tr

Tablo V.1.8.2. Benzinin Özellikleri

ÖZELLİK	BİRİM	DEĞER	SINIR	DENEY YÖNTEMİ
Görünüş		Berrak ve parlak		Gözle muayene
Bakır serit korozyonu (3 saat 50 °C'ta)		No.1	En çok	TS 2741 EN ISO 2160
Yoğunluk (15 °C'ta)		720-775		TS 1013 EN ISO 3675 TS EN ISO 12185
Damıtma				TS 1232 EN ISO 3405 veya ASTM D 86
70 °C'ta buharlaşma yüzdesi	% hacim			
Yaz (a)		15-48		
Kış (b)		17-50		
100 °C'ta buharlaşma yüzdesi	% hacim			
Yaz (a)		40-71		
Kış (b)		43-71		
150 °C'ta buharlaşma yüzdesi	% hacim	75	En az	
Son kaynama noktası	°C	210	En çok	
Damıtma kalıntısı	% hacim	2	En çok	
Mevcut gum (çözücüyle yıkanmış)	mg/100 mL	5	En çok	TS 1312 EN 26246
Oksidasyon kararlılığı	dakika	360	En az	TS 2646 EN ISO 7536
Arastırma Oktan Sayısı, RON (c)		95,0	En az	TS 2431 EN 25164 veya ASTM D 2699
Motor Oktan Sayısı, MON (c)		85,0	En az	TS 2232 EN 25163 veya ASTM D 2700
Kurşun	mg/L	5	En çok	TS 6767 EN 237

ÖZELLİK	BİRİM	DEĞER	SINIR	DENEY YÖNTEMİ
				veya IP 224
Kükürt	mg/kg	500	En çok	TS EN ISO 20846 TS EN ISO 20884
Buhar basıncı	kPa			TS EN 13016-1 veya ASTM D 323
Yaz (a)		45-60		
Kış (b)		60-90		
Buhar Kilitleme İndisi (VLI)*	Indis			
Yaz-Kış geçiş dönemi		1150	En çok	
Benzen	% hacim	2,5	En çok	TS EN 14517 veya ASTM D 5580
Olefinler	% hacim	18,0	En çok	TS EN 14517 veya ASTM D 1319
Aromatikler	% hacim	50,0	En çok	TS EN 14517 veya ASTM D 1319

* $VLI = 10 \times VP + 7 \times (E - 70)$ Kaynak: www.tupras.com.tr

Projenin arazi hazırlık ve inşaat çalışmalarında, araçlarda kullanılacak yakıtlardan yanma gazları emisyonları olan CO, HC ve NO_x'in oluşması beklenmektedir. Kaynaklanacak emisyonların miktarı, iş makinasının yakıt türüne, yaşına, bakımına, hızına ve arazide yapılan çalışmaya göre farklılıklar göstermekte olup, tüm bu etkenler göz önünde bulundurularak, bu tip araçlar için ortalama emisyon faktörleri belirlenmiştir. EPA tarafından belirlenen bu emisyon faktörleri Tablo V.1.8.3'de verilmiştir.

Tablo V.1.8.3. Emisyon Faktörleri

PARAMETRE	HAFİF İŞ MAKİNASI (Dizel)	AĞIR İŞ MAKİNASI (Dizel)
HC (g/km)	0,181	1,313
CO (g/km)	0,719	5,95
NO _x (g/km)	0,544	4,056

Kaynak: Mobile Sources Emission Factors, EPA, 1995

Proje kapsamında çalışacak araçlardan yayılacak toplam emisyonların kütleli debileri; aynı anda 8 hafif ve 8 ağır dizel iş makinasının/aracının çalışacağı ve araç hızının ortalama hızının 40 km/saat olacağı varsayımlarıyla hesaplanmış olup değerler Tablo V.1.8.4'de verilmiştir.

Tablo V.1.8.4. Proje Kapsamında Çalışan Araçlardan Yayılan Toplam Emisyonların Kütleli Debileri

PARAMETRE	KÜTLESEL DEBİ (g/saat)	KÜTLESEL DEBİ (kg/saat)
HC (Hidrokarbonlar)	478	0,478
CO (Karbonmonoksit)	2.134	2,134
NO _x (Azotoksitler)	1472	1,472

Tablo V.1.8.4'de de görüldüğü üzere; araçların ortaya çıkardıkları emisyonların toplam miktarları oldukça düşük seviyelerde olup, araçların hepsinin aynı yerde ve aynı anda çalışmayacakları düşünülürken bu emisyonların proje sahasında oluşturduğu kirliliğin mevcut hava kalitesini olumsuz yönde etkilemeyeceği düşünülmektedir.

Ayrıca çalışacak araçlardan kaynaklanacak emisyonların minimuma indirgenmesi için, 08.07.2005 tarih ve 25869 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Trafikte Seyreden Motorlu Kara Taşıtlarından Kaynaklanan Egzoz Gazı

Emisyonlarının Kontrolüne Dair Yönetmelik'in 7. Maddesi uyarınca; kullanılacak tüm araç ve ekipmanların rutin kontrolleri yaptırılarak bakım gereken araçlar bakıma alınacak ve bakımları bitene dek çalışmalarda başka araçlar kullanılacaktır.

V.1.9. Proje kapsamındaki su temini sistemi planı, bu sistemin inşası ile ilgili işlemler, bu işlemlerde kullanılacak malzemeler; suyun temin edileceği kaynak ve kullanılacak su miktarları, içme ve kullanma suyu ve diğer kullanım amaçlarına göre miktarları, Arazinin hazırlanmasından başlayarak ünitelerin açılmasına dek yerine getirilecek işlemler sonucu oluşacak atık suların cins ve miktarları, deşarj edileceği ortamlar,

Su Kullanımı ve Temini

Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi arazi hazırlık ve inşaat aşamasında; çalışacak personelin içme-kullanma ihtiyacı için ve arazi hazırlık-inşaat çalışmalarında tozlanmayı önlemek amacıyla su gereksinimi olacaktır.

Projenin arazi hazırlama ve inşaat çalışmalarında ortalama 1.000 kişi çalışacak olup; bu kişiler için gerekli su miktarı; (bir kişinin günlük içme ve kullanma suyu ihtiyacı 150 lt/kişi-gün⁽²⁾ alınarak); 1.000 kişi x 150 lt/kişi-gün = 150.000 lt/gün = 150 m³/gün olarak hesaplanmıştır.

Ayrıca inşaat aşamasında yapılacak işlemlerden dolayı oluşacak tozlanmanın önlenmesi amacıyla sulamada kullanılacak su miktarı da yaklaşık 50 m³/gün'dür. Arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları için gerekli toplam 200 m³/gün'lük suyun İskenderun OSB'ye ait su şebekesinden karşılanması planlanmaktadır.

İşletme aşamasında ise proseste, kül depolamada ve santralde çalışacak kişilerin içme-kullanma ihtiyaçları için su kullanımı söz konusu olacaktır. İşletme aşamasında santralde yer alacak çeşitli işlem ve fonksiyonların yürütülebilmesi için su kullanımı söz konusudur.

Bu işlem ve fonksiyonların başlıcaları kazan katma suyu, desülfürizasyon sistemi vb olup, diğer muhtelif proseslerdeki kayıplar da dikkate alındığında işletme sırasındaki toplam tatlı su ihtiyacı yaklaşık 180 m³/saat olmaktadır. Proses suyunun denizden alınıp, arıtılması maliyetli bir işlem olmasına rağmen sınırsız bir kaynak yaratılması göz önünde bulundurularak su temininde deniz suyunun arıtılarak kullanılması planlanmıştır. Suyun denizden temin edilmesi durumunda su, ultrafiltrasyon ve reverse osmosis sistemi ile istenilen kaliteye getirilecek olup, konuyla ilgili detaylı bilgiler Bölüm V.2.3.'te verilmiştir.

Santralin ana soğutma suyu ihtiyacı ise denizden karşılanacak olup, denizden alınacak soğutma suyu miktarı sıcak aylarda 48 m³/s, soğuk aylarda ise 36,1 m³/s olacaktır. Bu amaçla deniz dibine su alma boruları döşenecek ve liman tesisleri yakınında bir pompa istasyonu kurulacaktır. Toplam soğutma suyu ihtiyacı 172.800 m³/sa'dır.

Santralin soğutma suyu ihtiyacının denizden karşılanması için yapılacak su alım sistemi ve yapılacak su deşarjının bölgedeki deniz suyu sistemine etkilerini incelemek amacıyla Gazi Üniversitesi Deniz Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde bir

²Kaynak: Su Temini ve Atıksu Uzaklaştırılması Uygulamaları İTÜ - 1998, Prof. Dr. Dinçer TOPACIK, Prof. Dr. Veysel EROĞLU

çalışma yaptırılmıştır (Bkz. Ek-17). Modelleme çalışması ile ilgili detaylı bilgiler Bölüm V.2.2.'de verilmiştir.

Kül depolama alanında ise ilk işletme aşamasında 30 ton/sa suya ihtiyaç olacaktır. Daha sonra suyla karıştırılan küller pompalar yardımıyla geçirimsiz tabakanın üzerine serildikten sonra küller tabana çökecek üstteki su ise birikerek alt kotlarda dizayn edilen su göletinde biriktirilecek, buradan da tekrar kül sulandırmada kullanılmak üzere geri devir yaptırılacaktır. Kül yayılmasında kullanılacak yaklaşık 30 ton/sa debideki suyun büyük bölümü bu şekilde geri kazanılarak tekrar kül yayma işlemi kullanılacaktır. Su geri devirle kullanılacağından besleme için saatte ortalama 7-8 ton, maksimum 10 ton su ilavesi yapılması gerekecektir. Dolayısıyla kül depolama tesisinde atıksu oluşumu söz konusu olmayıp, yüzeylenen su sistemde tekrar kullanılacak ve su takviyesi yapılacaktır.

İşletme aşamasında çalışacak 250 kişi için gerekli su ise miktarı; (bir kişinin günlük içme ve kullanma suyu ihtiyacı 150 lt/kişi-gün alınarak)

$250 \text{ kişi} \times 150 \text{ lt/kişi-gün} = 37.500 \text{ lt/gün}$ olarak hesaplanmış olup, gerekli $37,5 \text{ m}^3/\text{gün}$ 'lük evsel içme ve kullanma suyunun OSB'ye ait su şebekesinden karşılanması planlanmaktadır.

Atıksu Oluşumu ve Bertarafı

Projenin arazi hazırlama ve inşaat aşamasında, çalışacak personellerden kaynaklı evsel nitelikli atıksudan başka herhangi bir atıksu oluşumu söz konusu olmayacaktır.

Proje alanında çalışacak 1.000 kişi için proje sahası içerisinde kurulacak geçici şantiye yapılarından (prefabrik evler, ofisler, yemekhane, yatakhane vb.'den) kaynaklanacak evsel nitelikli atıksular kullanılan suyun % 100 atıksuya dönüşeceği varsayımıyla $200 \text{ m}^3/\text{gün}$ olacaktır.

Mülga Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından yayımlanan "Atıksu Arıtımının Esasları" adlı kaynakta verilen evsel atıksu özelliklerine göre arazi hazırlık ve inşaat aşamasında oluşacak evsel nitelikli atıksuların özellikleri Tablo V.1.12.1'de verilmiştir.

Tablo V.1.9.1. Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşamasında Çalışacak Kişilerden Kaynaklanması Muhtemel Evsel Nitelikli Atıksuların Toplam Kirlilik Yükleri,

PARAMETRE	ATIKLARDA BULUNAN BİRİM YÜK DEĞERİ (g/kişi-gün)	TOPLAM YÜK (kg/gün)	
		Santral Alanının Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması	Maden Sahalarının Dekopaj ve Ön Hazırlık Aşaması
BO ₅	45-54	45-54	9-10,8
KOI	1,6-1,9 x BO ₅	72-102,6	14,4-20,52
Toplam organik karbon	0,6 – 1,0 x BO ₅	27 -54	5,4-10,8
Toplam katı maddeler	170-220	170-220	34-44
AKM	70-145	70-145	14-29
Klorür	4-8	4-8	0,8-1,6
Toplam azot	6-12	6-12	1,2-2,4
Serbest amonyak	≈ 0,6 x toplam N	3,6-7,2	0,72-1,44
Nitrat azotu	≈ 0,0-0,5 x toplam N	0-6	0-1,2
Toplam fosfor	0,6-4,5	0,6-4,5	0,12-0,9

Kaynak: Mülga Çevre ve Orman Bakanlığı, "Atıksu Arıtımının Esasları", 2005

Planlanan projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında çalışacak kişilerden oluşacak evsel nitelikli atıksular İskenderun OSB kanalizasyon şebekesine verilerek bertaraf edilecektir. Gerçekleştirilecek işlemler kapsamında 22.08.2009 tarih ve 27327 sayılı Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren “Organize Sanayi Bölgeleri Uygulama Yönetmeliği” 10. Bölüm- “Altyapı Tesisleri Kurma, Kullanma ve İşletme”de yer alan ilgili hükümleri yerine getirilecektir.

Toplanan atıksular arıtma tesisinde arıtıldıktan sonra, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Tablo 21.1’de yer alan deşarj standartları sağlanarak öncelikle inşaat çalışmalarında oluşacak tozumu önlemek üzere kullanılacaktır. Arta kalan atıksu ise en yakın alıcı ortama (Akdeniz) deşarj edilecektir.

“SKKY Tablo 21.1”de verilen deşarj standartları Tablo V.1.9.2’de verilmiştir.

Tablo V.1.9.2. SKKY Tablo 21.1 Deşarj Standartları,

PARAMETRE	BİRİM	KOMPOZİT NUMUNE (2 Saatlik)	KOMPOZİT NUMUNE (24 Saatlik)
BOİ ₅	(mg/l)	50	45
KOİ	(mg/l)	180	120
AKM	(mg/l)	70	45
pH	-	6-9	6-9

Atıksu arıtma tesisi; biyolojik arıtma tekniklerine göre yapılacak olup, biyolojik atıksu arıtma sistemlerinde atık su içerisindeki BOİ₅, KOİ ve AKM kirlilik parametreleri asgari seviyelere indirilmektedir. Atıksu arıtma tesisine, inşaat aşamasında evsel nitelikli atıksuların tamamı verilecek olup, tesis çıkışında suların aynı miktarda çıkacağı düşünülmektedir.

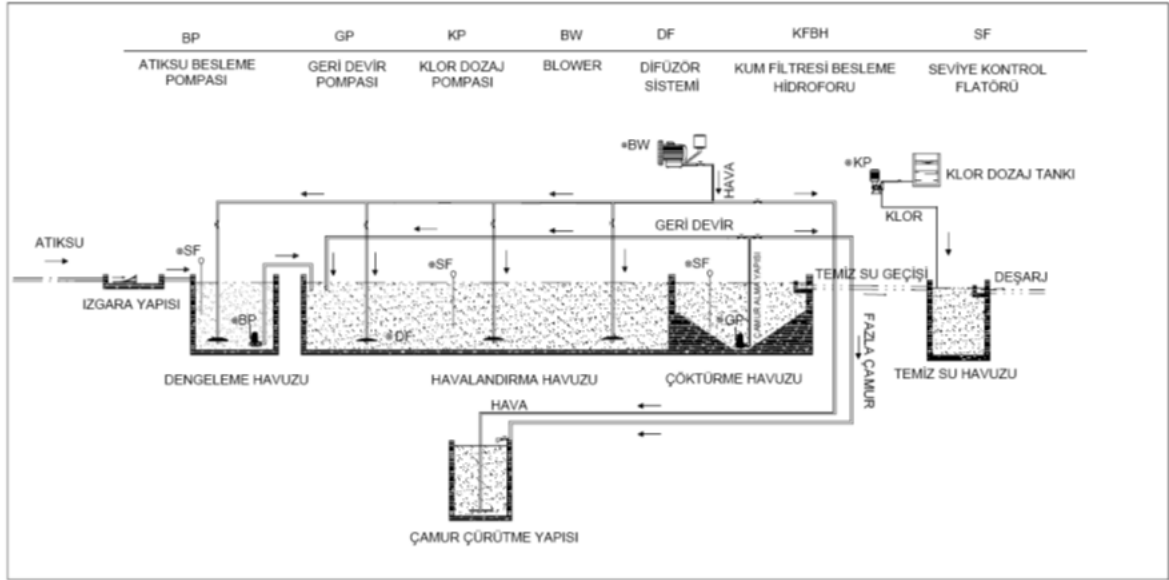
Bu arıtma tekniğine göre; arıtma tesisine gelen atıksular; debideki salınımları önlemek amacıyla ilk önce dengeleme havuzuna gelecek daha sonra bir pompa yardımı ile havalandırma havuzuna iletilecektir. Burada atıksuya bakteri ve hava verilerek bakterilerin atıksudaki biyolojik kirliliği ayrıştırması sağlanacak ve atıksu buradan çöktürme havuzuna geçirilecektir.

Çöktürme havuzunun tabanına çöken çamurun bir kısmı besleme amacıyla pompa yardımı ile havalandırma havuzuna geri verilirken bir kısmı da çamur şartlandırma havuzuna verilecektir. Çöktürme havuzunun üst kısmında biriken duru su ise dezenfeksiyon havuzuna iletilecek ve burada suya dezenfektan (NaOCI) verilerek dezenfeksiyonu sağlandıktan sonra deşarj edilmek üzere hazır hale gelecektir.

Çamur şartlandırma havuzunda biriken çamura polielektrolit ilave edilerek, filtrasyondan geçirilerek % 35 kuru madde içeren yani su oranı % 65 geçmeyecek şekilde çamur niteliğine getirilecek ve Azganlık Belediyesi Katı Atık Bertaraf alanında bertaraf edilmesi sağlanacaktır. Bu işlemler sırasında çıkan su ise yine havalandırma havuzundan sisteme geri verilecektir. Planlanan atıksu arıtma tesisinin akım şeması Şekil V.1.9.1’de verilmiştir.

Proje dâhilinde kurulacak olan paket atıksu arıtma tesisi için, 15.03.2012 tarih ve 1239 sayılı Atıksu Arıtma/Derin Deniz Deşarjı Tesisi Proje Onayı Genelgesi (2012/9) kapsamında onayı yapılacaktır. Hatay İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü’nden atıksu arıtma tesisi için 29.04.2009 tarih ve 27214 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Çevre Kanununca Alınması Gereken İzin ve Lisanslar Hakkında Yönetmelik” hükümleri gereğince arıtılmış atıksuların deşarjı için “Çevre İzin Belgesi”

alınacaktır. Tesis proje ile eş zamanlı olarak işletmeye alınacaktır.



Şekil V.1.9.1. Atıksu Arıtma Tesisi Akım Şeması

V.1.10. Soğutma suyu isale hattı için zemin emniyetinin sağlanması için yapılacak işlemler (taşıma gücü, emniyet gerilmesi, oturma hesapları),

Proje kapsamında planlanan soğutma suyu denizden temin edilecek olup santral alanı zemin etüt çalışmaları kapsamında yapılmış olan SK-16,17 ve 18 nolu sondajlar soğutma suyu hattı güzergâhı zemin koşulları hakkında bilgi sağlamaktadır. Buna göre; soğutma suyu hattı boyunca zemin profili kalınlığı 2,5-4,0 m arasında değişen dolgudan sonra, 30 m 'ye kadar az çakıllı az killi siltli kum, kumlu kil tabakası yer almaktadır.

Soğutma suyu hattı boyunca karşılaşılabilecek söz konusu zemin için emniyetli taşıma gücü $q_a = 1.17-1.27 \text{ kg/cm}^2$ ani oturmalar ise 1,0587 – 1,8683 cm arasındadır. Soğutma suyu hattı boyunca zemin yeterli taşıma gücüne sahiptir ancak gerekli olması durumunda kompaksiyon vb. zemin iyileştirme yöntemleri kullanılabilir.

V.1.11. Arazinin hazırlanmasından ünitelerin faaliyete açılmasına dek sürdürülecek işler sonucu meydana gelecek katı atıkların cins ve miktarları, bu atıkların nerelere taşınacakları veya hangi amaçlar için kullanılacakları, hafriyat depo sahalarının kapasitesi, atıkların geçici depolanacağı alanların vaziyet planında gösterilmesi ve geçici depolama alanlarının özelliklerinin verilmesi (atıkların niteliği, ömürleri konusunda detaylı bilgi verilmesi, ÇED Yönetmeliği kapsamında alınan izinlerin rapor ekinde yer alması)

Tesis edilmesi ve işletilmesi planlanan Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi arazi hazırlanması ve inşaat aşamalarından ünitelerin faaliyete açılmasına dek yapılacak çalışmalarda oluşacak katı atıkları, çalışanlardan kaynaklı evsel nitelikli atıklar, inşaat malzemeleri kaynaklı katı atıklar, çalışacak araçlardan kaynaklı atık yağlar ve ambalaj atıkları olarak sıralamak mümkündür.

Birim günlük katı atık miktarı 1,34 kg/gün-kişi⁽³⁾ alınarak hesap yapıldığında arazi hazırlık ve inşaat çalışmalarında çalışacak kişilerden kaynaklanacak evsel nitelikli katı atık miktarı; 500 kişi x 1,34 kg/gün-kişi = 670 kg/gün olarak hesaplanmaktadır.

Oluşacak bu atıklar; proje sahası içerisinde çeşitli noktalara yerleştirilen ağız kapalı çöp bidonlarında toplanarak; geri kazanımı mümkün olan atıklar ayrı konteynirlerde biriktirilerek geri kazanım firmalarına verilecektir. Geri kazanımı mümkün olmayan organik atıklar ise çeşitli noktalara yerleştirilen ağız kapalı çöp bidonlarında toplanarak; Sarıseki Belediyesi tarafından periyodik olarak alınacaktır.

Proje kapsamında oluşacak katı atıklar, proje alanında uzun süre depolanmayacağından koku, görünüş, sızıntı gibi herhangi bir probleme neden olmayacaktır. Ayrıca proje kapsamında oluşacak tüm katı atıkların (yemek artığı, ambalaj kâğıdı, pet şişe, cam şişe vb.) 14.03.1991 tarihli ve 20814 sayılı "Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" Madde 18'de belirtildiği üzere; denizlere, göllere ve benzeri alıcı ortamlara, caddelere ve ormanlara dökülmesinin yasak olduğu konusunda çalışanlar uyarılacaktır.

Arazi hazırlama ve inşaat çalışmalarından parça demir, çelik, sac, ambalaj malzemesi ve benzeri katı atıklarla birlikte elek üstü malzeme (taş, blok, çakıl vb.) atıkları oluşacak olup, bu atıkların miktarı değişiklik göstereceğinden bir miktar belirlenmemektedir. Ancak atıklar hurda olarak toplanıp, proje alanı içinde uygun bir yerde depo edilecek ve geri kazanımı mümkün olan atıklar yeniden kullanılacak, geri kazanımı mümkün olmayan atıklar ise yine Azganlık Belediyesi katı atık toplama sistemine verilerek bertaraf edilecektir.

İnşaat aşamasında çalışacak araçların bakım ve onarımları için kurulacak tamir ve bakım istasyonunda yapılacaktır. Araçlardan kaynaklanacak atık yağların bertarafı, 30.07.2008 tarih ve 26952 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği"nin 2. bölümünde belirtildiği şekilde lisanslı bertaraf tesislerinde gerçekleştirilecektir. Yani atık yağlar, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan lisans almış firmalara satılarak değerlendirilecektir. Ayrıca atık yağlar vb. tehlikeli maddelerle kontamine olmuş katı atıklar, (üstü vb.) lisanslı tehlikeli atık bertaraf tesisine gönderilerek bertaraf edilecektir.

Bertaraf tesislerine aktarıncaya kadar "Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği" 4. ve 5. Bölümlerde öngörülen şartlar sağlanarak, işletme içinde standartlara uygun geçici depolarda kategorilerine uygun ayrı ayrı depolanacak ve taşınmaları sağlanacaktır. Atık yağların bertaraf tesislerine taşınması lisanslı bir taşıyıcı vasıtası ile yapılacaktır. Ayrıca "Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği" 9. Maddesinde atık yağ üreticilerinin yükümlülüklerine titizlikle uyulacaktır.

Ambalaj kâğıdı, pet şişe, cam şişe vb. atıklar ise Ambalaj ve Ambalaj Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" 27. Maddesi uyarınca; kullanılan malzeme ve oluştuğu kaynağa bakılmaksızın, diğer atıklardan ayrı olarak biriktirilecek ve lisanslı geri kazanım firmalarına satılarak değerlendirilecektir. Tehlikeli kapsamına giren ambalaj atıkları ise, bertaraf edilmek üzere bu konuda lisanslı firmalara verilerek bertaraf edilecek olup, atıkların taşınmasının lisanslı araçlarla yapılmasına dikkat edilecektir.

³Kaynak: www.tuik.gov.tr

Çalışacak kişilerin sağlık sorunlarına müdahale etmek amacıyla yapılacak ayakta tedavi amaçlı revir ünitesinden oluşacak atıkların miktarı belirlenememekle birlikte çok az miktarda olması tahmin edilmektedir. Oluşan tıbbi atıklar, 22.07.2005 tarih ve 25883 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliğinin” 8. Maddesi’nde belirtilen “tıbbi atık üreticilerinin yükümlülükleri” uyarınca diğer atıklardan ayrı olarak biriktirilecek ve Azganlık Belediyesi’ne teslim edilecektir. Tıbbi atıkların kaynağında ayrılması ve biriktirilmesi ile ilgili yönetmelik şartları yerine getirilecektir.

Atıksu arıtma tesisinden oluşacak arıtma çamurları, arıtma sistemi kapsamında bulunan şartlandırma ve filtrasyon işlemlerinden geçirilerek, “Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği” Madde 28’e göre su içeriği % 65’e getirilerek Azganlık Belediyesi’nin belirttiği alana iletilerek bertaraf edilecektir.

Santralin işletme aşamasında oluşacak katı atıklar, kül, cüruf vb. atıklarla ilgili detaylı bilgiler Bölüm V.2.7., V.2.8. ve V.2.9.’da verilmiştir.

V.1.12. Arazinin hazırlanmasından başlayarak ünitelerin açılmasına dek yapılacak işler nedeni ile meydana gelecek vibrasyon, gürültünün kaynakları ve seviyesi, kümülatif değerler, Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği’ne göre akustik raporun hazırlanması (www.csb.gov.tr adresinde bulunan Akustik Formatının esas alınması),

Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesinin arazi hazırlık ve inşaat aşamalarında gürültü kaynakları çalışacak araç, makine ve ekipmanlardır.

Arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları aşamasında meydana gelecek olan gürültü düzeyinin belirlenmesi amacıyla **Sound PLAN 6.5** programından faydalanılmış olup, bu kapsamda çalışacak olan araç, makina ve ekipmanların gürültü bilgileri programın kitaplığından alınmış ve gürültü haritaları bu doğrultuda oluşturulmuştur.

Programda ilk olarak, gürültü dağılımını direk olarak etkileyen doğal zeminin yükseklik modeli ortaya çıkartılmıştır. Doğal zeminin programa yansıtılması esnasında 1/25.000 ölçekli topoğrafik harita üzerinde bulunan ve 10 m yükseltiyle atılan yükselti konturları sayısallaştırmıştır. Yükseltilerin sayısallaştırılmasından sonra programın sayısallaştırılan yükseltiyi algılaması amacıyla Geçici SZM (sayısal zemin modellemesi) oluşturulmuştur. Geçici SZM oluşturulması işleminden sonra ise arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları esnasında çalışacak olan araçlar tanımlanmış ve tesis oturma alanı içerisine yerleştirilmiştir. Yapılan hesaplamada arazi hazırlık ve inşaat çalışması esnasında tüm araçların aynı anda ve aynı noktada çalışmaları varsayımı ile veriler girilmiştir. Sayısal yükseklik verisinin oluşturulması, tesis alanı ve gürültü kaynaklarının coğrafi veri tabanına aktarılmasına ilişkin haritalar oluşturulmuş ve akabinde gürültü haritaları hazırlanmıştır. Gürültü haritaları doğrultusunda da etkilenecek alanlar belirlenmiş ve alınması gereken önlemler detaylandırılmıştır. Oluşması muhtemel gürültüler ile ilgili tüm hesaplama ve değerlendirmelerin yer aldığı Akustik Rapor ÇGDYY’ne göre hazırlanmış olup, eklerde verilmiştir (Bkz. Ek-15).

Ek-15’te verilen Akustik Rapor incelendiğinde, yapılan hesaplamalar sonucunda verilen gürültü haritası üzerinde anlaşılacağı üzere, projenin inşaat çalışmaları esnasında çalışacak araçlardan kaynaklı gürültü düzeyi özellikle araçların çalıştığı bölgede yüksek değerlere çıkmaktadır. Ancak zemin ve mesafenin etkisiyle azalan gürültü düzeyi en yakın yerleşim yerlerinde oldukça düşük seviyelere inmektedir.

Planlanan projenin çevresindeki 5 farklı noktada mevcut gürültü seviyesini tespit etmek amacıyla gürültü ölçümü yapılmış olup, ölçüm raporu ise "Mevcut Çevresel Durum Tespiti İçin Yapılan Analiz Ve Ölçüm Raporu" eklerinde verilmiştir (Bkz. Ek-14).

Gürültü ölçümü yapılan noktalar; ÇGDYY'ne göre uygun olarak, proje alanına göre yerleşim yerlerine en yakın noktalarda seçilmiş olup, ilgili yönetmelik ve standartlarda belirtildiği üzere yerden 1,5 m yükseklikte ölçümler yapılmıştır.

Yapılan ölçümlerin sonuçları, "ÇGDYY, Madde 27'de belirtilen "gürültüye maruz kalma kategorileri" ile karşılaştırılmış olup, ölçüm çalışmaları sonucu belirlenen gürültü düzeyleri ve "ÇGDYY, Madde 27'de belirtilen "gürültüye maruz kalma kategorileri" Bölüm IV.2.21'de verilmiştir.

V.1.13. Karasal flora/fauna üzerine olası etkiler ve alınacak tedbirler ve alınacak önlemler,

Projenin hazırlık ve inşaat aşamasında flora ve fauna üzerine etkiler aşağıda ayrıntılı olarak verilmiştir.

Proje alanında bulunan endemik bitki türleri inşaat başlamadan önce alandaki popülasyonları tespit edilmeli, tohumları toplanmalı, tohumların bir kısmı ilgili tohum gen bankalarına ulaştırılmalı ve yeni popülasyonlar oluşturabilmek için uygun habitatlar belirlenmelidir.

Fauna türleri açısından inşaat aşamasında özellikle zarar verilmemesine dikkat edilmeli ve çalışanlara gerekli uyarılar yapılacaktır. Ayrıca; Fauna türlerinden Bern Sözleşmesi Ek-2 ve Ek-3'e göre kesin koruma altında olan ve koruma altında olan türler için Bern Sözleşmesi koruma tedbirlerine ve bu sözleşmedeki 6. ve 7. Madde hükümlerine uyulacaktır. Bunlar;

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

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

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

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

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

V.1.14. Arazinin hazırlanması ve inşaat alanı için gerekli arazinin temini amacıyla elden çıkarılacak tarım alanlarının büyüklüğü, bunların arazi kullanım kabiliyeti ve tarım ürünleri,

Tosyalı İskenderun Termik Santrali'nin planlandığı alan OSB içerisinde yer aldığından arazi hazırlığı ve inşaat aşamasında ortadan kaldırılacak flora ve fauna türü bulunmamaktadır.

Proje kapsamında belirlenen I. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Sahası mevcutta taş ocağı olarak faaliyet göstermekte olup bu alanda da ortadan kaldırılacak flora ve fauna türü bulunmamaktadır.

Proje kapsamında belirlenen II. ve III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Sahaları ormanlık alanda da endemik, nadir, nesli tehlikede olan, "Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Koruma Sözleşmesi (Bern Sözleşmesi)" Ek-1 listesine göre koruma altına alınması gereken bir bitki türü bulunmadığından bitki türleri üzerine olabilecek muhtemel etki biyomas kaybı ile sınırlı olacaktır. Bu alanlarda arazi hazırlığı ve inşaat aşamasında toplamda yaklaşık 500.000 m² alanda bitkisel toprak örtüsü tamamen ortadan kaldırılacaktır. Ortadan kaldırılacak tabii bitki türleri Tablo IV.2.15.1.'de yer alan türlerdendir.

V.1.15. Arazinin hazırlanması ve inşaat alanı için gerekli arazinin temini amacıyla kesilecek ağaçların tür ve sayıları, ortadan kaldırılacak tabii bitki türleri ve ne kadar alanda bu işlerin yapılacağı, (tesis alanı ve kül depolama sahaları dâhil)

Santral alanı; İskenderun II. Organize Sanayi Bölgesi sınırları içerisinde yer almakta olup, ekte bulunan 1/25.000 ölçekli Orman Meşcere Haritasında da görüleceği üzere planlanan II. ve III. Endüstriyel Atık (kül) Depolama Alanları (300.000 m², 200.000 m²) orman sayılan alanlar içerisinde kapmaktadır. Orman sayılan alanların kullanımı hususunda Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüğü'nden ÇED İnceleme ve Değerlendirme Formu talep edilmiş olup, 6831 sayılı Orman Kanununun 17 nci maddesi gereği "Orman İzni" alınacaktır.

Tosyalı İskenderun Termik Santrali Sahası İskenderun II. OSB sınırları içerisinde kalmakta olup, santral sahasına en yakın orman alanı yaklaşık 1.500 m'dir. Tosyalı İskenderun TES Entegre Projesinin ÇED sürecinde kül depolama alanı olarak belirlenen 3 ayrı alan da orman arazileri içerisinde kalmaktadır. Ancak ilk etapta kullanılacak olan I. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı mevcutta taş ocağı olarak faaliyet göstermekte olup, Tosyalı İskenderun Termik Santrali faaliyete geçtiğinde kül alanı olarak kullanılacaktır. Bu alanın ömrünü tamamlamasının akabinde II. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı, sonrasında da III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı kullanılmaya başlanılacaktır. Tosyalı İskenderun TES Entegre Projesi kapsamında kullanılacak olan alanlarda ve yakın çevresinde yapılan çevresel etüd çalışmalarındaki gözlemler ve orman meşcere haritalarına göre; mevcutta taş ocağı olarak işletilen I. Endüstriyel Atık Depolama Alanında ve İskenderun II. OSB sınırları içerisinde kalan santral sahasında ağaç bulunmamakta, II. Endüstriyel Atık Depolama Alanında, 100 m²'lik alan içerisinde ortalama 7 ağacın, III. Endüstriyel Atık Depolama Alanında, 100 m²'lik alan içerisinde ortalama 3 ağacın bulunduğu görülmekte olup, ormanlık alana tekabül eden ağaçlık alanlarda toplamda yaklaşık 28.000 adet ağaç (Kızılcıam, Meşe, Fıstık Çamı ve Diğer Yapraklılar) kesilecektir.

Proje kapsamında, orman sayılan alanların kullanımı için 6831 Sayılı Orman Kanunu'nun, 5192 sayılı kanunla değişik, 17. maddesi gereği "Orman İzni", Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüğü'nden alınacaktır.

Proje kapsamında mevcut orman alanlarına olumsuz bir etki olmaması için aşağıda belirtilen önlemler alınacaktır.

- Faaliyet alanına giriş ve çıkışlar kontrol altında tutulacak,

-Civar ormanlarda çıkabilecek orman yangınlarına karşı işletme müdürlüğünün öngöreceği yangınla mücadele tedbirleri alınacaktır.

-İşletme müdürlüğünün talebi halinde işçi ve iş makinesi imkânları orman yangınlarını sevk edilecektir.

Ayrıca Bölüm VIII.1.'de sunulan Acil Müdahale Planı kapsamında yangın söndürmeye ve herhangi bir yaralanma ya da can kaybını engelleyecek tedbirler alınacaktır.

V.1.16. 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,

Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi kapsamında santral sahasında yapılacak arazi hazırlık ve inşaat işlerinde parlayıcı ve patlayıcı maddelerle herhangi bir işlem yapılmayacak, sadece iş makineleri ve araçlarla çalışılacaktır. I.Endüstriyel Atık Depolama Alanı'nda yapılacak arazi hazırlık ve inşaat işlerinde parlayıcı ve patlayıcı maddelerle herhangi bir işlem yapılmayacaktır. Ancak gerekmesi halinde II. ve III. Endüstriyel Atık Depolama Alanlarında yapılacak arazi hazırlık ve inşaat işlerinde parlayıcı ve patlayıcı kullanılması planlanmaktadır.

Bu çalışmalardan kaynaklanabilecek en önemli etki hafriyat çalışmalarından oluşacak toz emisyonu olup, bununla ilgili de arazide sulama yapılması, malzemelerin üzerinin kapatılması gibi önlemlerin alınmasıyla bu etkinin ortadan kaldırılması amaçlanmaktadır. Dolayısıyla proje ve yakın çevresinde yer altı ve yerüstünde bulunan kültür ve tabiat varlıklarına herhangi bir olumsuz etkinin olması beklenmemektedir.

T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nden alınan bilgilere göre Hatay İli'nde Milli Park veya Tabiat Parkı bulunmamaktadır. Tekkoz - Kengerlidüz ve Habibineccar olmak üzere 2 tane tabiatı koruma alanı ve Onat Çınarı tabiat anıtı bulunmakta olup, santral ve kül depolama proje sahalarında veya etki alanlarında herhangi bir koruma alanı bulunmamaktadır.

Ancak proje kapsamında arazi hazırlık ve inşaat aşamasında yapılacak çalışmalarda, 5226 ve 3386 sayılı yasalar ile değişik 2863 sayılı yasanın 4. Maddesi kapsamında herhangi bir taşınır-taşınmaz kültür varlığına rastlanması durumunda çalışmalar durdurularak en yakın Mülki Amirliğe haber verilecektir.

V.1.17. Arazinin hazırlanmasından başlayarak ünitelerin faaliyete açılmasına dek sürdürülecek işlerden, insan sağlığı ve çevre için riskli ve tehlikeli olanlar. (Çevre ve toplum sağlığını olumsuz etkileyecek yangın ve patlatmalara karşı alınacak tedbirler hakkında bilgi verilmesi),

Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi'nin arazi hazırlık ve inşaat aşaması süresince, insan sağlığı üzerine olabilecek etkileri tüm inşaat faaliyetlerinde olabilecek iş kazaları ve potansiyel sağlık problemleri olarak sıralamak mümkündür.

Projenin tüm ünitelerinde arazi hazırlama ve inşaat çalışmaları esnasında;

- yapılacak kazı ve dolgu çalışmaları (kül depolama sahası tesviyesi ve sedde yapımı, yol tesviye, dekabaj, tesis yapılarının temellerinin açılması vb.),
- kazı ve dolgu çalışması sonucu oluşacak hafriyat malzemelerinin taşınması, stoklanması, serilmesi, sıkıştırılması, dolgu işlemleri,
- tüm ünitelerin(baca, kazan binası vb.) ve tamamlayıcı tesislerin inşaatı,
- kullanılan makine ve ekipmanlardan kaza riski söz konusu olabilmektedir.

Projenin arazi hazırlama ve inşaat aşamasında;

- ✓ Teknik olarak yönetmeliklerin şart koştuğu her türlü güvenlik tedbirleri,
 - personele iş sağlığı ve iş güvenliği eğitimi,
 - yönlendirme işaretlerinin ve ikaz levha işaretlerin yerleştirilmesi,
 - işçilere kişisel koruma araç ve gereçlerinin temini(giysi, maske, kulaklık vb.)
- ✓ Tesiste tüm giriş çıkışların kontrollü bir şekilde yapılması,
 - güvenlik görevlisinin bulundurulması,
 - tehlike, ihbar ve ikaz panolarının yerleştirilmesi,
- ✓ Bakımlı makine ve ekipmanların kullanılması, konularında gerekli her türlü önlemler alınarak, kazaların oluşması önlenecektir.

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

Bu yönetmelikte geçen ve aşağıda belirtilen yapı alanları için asgari sağlık ve güvenlik koşullarına uyulacaktır.

A) Yapı Alanındaki Çalışılan Yerler İçin Genel Asgari Koşullar

1. Sağlamlık ve dayanıklılık

1.1. Beklenmeyen herhangi bir hareketi nedeniyle işçilerin sağlığı ve güvenliğini etkileyebilecek her türlü malzeme, ekipman ile bunların parçaları güvenli ve uygun bir şekilde sabitlenecektir.

1.2. İşin güvenli bir şekilde yapılmasını sağlayacak uygun ekipman ve çalışma şartları sağlanmadıkça, yeterli dayanıklılıkta olmayan yüzeylerde çalışılmasına ve buralara girilmesine izin verilmeyecektir.

2. Enerji dağıtım tesisleri

2.1. Tesisler, yangın veya patlama riski yaratmayacak şekilde tasarlanarak kurulacak ve işletilecektir. Kişiler, doğrudan veya dolaylı temas sonucu elektrik çarpması riskine karşı korunacaktır.

2.2. Ekipmanın ve koruyucu cihazların tasarımı, yapımı ve seçiminde, dağıtılan enerjinin tipi ve gücü, dış şartlar ile tesisin çeşitli bölümlerine girmeye yetkili kişilerin ehliyeti göz önünde bulundurulacaktır.

3. Acil çıkış yolları ve kapıları

3.1. Acil çıkış yolları ve kapıları doğrudan dışarıya veya güvenli bir alana açılacak ve çıkışı önleyecek hiçbir engel bulunmayacaktır.

3.2. Herhangi bir tehlike durumunda, tüm çalışanların işyerini derhal ve güvenli bir şekilde terk etmeleri mümkün olacaktır.

3.3. Acil çıkış yollarının ve kapılarının sayısı, dağılımı ve boyutları; yapı alanının ve işçi barakalarının kullanım şekline, boyutlarına, içinde bulunan ekipmana ve bulunabilecek azami işçi sayısına uygun olacaktır.

3.4. Acil çıkış yolları ve kapıları, **Güvenlik ve Sağlık İşaretleri Yönetmeliğine** göre uygun şekilde işaretlenmiş olacaktır. İşaretler uygun yerlere konulacak ve kalıcı olacaktır.

3.5. Acil çıkış yolları ve kapıları ile buralara açılan yol ve kapılarda çıkışı zorlaştıracak hiçbir engel bulunmayacaktır.

3.6. Aydınlatılması gereken acil çıkış ve yolları ve kapılarında elektrik kesilmesi halinde yeterli aydınlatmayı sağlayacak sistem bulunacaktır.

4. Yangın algılama ve yangınla mücadele

4.1. Yapı alanının özelliklerine, işçi barakalarının boyutlarına ve kullanım şekline, alandaki ekipmana, alanda bulunan maddelerin fiziksel ve kimyasal özelliklerine, bulunabilecek maksimum kişi sayısına bağlı olarak uygun nitelikte ve yeterli sayıda yangınla mücadele araç ve gereci ve gerekli yerlerde yangın dedektörleri ve alarm sistemleri bulundurulacaktır.

4.2. Yangınla mücadele araç ve gereçleri, yangın dedektörleri ve alarm sistemlerinin düzenli olarak kontrol ve bakımı sağlanacaktır. Periyodik olarak uygun deneme ve testleri yapılacaktır.

4.3. Otomatik olmayan yangın söndürme ekipmanı kolayca erişilebilir yerlerde bulunacak ve kullanımı basit olacaktır. Ekipmanlar ilgili yönetmeliğe uygun şekilde işaretlenmiş olacaktır. İşaretler uygun yerlere konulacak ve kalıcı olacaktır.

5. Havalandırma

İşçilerin harcadıkları fiziksel güç ve çalışma şekli dikkate alınarak yeterli temiz hava sağlanacaktır. Cebri havalandırma sistemi kullanıldığında sistemin her zaman çalışır durumda olması sağlanacak, işçilerin sağlığına zarar verebilecek hava akımlarına neden olmayacaktır. İşçilerin sağlığı yönünden gerekli hallerde havalandırma sistemindeki herhangi bir arızayı bildiren sistem bulunacaktır.

6. Özel riskler

6.1. İşçilerin zararlı düzeyde gürültüye veya gaz, buhar, toz gibi zararlı dış etkenlere maruz kalmaları önlenecektir.

6.2. Zehirli veya zararlı madde bulunması muhtemel veya oksijen düzeyi yetersiz veya parlayıcı olabilecek bir ortama girmek zorunda kalan işçilerin, herhangi bir tehlikeye maruz kalmalarını önlemek üzere kapalı ortam havası kontrol edilecek ve gerekli önlemler alınacaktır.

6.3. İşçiler, sınırlı hava hacmine sahip yüksek riskli ortamlarda çalıştırılmayacaktır. Zorunlu hallerde, en azından bu işçiler dışarıdan sürekli izlenecek, gerekli yardımın derhal yapılması için her türlü önlem alınacaktır.

7. Sıcaklık

Ortam sıcaklığı, çalışma süresince, işçilerin yaptıkları işe ve harcadıkları fiziksel güce uygun düzeyde olacaktır.

8. Yapı alanındaki çalışma yerlerinin, barakaların ve yolların aydınlatılması

8.1. Çalışma yerleri, barakalar ve yollar mümkün olduğu ölçüde doğal olarak aydınlatılacak, gece çalışmalarında veya gün ışığının yetersiz olduğu durumlarda uygun ve yeterli suni aydınlatma sağlanacak, gerekli hallerde darbeye karşı korunmalı taşınabilir aydınlatma araçları kullanılacaktır. Suni ışığın rengi, sinyallerin ve işaretlerin algılanmasını engellemeyecektir.

8.2. Çalışma yerleri, barakalar ve geçiş yollarındaki aydınlatma sistemleri, çalışanlar için kaza riski oluşturmayacak türde olacak ve uygun şekilde yerleştirilecektir.

8.3. Çalışma yerleri, barakalar ve geçiş yollarındaki aydınlatma sistemindeki herhangi bir arızanın çalışanlar için risk oluşturabileceği yerlerde acil ve yeterli aydınlatmayı sağlayacak yedek aydınlatma sistemi bulunacaktır.

9. Kapılar ve geçitler

9.1 Raylı kapılarda, raydan çıkmayı ve devrilmeyi önleyecek güvenlik tertibatı bulunacaktır.

9.2 Yukarı doğru açılan kapılarda, aşağı düşmeyi önleyecek güvenlik tertibatı bulunacaktır.

9.3 Kaçış yollarında bulunan kapılar ve geçitler uygun şekilde işaretlenecektir.

9.4 Araçların geçtiği geçit ve kapılar yayaların geçişi için güvenli değilse bu mahallerde yayalar için ayrı geçiş kapıları bulunacaktır. Bu kapılar açıkça işaretlenecek ve önlerinde hiçbir engel bulunmayacaktır

9.5 Mekanik kapılar ve geçitler, işçiler için kaza riski oluşturmayacaktır. Bu kapılarda kolay fark edilebilir ve ulaşılabilir, acil durdurma sistemleri bulunacak ve herhangi bir güç kesilmesinde otomatik olarak açılmıyorsa, kapılar el ile de açılabilir olacaktır.

10. Trafik yolları – Tehlikeli alanlar

10.1. Merdivenler, sabitlenmiş geçici merdivenler, yükleme yerleri ve rampaları da dâhil olmak üzere trafik yolları; kolay ve güvenli geçişi sağlayacak, buraların yakınında çalışanlar için tehlike yaratmayacak şekilde tasarlanıp yapılacaktır.

10.2. Yayaların kullandığı ve yükleme boşaltma için kullanılanlar da dahil, araçlarla malzeme taşımada kullanılan yollar, potansiyel kullanıcı sayısı ve işyerinde yapılan işin özelliğine uygun boyutlarda olacaktır. Trafik yolları üzerinde taşıma işi yapılması durumunda, bu yolu kullanan diğer kişiler için yol kenarında yeterli güvenlik mesafesi bırakılacak veya uygun koruyucu önlemler alınacaktır. Yollar görülebilir şekilde işaretlenecek, düzenli olarak kontrolü yapılarak her zaman bakımlı olması sağlanacaktır.

10.3. Araç trafiği olan yollar ile kapılar, geçitler, yaya geçiş yolları, koridorlar ve merdivenler arasında yeterli mesafe bulunacaktır.

10.4. Yapı alanlarında girilmesi yasak bölgelere yetkisiz kişilerin girişi uygun araç ve gereç kullanılarak engellenecektir. Tehlikeli bölgeler belirgin olarak işaretlenecek, bu bölgelere girme izni verilen işçileri korumak için gerekli önlemler alınacaktır.

11. Yükleme yerleri ve rampaları

11.1 Yükleme yerleri ve rampaları, taşınacak yükün boyutlarına uygun olacaktır.

11.2 Yükleme yerlerinde en az bir çıkış yeri bulunacaktır.

11.3 Yükleme rampaları işçilerin düşmesini önleyecek şekilde güvenli olacaktır.

12. Çalışma yerinde hareket serbestliği

Çalışılan yerin alanı, gerekli her türlü ekipman ve araçlar dikkate alınarak, işçilerin işlerini yaparken rahatça hareket edebilecekleri genişlikte olacaktır.

13. İlk Yardım

13.1 İşveren ilk yardım yapılmasını sağlayacak ve bu amaçla eğitilmiş personeli her an hazır bulunduracaktır. İşyerinde kaza geçiren veya aniden rahatsızlanan işçilerin, tıbbi müdahale yapılacak yerlere en kısa zamanda ulaşmalarını sağlayacak önlemleri alacaktır.

13.2 İşin büyüklüğü ve türüne göre gerekiyorsa işyerinde bir ya da daha fazla ilk yardım odası bulunacaktır.

13.3 İlyardımlar odaları yeterli ilk yardım malzeme ve ekipmanı ile teçhiz edilecek ve sedyeler kullanıma hazır halde bulundurulacaktır. Buralar, yürürlükteki mevzuata uygun şekilde işaretlenecektir.

13.4 Çalışma koşullarının gerektirdiği her yerde ilkyardım ekipmanı bulundurulacaktır. Bu ekipman kolayca erişilebilir yerlerde olacak ve yürürlükteki mevzuata uygun şekilde işaretlenecektir. Yerel acil servis adresleri ve telefon numaraları görünür yerlerde bulunacaktır.

14. Temizlik ekipmanı

14.1 Soyunma yeri ve elbise dolabı

14.1.1 İş elbisesi giymek zorunda olan işçilerin, etik olarak veya sağlık nedenleriyle, uygun olmayan bir yerde soyunmalarına izin verilmeyecek, işçiler için uygun soyunma Yerleri sağlanacaktır. Soyunma yerlerine kolay ulaşılacak, kapasitesi yeterli olacak ve oturacak yer sağlanacaktır.

14.1.2 Soyunma yerleri yeterince geniş olacak ve gerektiğinde işçilerin iş elbiselerini ve kişisel eşyalarını kurutabileceği ve kilit altında tutabileceği imkanlar sağlanacaktır. Rutubetli, kirli ve benzeri işlerde veya tehlikeli maddelerle çalışılan yerlerde, iş elbiseleri, işçilerin şahsi elbise ve eşyalarından ayrı yerlerde muhafaza edilecektir.

14.1.3 Kadınlar ve erkekler için ayrı soyunma yerleri sağlanacak veya bunların ayrı ayrı kullanımı için gerekli düzenleme yapılacaktır.

14.1.4 14.1.1. maddesinin ilk cümlesinde belirtildiği üzere, işyerinde soyunma yeri gerekmiyorsa her işçi için şahsi elbise ve eşyalarını muhafaza edeceği kilitli bir yer sağlanacaktır.

14.2 Duşlar ve lavabolar

14.2.1. Yapılan işin gereği veya sağlık nedenleriyle işçiler için uygun ve yeterli duş tesisleri yapılacaktır. Duşlar kadın ve erkek işçiler için ayrı olacak veya bunların ayrı ayrı kullanımı için gerekli düzenleme yapılacaktır.

14.2.2. Duşlar işçilerin rahatça yıkanabilecekleri genişlikte ve uygun hijyenik koşullarda olacaktır. Duşlarda sıcak ve soğuk akar su bulunacaktır.

14.2.3. Duş tesisi gerekmeyen işlerde, çalışma yerlerinin ve soyunma odalarının yakınında uygun ve yeterli sayıda lavabo bulundurulacaktır. Lavabolarda gerektiğinde sıcak akarsu da bulundurulacaktır. Lavabolar erkek ve kadın işçiler için ayrı olacak veya ayrı ayrı kullanımları için gerekli düzenleme yapılacaktır.

14.2.4. Soyunma yerleri ile duş veya lavaboların ayrı yerlerde olduğu durumlarda, duş ve lavabolar ile soyunma yerleri arasında kolay geçiş sağlanacaktır.

14.3 Tuvaletler ve lavabolar

Çalışma, dinlenme, yıkanma ve soyunma yerlerinin yakınında, yeterli sayıda tuvalet ve lavabo ile temizlik malzemesi bulundurulacaktır. Tuvalet ve lavabolar erkek ve kadın işçiler için ayrı olacak veya ayrı ayrı kullanımları için gerekli düzenleme yapılacaktır.

15. Dinlenme ve Barınma yerleri

15.1 Özellikle, çalışan işçi sayısının fazla olması veya işin niteliği veya çalışma yerinin uzak olması ve benzeri nedenlerin sağlık ve güvenlik yönünden gerektirmesi halinde, işçilere, kolay ulaşılabilen dinlenme ve/veya barınma yerleri sağlanacaktır.

15.2 Dinlenme odaları veya barınma yerleri yeterli genişlikte olacak ve buralarda işçiler için yeterli sayıda masa ve arkalıklı sandalye bulunacaktır.

15.3 Bu tür imkanlar yoksa iş aralarında işçilerin dinlenebileceği yerler sağlanacaktır.

15.4 Sabit barınma tesislerinde, bir dinlenme odası, bir boş vakit değerlendirme odası, yeterli duş, tuvalet, lavabo ve temizlik malzemesi bulunacaktır. İşçi sayısı göz önünde bulundurularak bu yerlerde yatak, dolap, masa ve arkalıklı sandalyeler bulunacak ve bunlar kadın ve erkek işçilerin varlığı dikkate alınarak yerleştirilecektir.

15.5 Dinlenme odaları ve barınma yerlerinde sigara içmeyenlerin sigara dumanından korunmaları için gerekli tedbirler alınacaktır.

16. Gebe ve emzikli kadınlar

Gebe ve emzikli kadınların yatıp uzanarak dinlenebilecekleri uygun koşullar sağlanacaktır.

17. Engelli işçiler

Engelli işçilerin çalıştığı işyerlerinde bu işçilerin durumları dikkate alınarak gerekli düzenleme yapılacaktır. Bu düzenleme engelli işçilerin özellikle çalışma yerleri ile kullandıkları kapılar, geçiş yerleri, merdivenler, duşlar, lavabolar ve tuvaletlerde yapılacaktır.

18. Çeşitli Hükümler

18.1 Yapı alanın çevresi ve çalışma alanının etrafı kolayca görülebilecek ve fark edilebilecek şekilde çevrilecek ve işaretlenecektir.

18.2 Çalışılan yerlerde ve işçi barakalarında işçiler için yeterli miktarda içme suyu ve diğer alkolsüz içecekler bulundurulacaktır.

18.3 İşçilere uygun koşullarda, yemeklerini yiyebilecekleri ve gerektiğinde yemeklerini hazırlayabilecekleri imkanlar sağlanacaktır.

Ayrıca kapalı ve açık alanlardaki çalışma yerlerinde uyulması gereken aşağıdaki asgari şartlar yerine getirilerek tüm çalışmalar yapılacaktır.

B) Yapı Alanlarındaki Özel Asgari Şartlar

Kapalı Alanlardaki Çalışma Yerleri

1. Sağlık ve dayanıklılık

Tesisler ve müstemiilatı kullanım amacına uygun sağlık ve dayanıklılıkta olacaktır.

2. Acil çıkış kapıları

- Acil çıkış kapıları dışarı doğru açılacaktır.
- Acil çıkış kapıları; acil durumlarda çalışanların hemen ve kolayca açabilecekleri şekilde olacaktır.
- Bu kapılar kilitli ve bağlı bulundurulmayacaktır.
- Acil çıkış kapısı olarak raylı veya döner kapılar kullanılmayacaktır.

3. Havalandırma

Cebri havalandırma sistemi veya klima tesisatı, işçileri rahatsız edecek hava akımlarına neden olmayacaktır. Havayı kirleterek işçilerin sağlığı yönünden ani tehlike oluşturabilecek herhangi bir artık veya kirlilik derhal ortamdan uzaklaştırılacaktır.

4. Sıcaklık

4.1. Çalışma odaları, dinlenme yerleri, soyunma yerleri, duş, tuvalet ve lavabolar, kantinler ve ilk yardım odalarındaki sıcaklık, bu yerlerin özel kullanım amaçlarına uygun olacaktır.

4.2. Pencereler, çatı aydınlatmaları ve camlı kısımlar, işyerine ve yapılan işin özelliğine ve odaların kullanım şekline göre güneş ışığının aşırı etkisini engelleyecek şekilde olacaktır.

5. Doğal ve suni aydınlatma

İşyerleri, mümkün olduğunca doğal olarak aydınlatılacak, doğal aydınlatmanın yeterli olmadığı durumlarda işçilerin sağlık ve güvenliğinin korunması amacına uygun şekilde yeterli suni aydınlatma yapılacaktır.

6. Odaların taban, duvar ve tavanları

6.1. Çalışma yerlerinin tabanları sabit, sağlam ve kaymaz bir şekilde olacak, tehlikeli olabilecek engeller, çukurlar veya eğimler bulunmayacaktır.

6.2. Odaların taban, duvar ve tavan yüzeyleri hijyen şartlarına uygun olarak kolay temizlenebilir olacak veya gerektiğinde yenilenebilecektir.

6.3. Odalardaki ve çalışma yerleri ile trafik yollarının yakınında bulunan saydam veya yarı saydam duvarlar ile özellikle bütün camlı bölmeler; güvenli malzemenen yapılmış olacak, açık bir şekilde işaretlenecek, çarpma ve kırılmaya karşı uygun şekilde korunacaktır.

7. Pencereler – Çatı Pencereleri

7.1. Pencerelerin, çatı pencerelerinin ve havalandırma sistemlerinin işçiler tarafından kolay ve güvenli bir şekilde açılması, kapatılması, ayarlanması ve güvenlik altına alınması mümkün olacaktır. Bunlar açık durumdayken işçiler için herhangi bir tehlike yaratmayacaktır.

7.2. Pencereler ve çatı pencereleri, bunların temizliğini yapan işçiler ve civarda bulunan kişiler için risk oluşturmayacak şekilde dizayn edilecek veya gerekli ekipmanla donatılacaktır.

8. Kapılar

8.1 Ana giriş kapıları ve diğer kapıların yeri, sayısı ve boyutları ile yapıldıkları malzemeler, buldukları yer ve odaların, niteliğine ve kullanım amacına uygun olacaktır.

8.2 Saydam kapıların üzeri kolayca görünür şekilde işaretlenecektir.

8.3 Her iki yöne açılabilen kapılar saydam malzemeden yapılacak veya karşı tarafın görülmesini sağlayan saydam kısımları bulunacaktır.

8.4 Saydam veya yarı saydam kapıların yüzeyleri güvenli malzemeden yapılmamış ve çarpma sonucu kırılmaları işçilerin yaralanmalarına neden olabilecek ise, bu yüzeyler kırılmalara karşı korunmuş olacaktır.

9. Araç Yolları

Kapalı çalışma alanlarının kullanımı ve içinde bulunan ekipman göz önüne alınarak araçların geçiş yolları işçilerin korunması amacıyla açıkça işaretlenecektir.

10. Yürüyen merdivenler ve yürüyen bantlar için özel önlemler

- Yürüyen merdivenler ve bantlar güvenli şekilde çalışır durumda olacaktır.
- Gerekli güvenlik araçları ile teçhiz edilecektir.
- Kolayca görülebilecek ve ulaşılabilecek acil durdurma sistemleri olacaktır.

11. Oda boyutları ve hava hacmi

Çalışma yerlerinin taban alanı ve yüksekliği, işçilerin sağlık ve güvenliklerine zarar vermeyecek ve rahatça çalışmalarını sağlayacak boyutlarda olacaktır.

C)Açık Alanlardaki Çalışma Yerleri

1. Sağlık ve dayanıklılık

1.1. Alçak veya yüksek seviyede olan hareketli veya sabit çalışma yerleri;

- çalışan işçi sayısı,
- üzerlerinde bulunabilecek maksimum ağırlık ve bu ağırlığın dağılımı,
- maruz kalabileceği dış etkiler, göz önüne alınarak yeterli sağlık ve dayanıklılıkta olacaktır.

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

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

2. Enerji dağıtım tesisleri

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

2.2. Yapı işlerine başlamadan önce alanda mevcut olan tesisat belirlenecek, kontrol edilecek ve açıkça işaretlenecektir.

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

3. Hava koşulları

İşçiler, sağlık ve güvenliklerini etkileyebilecek hava koşullarından korunacaktır.

4. Düşen cisimler

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

5. Yüksekten düşme

5.1. Yüksekten düşmeler, özellikle yeterli yükseklikte sağlam korkuluklarla veya aynı korumayı sağlayabilen başka yollarla önlenecektir. Korkuluklarda en az; bir trabzan, orta seviyesinde bir ara korkuluk ve tabanında eteklik bulunacaktır.

5.2. Yüksekte çalışmalar ancak uygun ekipmanlarla veya korkuluklar, platformlar, güvenlik ağları gibi toplu koruma araçları kullanılarak yapılacaktır. İşin doğası gereği toplu koruma önlemlerinin uygulanmasının mümkün olmadığı hallerde, çalışma yerine ulaşılması için uygun araçlar sağlanacak, çalışılan yerde **vücut tipi emniyet kemeri** veya benzeri güvenlik yöntemleri kullanılacaktır.

6. İskele ve seyyar merdivenler

6.1. Bütün iskeleler kendiliğinden hareket etmeyecek ve çökmeyecek şekilde tasarlanmış, yapılmış olacak ve bakımlı bulundurulacaktır.

6.2. Çalışma platformları, geçitler ve iskele platformları, kişileri düşmekten ve düşen cisimlerden koruyacak şekilde yapılacak, boyutlandırılacak, kullanılacak ve muhafaza edilecektir.

6.3. İskeleler;

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

6.4. Merdivenler yeterli sağlamlıkta olacak ve uygun şekilde bakım ve muhafazası sağlanacaktır. Bunlar uygun yerlerde ve amaçlarına uygun olarak doğru bir şekilde kullanılacaktır.

6.5. Seyyar iskelelerin kendiliğinden hareket etmemesi için gerekli önlem alınacaktır.

7. Kaldırma araçları

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

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

7.2. Kaldırma araçları ve yardımcı elemanlarının üzerlerine azami yük değerleri açıkça görülecek şekilde yazılacaktır.

7.3. Kaldırma ekipmanı ve aksesuarları belirlenen amacı dışında kullanılmayacaktır.

8. Kazı ve malzeme taşıma araç ve makineleri

8.1. Bütün kazı ve malzeme taşıma araç ve makineleri;

(a) Mümkün olduğu kadar ergonomi prensipleri de dikkate alınarak uygun şekilde tasarlanmış ve imal edilmiş olacak
(b) İyi çalışır durumda olacak,
(c) Doğru şekilde kullanılacaktır.

8.2. Kazı ve malzeme taşıma işlerinde kullanılan makine ve araçların sürücü ve operatörleri özel olarak eğitilmiş olacaktır.

8.3. Kazı ve malzeme taşıma işlerinde kullanılan makine ve araçların kazı çukuruna veya suya düşmemesi için gerekli koruyucu önlemler alınacaktır.

8.4. Kazı ve malzeme taşıma işlerinde kullanılan makine ve araçlarda sürücünün bulunduğu kısım, aracın devrilmesi durumunda sürücünün ezilmemesi ve düşen cisimlerden korunması için uygun şekilde yapılmış olacaktır.

9. Tesis, makine, ekipman

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

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

9.2. Basınç altındaki ekipman ve tesisatın, yürürlükteki mevzuata göre, periyodik olarak kontrol, test ve deneyleri yapılacaktır.

10. Kazı işleri, kuyular, yeraltı işleri ve kanal işleri ile patlatmalar

10.1. Kazı işleri, kuyular, yeraltı işleri ile tünel ve kanal çalışmalarında;

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

10.2. Kazı işlerine başlamadan önce, yer altı kabloları ve diğer dağıtım sistemleri belirlenecek ve bunlardan kaynaklanabilecek tehlikeleri asgariye indirmek için gerekli önlemler alınacaktır.

10.3. Kazı alanına giriş ve çıkış için güvenli yollar sağlanacaktır.

10.4. Toprak ve malzeme yığınları ve hareketli araçlar kazı yerinden uzak tutulacak ve gerekiyorsa uygun bariyerler yapılacaktır.

Bunların yanı sıra proje kapsamında sahada hareket eden araçlar insan sağlığı açısından tehlike ve kaza riski oluşturmaktadır. Kaza risklerini en aza indirmek için proje sahası içerisinde çalışacak araçların bakımları periyodik olarak yapılacak, saha içerisinde her türlü çevre emniyeti alınacak ve gerekli ikaz levhaları konulacaktır.

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

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

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

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

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

11. Yıkım işleri

Bina veya yapıların yıkımının tehlikeli olabileceği durumlarda:

- (a) Uygun yöntem ve işlemler kullanılacak ve gerekli önlemler alınacaktır.
- (b) Çalışmalar ancak uzman bir kişinin gözetimi altında planlanacak ve yürütülecektir.

12. Metal veya beton karkas, kalıp panoları ve ağır prefabrikte elemanlar

12.1. Metal veya beton karkas ve bunların parçaları, kalıp panolar, prefabrikte elemanlar veya geçici destekler ve payandalar ancak uzman bir kişinin gözetimi altında kurulacak ve sökülecektir.

12.2. İşçileri, yapının geçici dayanıksızlık veya kırılma risklerinden kaynaklanan risklerden korumak için yeterli önlemler alınacaktır.

12.3. Kalıp panoları, geçici destek ve payandaları, üzerlerine binen yüke ve gerilime dayanacak şekilde planlanacak, tasarlanacak, kurulacak ve korunacaktır.

13. Çatılarda çalışma

13.1. Yükseklik veya eğimin belirlenen değerleri aşması halinde; işçilerin, aletlerin veya diğer nesne veya malzemelerin düşmesini veya herhangi bir riski önlemek için toplu koruyucu önlemler alınacaktır.

13.2. İşçilerin çatı üzerinde veya kenarında veya kırılma riski taşıyan malzemeden yapılmış herhangi bir yüzey üzerinde çalışmak zorunda olduğu hallerde; kırılma riski taşıyan maddeden yapılmış yüzeyde dalgınlıkla yürümelerini veya yere düşmelerini önleyecek önlemler alınacaktır.

Kısaca, iş kazası risk faktörünü düşük düzeyde tutabilmek, iş kazalarını minimuma indirmek için önlemler alınacak ve tüm dünyada kabul görmüş güvenlik kurallarından yararlanılacaktır. Bu amaçla iş makinelerini kullananların eğitimli ve yeterlilik belgesine sahip olmalarına dikkat edilecek, işçilerin çalışma süreleri 10 saat ile sınırlandırılacak, işçilerin giyim ve teçhizatına dikkat edilecek, gözlük, eldiven, baret, emniyet kemeri, gibi koruyucu ekipman sağlanarak personel tarafından yerinde kullanılıp kullanılmadığı takip edilecektir.

Ayrıca olabilecek kazalara karşı şantiye içerisinde yeterli donanımına sahip ilk yardım malzemeleri bulundurulacak ve herkesin kolaylıkla ulaşabileceği bir yerde muhafaza edilecektir.

Proje dâhilinde arazi hazırlık, inşaat, montaj, işletme ve işletme sonrasında; 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu, 4857 sayılı İş Kanunu ve 5179 sayılı Gıdaların Üretimi, Tüketimi ve Denetlenmesine Dair Kanun ve bu kanunlara istinaden çıkarılan ve çıkartılacak tüzük ve yönetmenlikler ile ilgili mevzuata uyulacaktır.

V.1.18. Arazinin hazırlanmasından başlayarak ünitelerin açılmasına dek yerine getirilecek işlerde çalışacak personelin ve bu personele bağlı nüfusun konut ve diğer teknik/sosyal altyapı ihtiyaçlarının nerelerde ve nasıl temin edileceği,

Proje kapsamında çalışacak personel için yemekhane, soyunma binası, vb. sosyal üniteler inşa edilecek olup, tesiste işletme aşamasında çalışacak kişilerin sağlık sorunlarına müdahale mevcut OSB'ye ait sağlık birimince yapılacaktır. Çalışanlar bu ihtiyaçlar dışındaki sosyal ihtiyaçlarını ise en yakın yerleşim yerleri olan Sariseki ve Denizciler Beldeleri ile İskenderun İlçesi ve Hatay İli'nden karşılayabileceklerdir.

V.1.19. Proje alanında, peyzaj öğeleri yaratmak veya diğer amaçlarla yapılacak saha düzenlemelerinin (ağaçlandırma ve/veya yeşil alan düzenlemeleri vb.) ne kadar alanda, nasıl yapılacağı, bunun için seçilecek bitki ve ağaç türleri, vb.

Günümüzde nüfus artışının meydana getirdiği enerji talebi ve bunu karşılamak için gerçekleştirilen projeler çevre üzerinde bir baskı oluşturmaktadır. Bu baskılardan biri de yapılan ve yapılması planlanan enerji projelerinin doğal peyzaj üzerinde oluşturduğu/oluşturabileceği etkilerdir. Yapılacak çalışmalarda "Peyzaj Onarım Planlarının" hazırlanması bu etkilerin değerlendirilmesi ve peyzaj elemanlarının sürdürülebilirliği açısından büyük önem taşımaktadır.

Peyzaj çalışmaları kapsamında, inşaat döneminde ve sonrasında doğal peyzajın işlev ve yapısında oluşacak değişiklikler (yeni alanların, lekelerin ve koridorların oluşması vb.) ve bunların etkilerini belirleyerek gerekli planlama ve uygulama çalışmalarının yapılması hedeflenmektedir. Bu doğrultuda, proje alanında inşaat sonrası etkileri azaltmak amacıyla saha düzenlemeleri ve çevre koruma çalışmaları gerçekleştirilecektir. Bu çalışmalar sırasında öncelikli olarak mevcut yapıda oluşabilecek tahribatı en aza indirmek için gerekli önlemler alınacaktır.

Proje alanında inşaat çalışmalarının başlamasıyla beraber, çevresel koruma ve uygulama çalışmalarının da başlaması gerekmektedir. İnşaat sonrasında yapılacak onarım ve iyileştirme çalışmalarının başarılı olabilmesi büyük bir oranda bu duruma bağlıdır. Bu bağlamda; Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi kapsamında çalışma alanı sınırlarının belirlenmesi, üst toprak sıyrılması ve depolanması, geçici erozyon önlemlerinin alınması ve sedimantasyon kontrolü çalışmaları gerçekleştirilecektir. Bu çalışmalara ait gerçekleştirilecek uygulamalar aşağıda detaylı olarak verilmiştir.

Çalışma Alanı Sınırlarının Belirlenmesi;

İnşaat döneminde sahada çalışacak personelin alanın doğal peyzaj değerleri hakkında bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesi gerekmektedir. Bunun için yapılacak ilk şey; tüm çalışanların çevre eğitimi alması, şantiye sahalarının belirli noktalarına afiş, poster vb. görsel iletişim araçlarının asılması, doğal yapının daha fazla bozulmaması için çalışma ve şantiye alanlarına ait sınırların belirlenerek tüm personelin bu alanların dışında hem inşası (izinsiz yollar açmak, ekstra alan kullanımı vb.) hem de sosyal (özellikle balık tutmak dahil her türlü avcılık faaliyetleri, ateş yakmak vb.) boyutta hiçbir şekilde faaliyette bulunmamasıdır. Özellikle planlanan proje alanının endüstriyel atık depolama alanlarının tamamının orman sayılan alan içinde olduğu düşünülürse, bu önlemlerin alınması kaçınılmazdır.

Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi kapsamında 1.000 personelin kalacağı, bir adet şantiye (kamp) alanı kurulması planlanmaktadır. Prefabrik yapılar şeklinde inşa edilecek şantiye sahasının inşaat sonrasında tekrar eski haline getirilmesi, bu alanların doğal peyzaj yapısına ulaşması hedeflenmektedir.

Toprak Sıyırma ve Depolama İşlemleri;

İnşaat döneminde dikkat edilmesi gereken en önemli aşama iyi bir “Üst Toprak Yönetimi”dir. Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi kapsamında inşaat çalışması yapılacak tüm alanlarda (Dik ve yan eğimli alanlarda dahil) üst toprağın sıyırılması ve inşaat süresince alt toprakla karışmayacak şekilde gerekli önlemler alınarak korunması gerekmektedir. Proje kapsamında inşa edilecek yapıların kapladığı toplam alan 800.000 m²'dir (Santral Alanı 150.000 m², I. Endüstriyel Atık(Kül) Depolama Alanı 150.000 m², II. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı 300.000 m², III. Endüstriyel Atık(Kül) Depolama Alanı 200.000 m²).

Ancak Santral alanı Organize Sanayi Bölgesi içerisinde kumlu yapıda verimsiz bir üst toprak yapısına sahip olduğu, I. Endüstriyel Atık(Kül) Depolama Alanı işletme halinde olan bir ocak sahasında kaldığı, II. ve III. Endüstriyel Atık(Kül) Depolama Alanları ise üst toprak derinliğinin az olduğu VII. sınıf kayalık arazilerden oluştuğu için bu alanların tümünde üst toprak sıyırılması mümkün olmayacaktır. Çalışmalar sırasında çıplak kayalık araziler dışında kalan alanlarda üst toprağın sıyırılarak depolanması planlanmaktadır.

Proje kapsamında, toprak sıyırma ve depolama işlemleri esnasında dikkat edilecek hususlar şunlardır:

- ✓ Üst toprak minimum 15 cm, maksimum 30 cm derinliğe kadar sıyırılacaktır (Şekil V.1.19.1.). Üst toprak derinliğinin 15 cm'den daha az olduğu yerlerde, üst toprağın tamamı dikkatlice sıyırılarak ayrı bir yerde depolanacaktır.



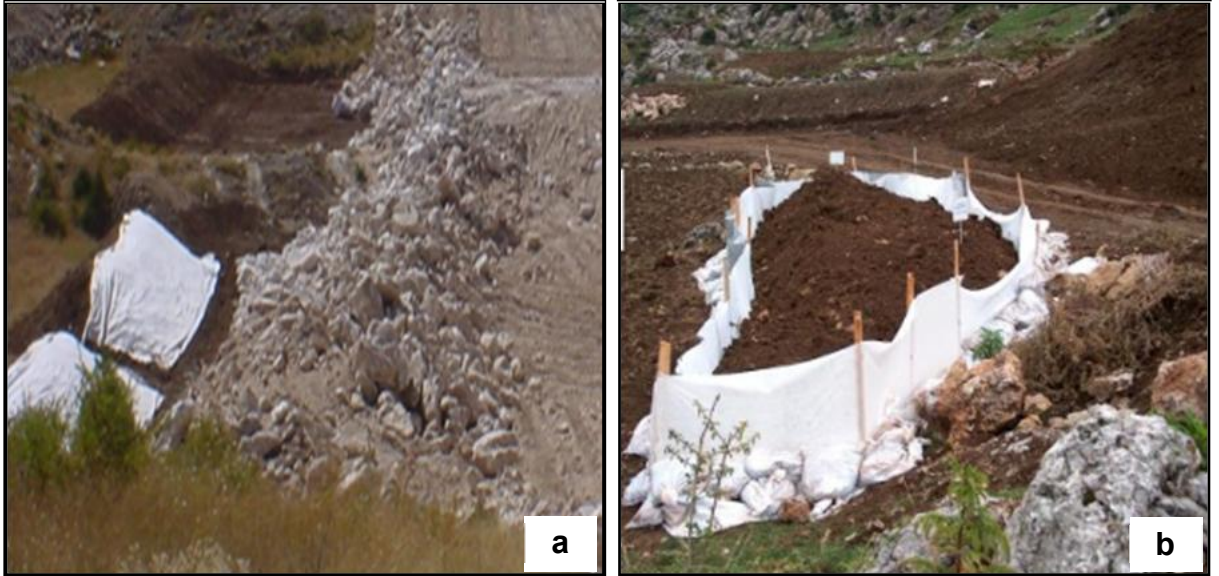
Şekil V.1.19.1. İnşaat Döneminde Bitkisel (üst) Toprağın Sıyırılması Çalışmaları

✓ Üst toprak, araç ve iş makinelerinin sıkıştırmayacağı veya kirlenmeye maruz kalmayacağı yerlerde, kayıplarını ve/veya bozulmasını en düşük düzeyde tutacak koşullarda depolanacaktır (Şekil V.1.19.2.).



Şekil V.1.19.2. a ve b Üst Toprak Depolama Yöntemleri

✓ Üst toprak alt toprakla karıştırılmayacak, ayrı yerlerde depolanacak veya jeotekstil yayılarak karışımın önlenmesi gibi uygulamalar yapılacaktır (Şekil V.1.19.3.).



Şekil V.1.19.3. a ve b Üst Toprak Depolama Yöntemleri, Jeotekstil Uygulaması

✓ Üst toprak ve alt toprak yığınları, serbestçe drene olabilecek şekilde yerleştirileceklerdir.

✓ Makul geçişlere izin vermek amacıyla (Hayvan geçişleri, araç geçişleri vb.) ve yüzey suyunun yığının yanında birikebileceği alçak alanlarda üst toprak kümesinde açıklıklar bırakılacaktır.

✓ 2 m'den yüksek olmayan, yamaç eğimleri 45°'den küçük açık hendeklerle drene olan stok alanlarında toplanacaktır.

✓ Yığının üstü, yağışın içeri işlenmesini azaltacak, ama havasız (anaerobik) koşulların gelişimini engelleyecek düzeyde, hafifçe sıkıştırılacaktır.

✓ Gerek olduğunda, dış çevresine stabilizasyon destekleri yerleştirilerek, taşkınlardan korunması sağlanacaktır.

✓ Üst toprak hiçbir şekilde yataklama materyali olarak kullanılmayacaktır.

Böylelikle inşaat sonrasında bitkilendirme sürecinde; bitki gelişimi için en önemli faktör olan toprak (Verimli/Üst Toprak Katmanı) korunarak, dikim için uygun ortamlar sağlanmış olacaktır. Aksi takdirde, alanda sınırlı olan üst toprak kaybı inşaat sonrası peyzaj onarım çalışmalarının başarısız olmasına neden olacaktır.

Geçici Erozyon Önlemlerinin Alınması;

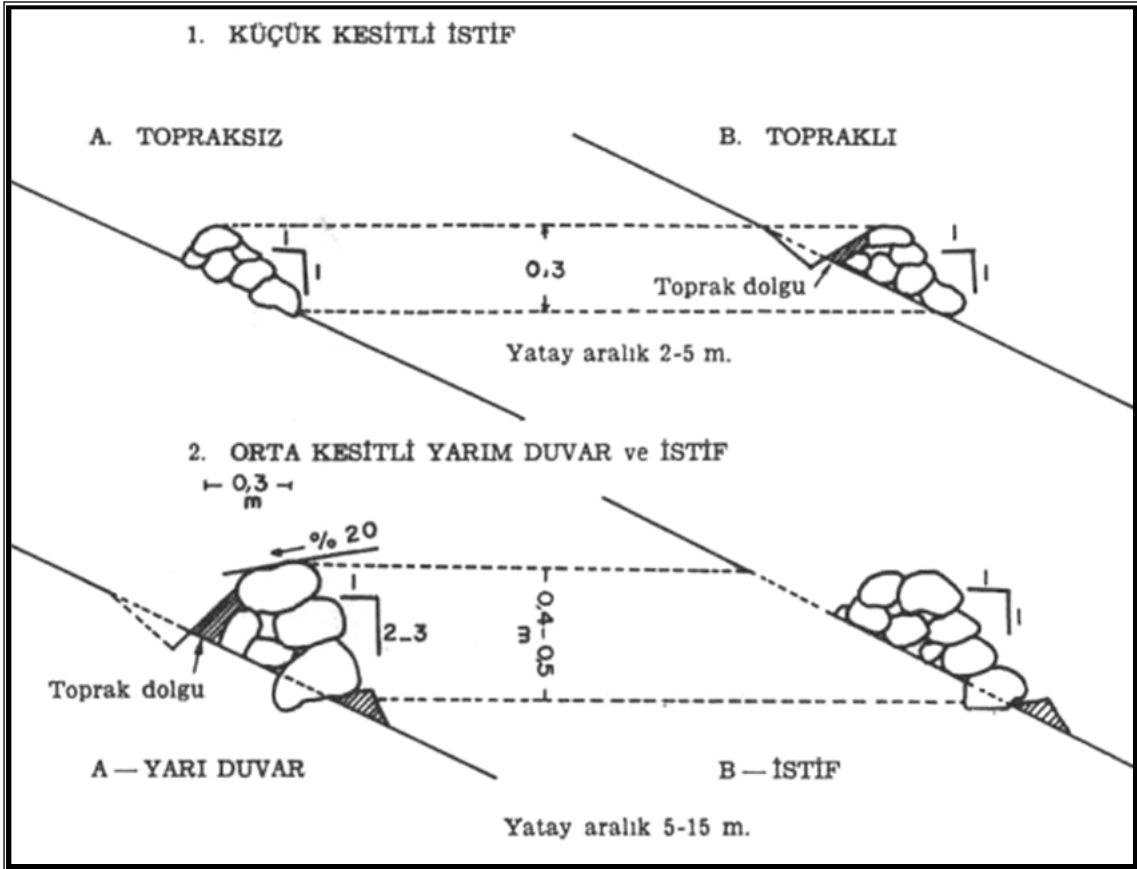
İnşaat boyunca dikkat edilmesi gereken bir diğer önemli konuda proje alanlarının erozyon açısından değerlendirilmesidir. Erozyon ve heyelan riski olan eğimli alanlar ile kazı bölgelerinde inşaat aktiviteleri sırasında;

- Üst toprak sıyrıldığı için,
- Yüzey örtüsü ve ağaçlık alanlar tahrip olduğu için,
- Mevcut bitki örtüsü kaldırıldığı için,
- Arazi topografyası değiştirildiği için ve
- Mevcut stabil arazi plastiği bozulduğu için inşaat tamamlanana kadar gerekli geçici erozyon önlemleri alınmalıdır.

Proje kapsamında yer alan alanlardan her ne kadar Santral Alanı düz bir arazi yapısına sahip olsa da, Endüstriyel Atık(Kül-Cüruf) Depolama Alanları genel itibariyle eğimli ve hareketli bir jeomorfolojik yapıya sahiptir. Bu nedenle bu alanlarda özellikle depolama sahalarında ve kazı bölgelerinde toprak erozyonu meydana gelme olasılığı çok yüksektir. Bu durum; toprak kaybına ve arazi veriminin düşmesine, sediman taşınması ile kılcal dereler üzerinden deniz kıyısındaki su kalitesinin düşmesine ve oluşabilecek bir kayma ile ciddi topografik değişikliklere neden olabilecektir.

Bu nedenle inşaat çalışmaları sırasında üst toprak sıyrıldıktan sonra öncelikle, alt toprağın kaldırılması aşırı erozyona neden olmayacak ve erozyondan etkilenmeyecek biçimde olacaktır. Arazinin hazırlanması, inşaat ve tesis aşamasındaki faaliyetler kapsamında aşağıdaki geçici erozyon önlemleri yürütülecektir:

- Yüzey akışını kesintiye uğratmak ve tabanın oyulmasını önlemek amacıyla malzeme birikintileri bırakılacaktır (Şekil V.1.19.4.).
- Toprağın stabilizasyonunu sağlamak üzere özellikle ormanlık alanlarda kesilecek ağaç kökleri olabildiğince yerinde bırakılacaktır. Dikine ve enine eğimlerde gerektiğinde drenaj kanalları oluşturulacaktır.
- Eğimlerin kesilmesi gerektiğinde mini savaklar oluşturulacak, bu savaklar eğim boyunca akıntının aşağıya deşarjını sağlayacaktır.
- Çökmeler, toprak kayıpları gibi durumların önlenmesi için sürekli izleme yapılacaktır.

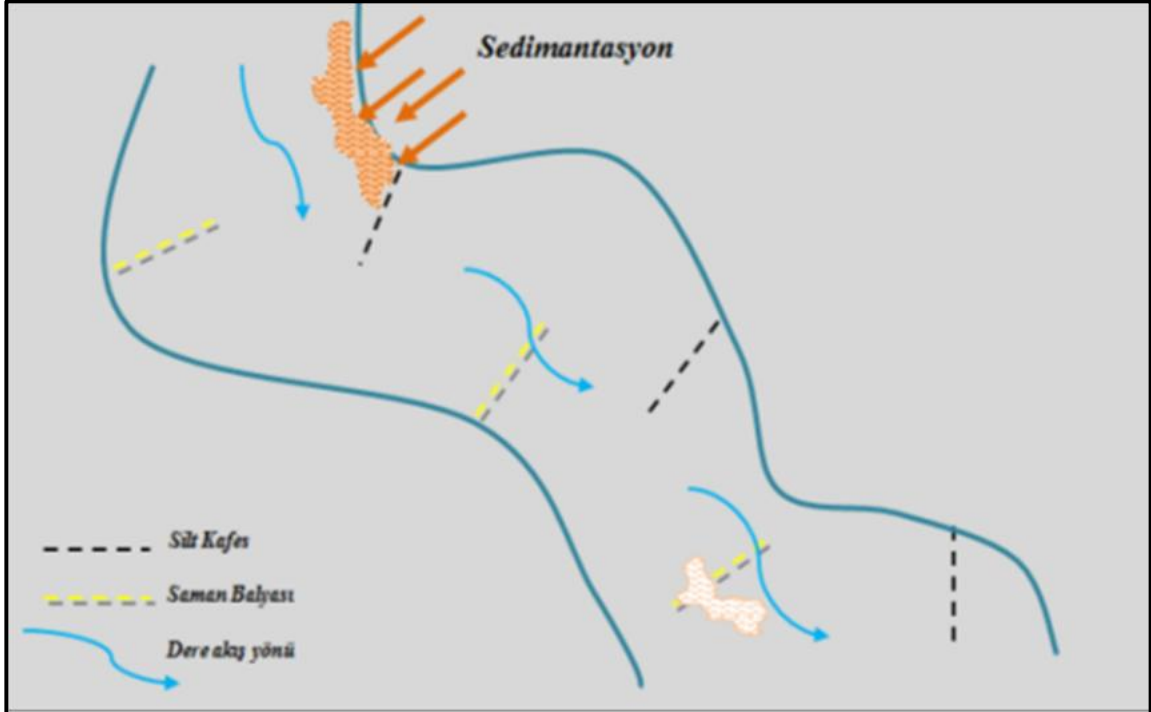


Şekil V.1.19.4. Erozyon Önleme Yöntemleri Kapsamında Oluşturulan Malzeme Birikintileri ve İstifleri

Alınacak bu önlemler inşaat sırasında tehlikeli bir durumla karşılaşmamak (göçük, heyelan, yıkılma vb.) hem de arazi topografyasında daha fazla zararlar oluşmasına engel olmak için yapılması zorunlu olan uygulamalardır.

Sedimentasyon Kontrol;

Proje alanında özellikle eğimli alanlarda oluşabilecek erozyon sonucunda meydana gelen sedimanlar en yakın çevrede bulunan su kaynaklarını kirletebilir (Şekil V.1.19.5.). Bu riskin bulunduğu; su geçişlerinde ve faaliyet alanlarının bir su yatağı ile kesiştiği veya paralel olduğu yerlerde sedimanlı su girişini engellemek üzere sediman önleyici, silt kafes veya saman balyası engeli biçiminde düzenekler kurulacaktır (Şekil V.1.19.6.).



Şekil V.1.19.5. Sedimanlardan Kaynaklı Su Kirliliğini Azaltma Ve Önleme Yöntemleri; Silt Kafes, Saman Balyası

Üst toprağın sıyrıldığı ve bitki örtüsünün tahrip olduğu kısımlarda yağışlı dönemde çıplak kalması beklenen sahalarda sediman filtreleri ve tutucu düzenekler uygulanabilir çözümlerdir. Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi kapsamında özellikle Akdeniz kıyı bölgelerinde, su geçişlerinde, yol şevlerinde ve sedimentasyon riski olan inşaat sahalarında mutlaka gerekli önlemler alınmalıdır.



Şekil V.1.19.6. Sedimentasyon Kontrolünde Silt Kafes Uygulaması

İnşaat sırasında alınan çevre koruma önlemleri ve gerçekleştirilen uygulamalar sayesinde daha az alanın zarara uğradığı, inşaat çalışmalarının kontrollü ve çevreye saygılı bir şekilde ilerlediği görülmektedir. Ayrıca inşaat sonrası yapılacak peyzaj düzenleme çalışmaları ile inşaat boyunca zarar gören ve tahrip olan alanların kendini daha kısa sürede onarabildiği görülmektedir. Bu nedenle yukarıda belirtilen hususlara dikkat edilmesi doğal çevrenin korunması ve ekosistemin devamlılığı açısından büyük önem arz etmektedir.

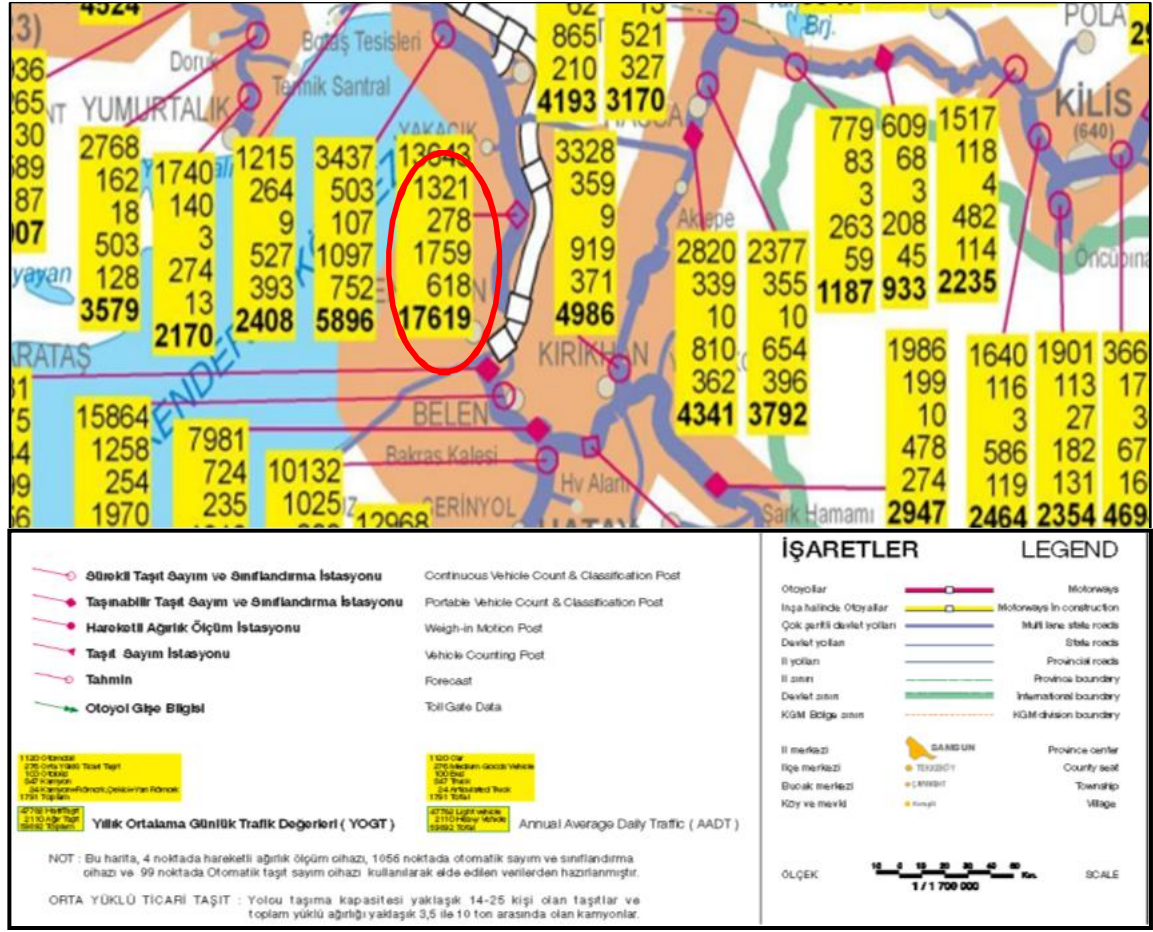
V.1.20. Projenin inşaat faaliyetlerinden kaynaklanan trafik yükünün belirlenmesi ve etkilerinin değerlendirilmesi,

Proje kapsamında inşaat aşamasında gerekli malzemelerin en yakın yerleşim yerlerinden tedarik edilmesi planlanmaktadır. Santral sahasına hammadde olan kömür denizyoluyla, kireçtaşı ve kül ve alçıtaşının taşınması ise silobaslarla karayolundan yapılacaktır.

Santralin kurulacağı alan, 1974 yılında onaylanmış olan İskenderun OSB'nin içerisinde yer almakta olup, sahaya karayolu, denizyolu ve demir yolu ile ulaşım rahatlıkla sağlanmaktadır. En yakın karayolu 40 m, demiryolu 300 m ve liman 400 m mesafededir. Dolayısıyla santral sahasına ulaşımında herhangi bir sıkıntı yaşanmayacaktır.

Planlanan I. Endüstriyel Atık Depolama Alanı ise halen faaliyetini sürdürmekte olan Elma Madencilik Kireçtaşı Ocağı'nın yanında yer almaktadır. Gerek I. Endüstriyel Atık Depolama Alanına gerekse de ilk alanın faaliyetlerini tamamlaması ile birlikte sırasıyla faaliyete geçecek olan II. ve III. Endüstriyel Atık Depolama Alanlarına ulaşım mevcut yol ile sağlanmakla birlikte yeni yol açılması gerekmesi halinde Karayolları Genel Müdürlüğü'nden veya yetkili idareden gerekli izinler alınacak ve yükümlülükler de yerine getirilecektir. Ayrıca yatırımcı firma, gerektiğinde kül depolama sahasına ulaşım için kullanacağı tüm yolların rehabilitasyonunu taahhüt etmektedir.

T.C. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı'na bağlı Karayolları Genel Müdürlüğü, Strateji Geliştirme Daire Başkanlığı, Ulaşım ve Maliyet Etütleri Şubesi Müdürlüğü'nün her yıl yayımladığı "Otoyollar ve Devlet Yollarının Trafik Dilimlerine Göre Yıllık Ortalama Günlük Trafik Değerleri ve Ulaşım Bilgileri"nin son (2012 yılı için) yayımlanmış raporunda ve aşağıdaki şekilde; proje alanına en yakın taşınabilir taşıt sayım ve sınıflandırma istasyonu verilerine göre yıllık ortalama günlük trafik değerleri; otomobil 13.643, orta yüklü ticari taşıt 1.321, otobüs 278, kamyon 1.759, kamyon + römork çekici 618 olup, toplamda 17.619 adet araç geçişi gözlenmektedir.



Şekil V.1.20.1. Iskenderun Bölgesi Otoyol ve Devlet Yolları Trafik Hacim Haritası,2012

Tablo V.1.20.1. Proje Alanına En Yakın Taşınabilir Taşıt Sayım Ve Sınıflandırma İstasyonu Verileri

	Taşınabilir Taşıt Sayım ve Sınıflandırma	Faaliyet Kapsamında Araç Sayısı (İnşaat)	Faaliyet Kapsamında Araç (günlük)	Faaliyet Kapsamında Ek Trafik Yüğü (%) (İnşaat)	Faaliyet Kapsamında Araç Sayısı (günlük) (İşletme)	Faaliyet Kapsamında Ek Trafik Yüğü (%) (İşletme)
Otomobil	13.643	50	50	0,33	100	0,74
Orta Yüklü Ticari Taşıtlar	1.321	50	50	3,7	20	1,5
Otobüs	278	-	-	-	-	-
Kamyon	1.759	100	100	5,6	50	2,8
Kamyon+Römork, Çekici+Yarı Römork	618	-	-	-	-	-
TOPLAM	17.619	200	200	1,1	170	0,9

Kaynak: 2012 yılı trafik hacim haritası

Proje kapsamında arazi hazırlık ve inşaat aşamasında, günlük yaklaşık 50 adet otomobil, 50 adet orta yüklü ticari taşıt ve 100 adet kamyonun proje mahalline geçişi öngörülmektedir. İşletme aşamasında tüm tesisler devrede iken, yaklaşık günlük 100 adet otomobil, 20 adet orta yüklü ticari taşıt ve 50 adet kamyonun tesislere giriş-çıkışı beklenmektedir. Bu araç sayılarına bakıldığı zaman 2012 yılı ortalama günlük trafik değerleri dikkate alınarak önemli bir artış getirmeyeceği kanaatine varılmaktadır.

Proje kapsamında karayoluna herhangi bir bağlantı yolu yapılması planlanmamakta olup, yapılması durumunda Karayolları 5. Bölge Müdürlüğü'nden görüş alınarak geçiş yolu izin belgesi için başvuruda bulunulacaktır.

Proje kapsamındaki tedariklerin dönüşümlü olarak getirilmelerinin sağlanmasına, kullanılacak tüm araç ve ekipmanların rutin kontrolleri yaptırılarak bakım gereken araçlar bakıma alınmasına, bakımları bitene dek çalışmalarda başka araçlar kullanılmasına, özellikle yükleme standartlarına uygun yükleme yapılmasına dikkat edilecektir. İnşaat ve işletme aşamalarında karayollarına herhangi bir zarar verilmeyecek olup, bir zarar verilmesi durumunda tüm zarar, Karayolları 5. Bölge Müdürlüğü ile yapılacak protokol çerçevesinde yatırımcı firma tarafından karşılanacaktır.

Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi'nin tüm aşamalarında karayolları kullanımlarında 2918 sayılı Trafik Kanunu ve Karayolları ile ilgili çıkarılan tüm kanun ve yönetmeliklere uygun hareket edilecektir.

Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi'nde ana yakıt olarak kullanılacak ithal kömür, proje sahasına 400 m uzaklıkta bulunacak olan 29.05.2012 tarihinde "ÇED Olumlu" kararı alınan yatırımcı firmaya ait Tosyalı İskelesi vasıtasıyla getirilecektir. Söz konusu limanın inşaatına başlanmış olup, yapımı tamamlandıktan sonra Tosyalı İskenderun Termik Santraline hizmet verecektir. İskenderun Liman Başkanlığı'na bağlı liman ve iskelelerin mevcut trafik yükü değerleri Tablo V.1.13.3.'te verilmektedir.

Tablo V.1.20.2. İskenderun Liman Başkanlığı'na Bağlı Liman Ve İskelelerin Yıllık Ortalama Trafik Yükü Değerleri

YILLAR	UĞRAYAN YILLIK GEMİ SAYISI (adet)							
	Advansa	Asfalt İskelesi	Çekisan	İsdemir	Ekmar (Ekinciler DÇT)	TCDD	Yazıcı DÇT	TOPLAM
2004	79	-	102	522	348	256	433	1740
2003	53	-	90	394	272	297	300	1406
2002	48	1	96	238	183	294	214	1074
2001	52	-	105	267	81	343	296	1144
2000	67	-	101	327	138	306	439	1378

Kaynak: www.denizcilik.gov.tr

Tablodan da görüleceği üzere İskenderun Liman Başkanlığı'na bağlı liman ve iskelelere 2004 yılında toplam 1740 adet gemi uğramış olup, bunların tonajları çok büyük farklılıklar göstermektedir. 2x600 MW'lık Tosyalı İskenderun Termik Santralinin faaliyete geçmesi ile birlikte bölgeye santral için tahmini olarak 10 günde 2 gemi geleceği öngörülmekte olup, bu da yılda 78 gemiye tekabül etmektedir. Bölgedeki toplam deniz trafiğine santralin getireceği yük 2004 değerlerine göre % 4 olarak hesaplanmaktadır. Denizcilik Müsteşarlığı'ndan alınan verilerde en güncel değer 2004 yılı olması nedeniyle bu yüzde değer 2004 değerine göre hesaplanmış olup, 2000-2004 terminine göre bölgeye uğrayan gemilerin sayısının santralin işletmeye geçeceği yıl (2017 yılı) daha da fazla olacağı tahmin edilmektedir. Dolayısıyla santralin bölgenin deniz trafiğine olan katkısı % bazında daha da düşecektir.

V.1.21. Diğer özellikler,

Bu bölümde incelenecek husus bulunmamaktadır.

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

V.2.1. Proje kapsamındaki tüm ünitelerin özellikleri, hangi faaliyetlerin hangi ünitelerde gerçekleştirileceği, (Soğutma sisteminin ayrıntılı açıklanması), kapasiteleri, her bir ünitenin ayrıntılı proses akım şeması, temel proses parametreleri, prosesin açıklanması, faaliyet üniteleri dışındaki diğer ünitelerde sunulacak hizmetler, kullanılacak makinelerin, araçların, aletlerin ve teçhizatın özellikleri (soğutma sistemi ve diğer prosesler arasındaki farkların ayrıntılı açıklanması)

Kömüre dayalı termik santrallerdeki ana işlem; kömürde var olan kimyasal enerjinin elektrik enerjisine dönüştürülmesidir.

İskenderun II. Organize Sanayi içerisinde planlanan Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi prosesini kısaca tanımlamak gerekirse; maksimum % 1 kükürt (S) içerikli ithal kömürün **2 ayrı** pülverize kazanda yakılması sonucu elde edilecek süper kritik özelliklere sahip buhar (basıncı 242 bar (g), sıcaklığı 566 °C), buhar türbininden geçirilerek mekanik güç ve bu mekanik güç sayesinde döndürülen jeneratörde de elektrik enerjisi elde edilecektir.

2x600 MW kurulu elektriksel güç ve 3012 MW_t yakıt ısı gücüne sahip Tosyalı İskenderun Termik Santrali için; prosesi daha detaylı açıklamak amacıyla, proses üniteleri 3'ü ana ve 9'u ana yardımcı olmak üzere toplam 12 başlık altında irdelenmiş olup, her bir proses ünitesinin özellikleri aşağıda verilmiştir:

A- ANA ÜNİTELER

- A.1-** Süperkritik Pulverize Kömür Kazanı
- A.2-** Buhar Türbini Jeneratörü
- A.3-** Termal Sistem, Kondenser ve Soğutma Sistemi

B-YARDIMCI ÜNİTELER

- B.1-** Kömür Hazırlama ve Besleme Sistemi
- B.2-** Kireçtaşı Hazırlama ve Besleme Sistemi
- B.3-** Su Hazırlama ve Arıtma Sistemi
- B.4-** Toz Tutma Sistemi
- B.5-** Baca Gazı Desülfürizasyon (BGD) Sistemi
- B.6-** Baca Gazı Azot Oksit Giderme (DeNO_x) Sistemi
- B.7-** Kül Uzaklaştırma Sistemi ve Kül Depolama Alanı
- B.8-** Otomasyon Sistemi
- B.9-** Elektrik Sistemi

A- ANA ÜNİTELER

A.1- SÜPERKRİTİK PULVERİZE KÖMÜR KAZANI (2 adet)

Proje kapsamında kurulacak olan kazanlar; süper kritik tip, direkt akımlı, tek kademe tekrar kızdırıcılı, tek yanma odalı, çift gaz geçişli, tanjansiyel ateşlemeli, dengelenmiş çekişli, asmalı çelik konstrüksiyon tipi olacak ve üstü kapalı olarak kurulacaktır. Pulverize edilmiş kömürün brülörler vasıtasıyla yakılarak ısının su duvarlarına aktarıldığı ve süperkritik koşullarda buhar elde edildiği kazanın işletme verileri Tablo V.2.1.1.'de verilmiştir:

Tablo V.2.1.1. 600 MW'lık Her Bir Kazanın İşletme Verileri

Kazan Maksimum sürekli çalışma kapasitesi:	1.900 t/h
Süper kızdırıcı çıkışıındaki ana buhar basıncı:	242 bar (g)
Süper kızdırıcı çıkışıındaki ana buhar sıcaklığı:	566 °C
Tekrar kızdırıcı giriş/çıkışıındaki kızgın buhar basıncı:	4,75 / 4,56 MPa (a)
Tekrar kızdırıcı giriş/çıkışıındaki kızgın buhar sıcaklığı:	320/566 °C
Besisuyu sıcaklığı:	283,8 °C
Kömür tüketimi (performans kömürü, B-MCR'de)	216 t/h
Kazan Verimi (Performans kömürü Alt Isıl Değeri bazında – RO'da)	93,15 %

KAZAN YARDIMCI EKİPMANLARI

Kömür Değirmenleri

Kömür öğütme sisteminde kazana direkt kömür enjeksiyonu yapacak orta hızlı kömür değirmenleri kullanılacaktır. Kazan tasarım çalışmalarında her bir kazan için biri yedek olacak şekilde 6 adet kömür değirmeni gerektiği belirlenmiştir. İşletmedeki 5 değirmenle kazanın nominal buhar üretiminin % 110'unu sağlayabilecek miktarda pülverize kömür üretilmesi ve kazana beslenmesi mümkün olacaktır.

Hava Fanları (Her bir Kazan İçin)

Basma Fanları: Kazanlarda iki adet, her biri tam yükteki ihtiyacın % 50 kapasitesinde, sabit hızlı, elektrik motoruyla sürülen aksiyel basma fanı bulunacaktır.

Emiş Fanları: Kazanlarda iki adet, her biri tam yükteki ihtiyacın % 55 kapasitesinde, sabit hızlı, elektrik motoru tahrikli aksiyel emiş fanı bulunacaktır.

Primer Hava Fanları: Kazanlarda iki adet, her biri tam yükteki ihtiyacın % 67.5 kapasitesinde, sabit hızlı, elektrik motoruyla sürülen aksiyel primer hava fanı bulunacaktır.

Sekonder Hava Fanları: Kazanlarda iki adet, her biri tam yükteki ihtiyacın % 55 kapasitesinde, sabit hızlı, sekonder hava fanı bulunacaktır.

Sızdırmazlık Havası Fanları: Her biri % 100 kapasitede iki adet elektrik motorlu, sabit hızlı ve santrifüj tip sızdırmazlık havası fanları sistemde bulunacaktır.

Soğutma Havası Fanları: Kazanlarda iki adet, her biri tam yükteki ihtiyacın % 100 kapasitesinde, sabit hızlı, elektrik motoruyla sürülen santrifüjlü soğutma havası fanı bulunacaktır.

Kömür Bunkerleri

Kazanlara beslenecek olan kömürün depolanacağı kömür bunkerleri, iç yüzeyleri düzgün ve aşınmaya karşı dayanıklı çelikten üretilecektir. Kömür bunkerleri, her bir kazanın maksimum sürekli yükte 8 saatlik kömür tüketimini depolayacak kapasitede olacaktır.

Kömür Besleyicileri

Kömür bunkerlerinde depolanan kömürü öğütücülere besleyecek olan kömür besleyicilerinin sayısı kömür değirmenlerinin sayısı ile aynı olacaktır. Kömür besleyicileri süreklilik açısından güvenilir, hava kaçağı düşük ve akış kontrolü kolay yapılabilir olacaktır.

Baca Gazı Sistemi

Baca gazı sisteminin fonksiyonu kazandan çıkan gaz ve tozun temizlenmesi ve kazandaki çekiş koşullarının dengelenmesidir. Sistem her ünite için ayrı ayrı olmak üzere elektrostatik filtreleri (ESP), cebri çekiş fanlarını, bir baca gazı azot oksit arıtma (denitrifikasyon) sistemini, bir baca gazı kükürt dioksit arıtma (desülfürizasyon) sistemini ve iki ünite için ortak kullanılacak bir bacayı içermektedir. Tosyalı İskenderun Termik Santrali için baca yüksekliği 210 m olarak belirlenmiş olup baca iç çapı 8,5 m olacaktır. Cebri çekiş fanları aksenal akış tipinde, değişken statik kanatlı, giriş damper kontrollüdür. Baca gazı sisteminde her birinin kapasitesi % 55 (kazan maksimum sürekli kapasitesi) olan 2 adet cebri çekiş fanı bulunacaktır. Fan çıkış basıncı maksimum sürekli kapasitede çalışan kazan basıncının %120'sidir.

A.2- BUHAR TÜRBİNİ JENERATÖRÜ (BTJ) (2 Adet)

Termik santrallerde enerji döngü ünitesi, buharın ısı enerjisinin mekanik enerjiye, mekanik enerjinin ise elektrik enerjisine dönüştürüldüğü buhar türbini jeneratörleridir.

Tosyalı İskenderun Termik Santrali'nde 2 x 600 MW elektrik gücü üretecek olan jeneratörleri çeviren buhar türbinleri, süper kritik basınçta çalışacak; tandem iki silindir bileşenli, dört akış çıkışlı, tekrar kızdırıcı, yoğuşmalı tipte olacaktır.

3.000 devir/dakika hızda çalışacak olan türbinlerdeki ısı tüketimi 7.600 kJ/kWh olarak öngörülmekte olup, bu değer ve tesisle ilgili diğer tasarım verileri kullanılarak, santralin genel (elektrik üretimi/yakıt girdisi) çevrim verimliliğinin % 43,01 olacağı belirlenmiştir.

Her bir buhar türbini üzerinde kondens suyu, besi suyu ve degazörde kullanılacak olan buhar için ara kademe çekişleri bulunacaktır. Bu çekişlerdeki buhar debisi, kazana giren besi suyu sıcaklığını tutturmak üzere belirlenecektir. Buhar türbini direkt olarak 50 Hz, 3 fazlı alternatif akım jeneratörüne bağlı olacaktır.

Ayrıca her buhar türbini üzerinde, acil durum kesme vanaları, türbin kontrol vanaları, geri dönüşsüz vanalar ve ara çekiş hatları bulunacaktır. Türbin kontrol sistemi için sayısal elektro-hidrolik kontrol kullanılacaktır. Bu sistem, türbinin aşırı hıza çıkmasını önlemek için otomatik türbin hız kontrolü özelliğine sahip olacaktır. Buhar türbini ve jeneratör için işletme verileri Tablo V.2.1.2 ve Tablo V.2.1.3'de verilmiştir:

Tablo V.2.1.2. Buhar Türbinleri İçin İşletme Verileri

Anma gücü	600 MW
Ana buhar basıncı (ana stop vanası girişinde)	24.2 MPa (a)
Ana buhar basıncı sıcaklığı (ana stop vanası girişinde)	566 °C
Ana buhar anma debisi (VWO)	1900 t/h
Tekrar kızdırıcı buhar vanasında giriş basıncı	4.101 MPa
Tekrar kızdırıcı buhar vanasında giriş sıcaklığı	566 °C
Anma devir sayısı	3000 rpm

Tablo V.2.1.3. Jeneratörler İçin İşletme Verileri

Anma gücü	600 MW
Güç faktörü	0.9
Anma Gerilimi	20 kV
Anma devir sayısı	3000 rpm
Soğutma tipi	su-hidrojen- hidrojen

A.3- TERMAL SİSTEM, KONDENSER VE SOĞUTMA SİSTEMİ

Ana Buhar, Kızdırılmış Buhar, Türbin Bypass sistemi ve Besi suyu sistemi

Ana buhar ve tekrar kızdırılmış buhar sistemleri ünite tipi olacaktır. Santralin soğuk, ılık veya sıcak devreye alınması sırasında buharın ve türbin metalinin sıcaklıklarını eşitlemek, devreye alma süresini ve türbindeki termik stresleri azaltmak için türbinin % 40 maksimum sürekli kazan yükü kapasiteli 2 kademeli seri bağlantılı by-pass sistemi bulunacaktır.

Santralda 2 adet %50 kapasiteli türbin tahrikli kazan besleme suyu pompası ve 1 adet % 30 kapasiteli motor tahrikli kazan besleme suyu pompası bulunacaktır. Türbinle tahrik edilecek pompaların debisi türbinlerin dönüş hızını değiştirerek regüle edilecektir. Besi suyu sistemi ısı ekonomisinin artırılması için Yüksek Basınç Isıtıcıları kullanılacaktır.

Düşük Basınç By-pass İstasyonu

Yüksek Basınç By-pass sistemine göre gereken ve başarılı bir işletme için hazırlanmış her bakımdan komple bir Düşük Basınç By-pass sistemi temin edilecektir.

Tekrar kızdırılmış buhar basınç düşürme ve de-süper kızdırıcı istasyonundan kondensere boşaltılabilecektir. Bu istasyon, Yüksek Basınç By-pass ile birlikte farklı işletme durumlarına olanak verecektir:

- Soğuk kazanın devreye alınması
- Bir kaç saatlik durdurma sonrasında hızlı devreye alma

Türbin Buhar Çıkış Sistemi (Turbine Extraction Steam System)

Besi suyunu ve kondensatı ısıtmak, oksijeni gidermek için kondensatı ısıtmak ve santralin ısı verimliliğini arttırmak için ısı enerjisi sağlamak için 3 adet Yüksek Basınç Isıtıcısına, 1 adet hava tutucusu ve su tankına ve 4 adet Düşük Basınç ısıtıcısına ısıtma buharı sağlamak üzere buhar türbininde 8 adet kontrolsüz buhar çıkış portu bulunacaktır.

Isıtıcıdan çıkan su için kaskad drenaj sistemi bulunacaktır. Normal işletme durumlarında 8 No.lu Yüksek Basınç ısıtıcısının su çıkışı 7 No.lu Yüksek Basınç ısıtıcısına, 7 No.lu Yüksek Basınç ısıtıcısının su çıkışı 6 No.lu Yüksek Basınç ısıtıcısına, 6 No.lu Yüksek Basınç ısıtıcısının su çıkışı ise hava tutucusuna gönderilecektir. Düşük Basınç ısıtıcısının su çıkışı kaskad olarak önce 1 No.lu Düşük Basınç ısıtıcısına sonra kondensata gönderilecektir. Yüksek Basınç ısıtıcısının acil çıkışı Yüksek Basınç ısıtıcısı acil boşaltma tankına, Düşük Basınç ısıtıcısının acil çıkışı ise kondensata gönderilecektir.

Santralin güvenilir ve emniyetli işletilmesi için termik sistemde basınçlı hava ile çalışan regülatör vanalar kullanılacaktır. Bunun için gereken basınçlı hava sistemi; yağsız bir kompresör, ısısız hava kurutucu ve hava alıcısından oluşacak, basınçlı hava ise saf ve temiz olacak, hava kullanan enstrümanların ihtiyaçlarını karşılayabilecektir.

Kondenser

Çapraz yerleşimle kurulacak olan kondenser, çift ceketli, bölünmüş su hazneli, iki geçişli ve yüzey tipi olacaktır. Kondenser tüpleri ve plakaların malzemesi, soğutma suyu olarak kullanılacak olan deniz suyuna karşı dayanımlı olacaktır.

Kondensat Sistemi

Kondensat sistemi ünite tipi olacaktır. % 100 kapasiteli 2 adet kondensat pompası bulunacaktır. Kondenserde vakum sağlamak ve zaman içinde kondenserden yoğunlaşmayan gazı almak için türbinde her biri % 50 kapasiteli 3 adet vakum pompası bulunacaktır.

Kapalı Devre Soğutma Suyu Sistemi

Santralin diğer yardımcı sistemlerinde gereksinim duyulan soğutma suyunun tamamı, kapalı devre olarak tasarlanan soğutma suyu sisteminden sağlanacaktır. Sistem, kapalı devre soğutma suyu pompaları, eşanjörler ve genişleme tankından oluşacaktır. Sistemde demineralize su kullanılacak olup, başlangıç dolumu ve kayıpları gidermek üzere su ilavesi, kondens suyu sisteminden gerçekleştirilecektir.

Yardımcı Buhar Sistemi

Santralin devreye alınması, çalıştırılması ve durdurulması sırasında gereken buharı sağlamak üzere yardımcı buhar sistemi kullanılacaktır. Normal işletme ve devreye alma sırasındaki maksimum buhar ihtiyacının beklenen maksimum kapasite olacağı düşünülmektedir.

Basınçlı Hava Sistemi

Santral devreye alınırken ve bakım işleri için gereken basınçlı havayı sağlamak üzere bir basınçlı hava sistemi kurulacaktır. Bu basınçlı hava sistemi hava kompresörü ve hava alıcısından oluşacak ve cihazlar için gerekli basınçlı hava sisteminden ayrı olacaktır. Proje kapsamında ana proses akım şeması Şekil V.2.1.1'de, soğutma suyu akış şeması ise Şekil V.2.1.2'de verilmiştir.

Ana bina yerleşimi sırasıyla türbin dairesi, ısıtıcılar ve degazör bölümü, kömür bunker bölümü ve kazan binası şeklinde olacaktır. Merkezi kontrol binası kazan binasının yanında bulunacaktır.

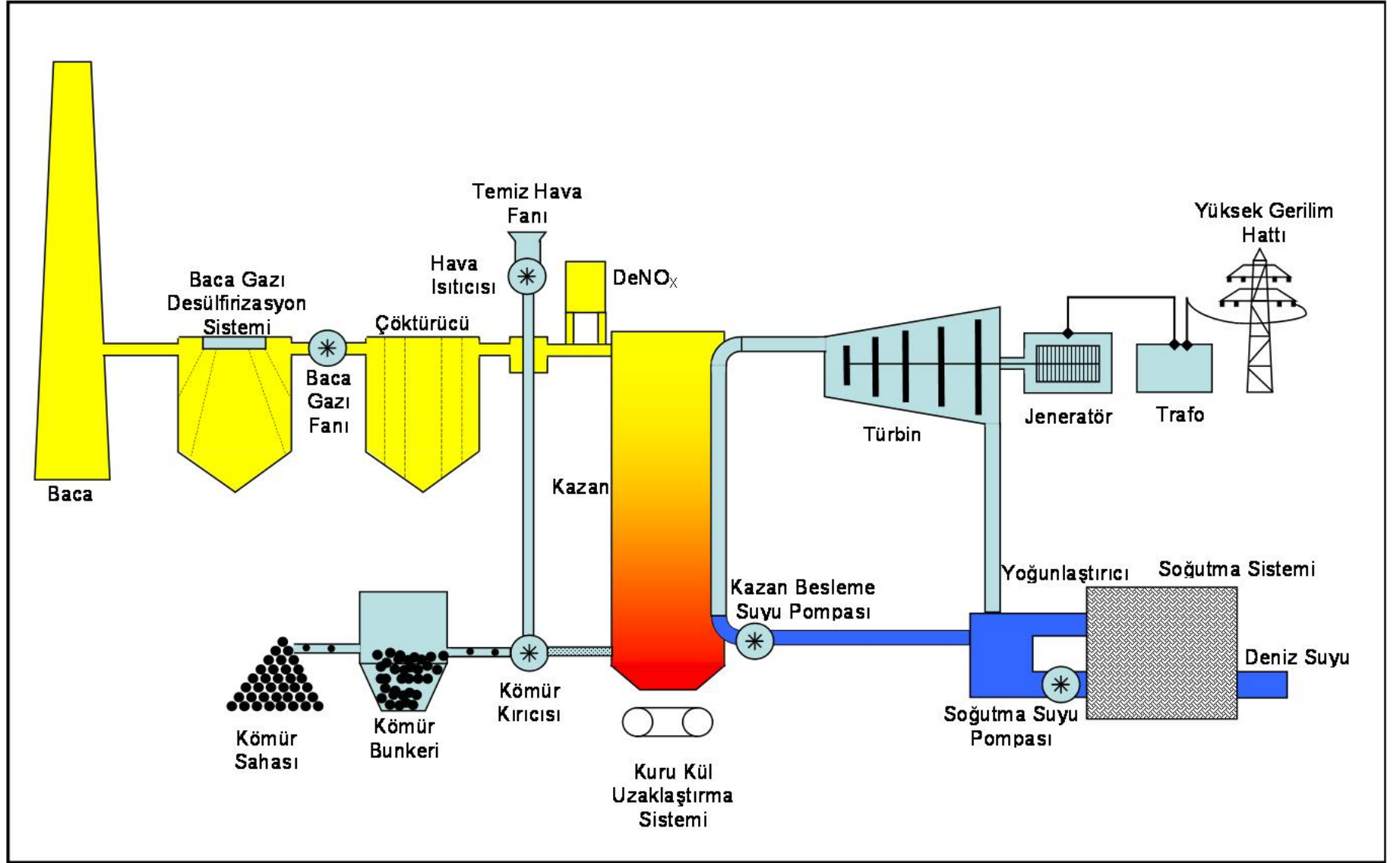
Jeneratör Soğutma Sistemleri

Jeneratörün stator sargısı ve terminal bushing'leri içten su soğutmalı, rotor sargıları içten hidrojen soğutmalı ve stator göbeği hidrojen soğutmalı olacaktır. Jeneratörlerin soğutmasını yapmak üzere bir adet hidrojen besleme ünitesi kurularak, jeneratörlerin boşaltılmasını gerektiren bakım/onarım çalışmaları sonrasında jeneratörün tekrar doldurulması için gerekli hidrojenin sağlanması garanti edilecektir.

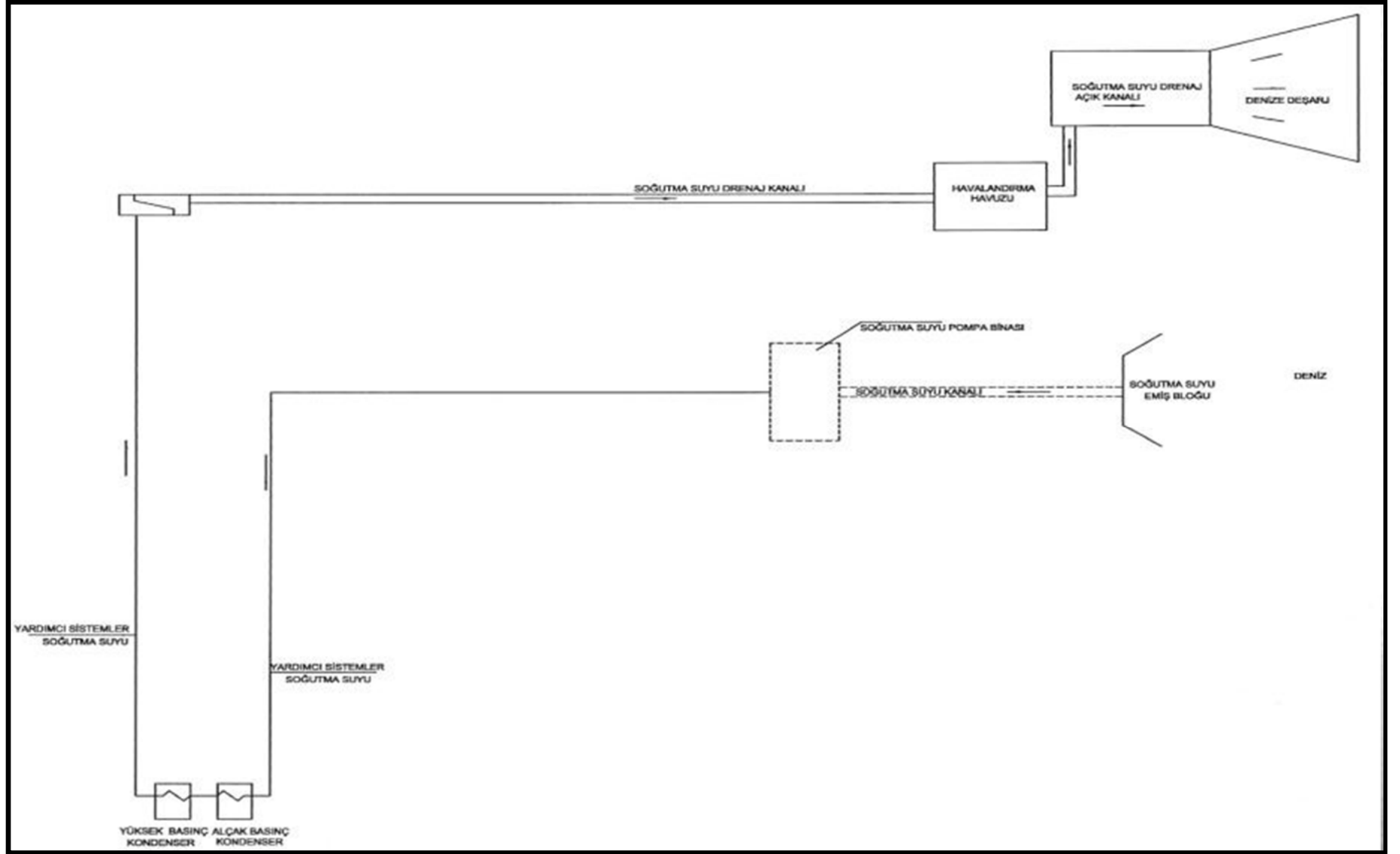
Gereken saflıktaki hidrojen gazı, hidrojen üretimi yapan firmalardan tüplerle sağlanacaktır. Jeneratör hidrojen soğutma sistemi kapalı çevrim olacaktır. Saf Hidrojen gazı jeneratörden dolaştırılacak ve aldığı ısıyı “shell-tüp tipi” “hidrojen-su” ısı değiştirici ile suya terk edecektir. Isınan su ise tesiste kurulacak “havalı fin-fan cooler” larda soğutularak “kapalı devre soğutma suyu” sisteminden jeneratörün Hidrojen soğutmasına geri dönecektir.

Yağ Soğutma Sistemleri

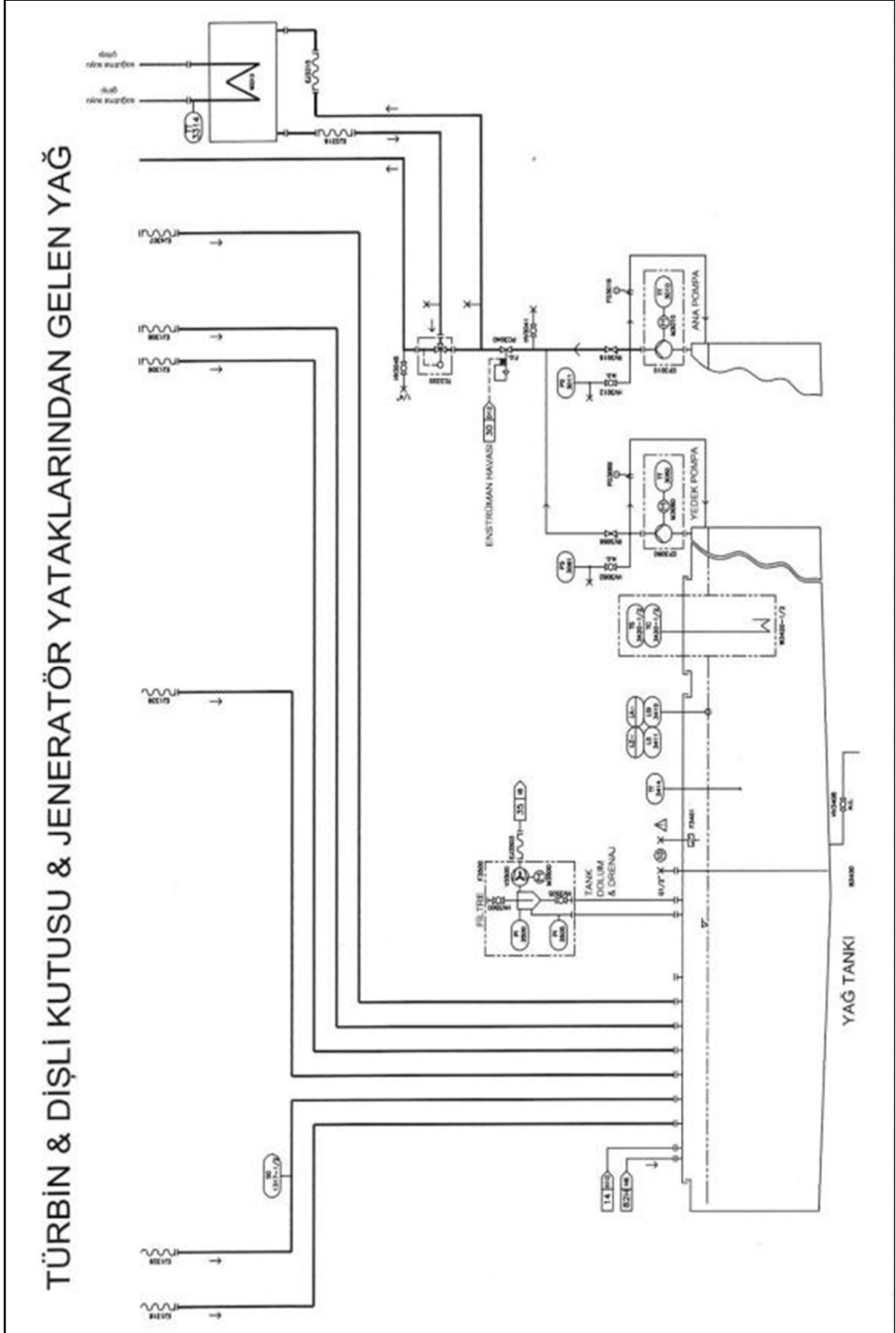
Gerek buhar türbini gerekse jeneratör ve dişli kutusu yağlama yağları kendi kapalı çevriminde shell-tüp tipi eşanjörlerle su ile soğutulacaktır. Bu sistemin basitleştirilmiş akım şeması Şekil V.2.1.3’de verilmiştir.



Şekil V.2.1.1. Proje Kapsamında Ana Proses Akım Şeması



Şekil V.2.1.2. Soğutma Suyu Akış Çizelgesi

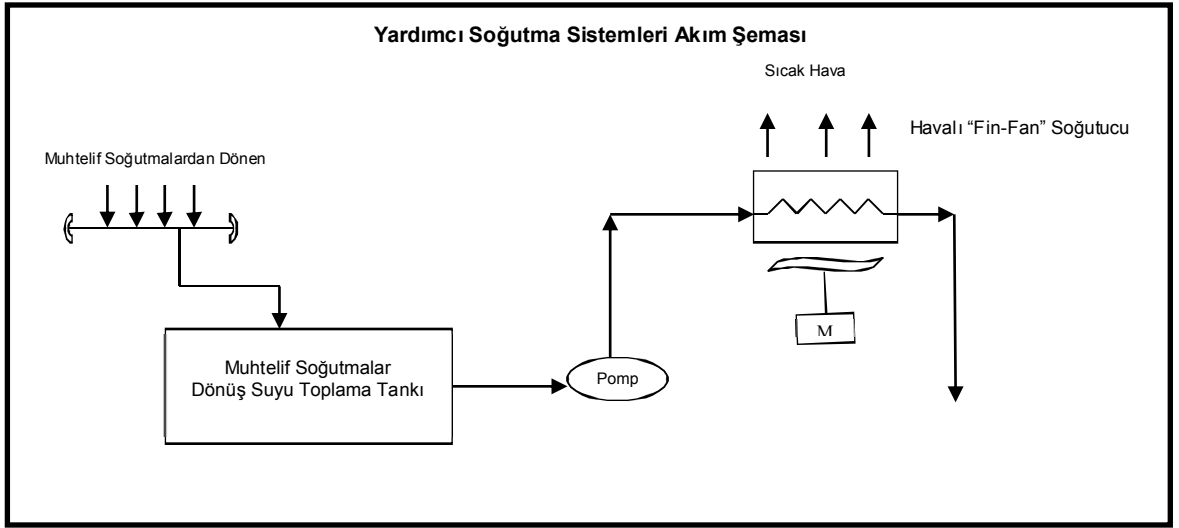


Şekil V.2.1.3. Yağ Soğutma Akım Şeması (Su Sistemli)

Diğer (Yardımcı) Soğutmalar

Santralde kondenser dışındaki ısı eşanjörlerinde yapılan soğutmalar sonucu elde edilen sıcak sular toplama tankına sevk edilecek ve oradan havalı fin-fan soğutuculardan geçerek tekrar soğutma noktalarına ulaşarak çevrimini tamamlayacaktır. Bu çevrime giremeyen yağ ile bulaşık olabilecek sular ise ayrı bir tankta toplanacak ve yağ ayırıcılardan geçtikten sonra durumuna göre diğer çevrimlere katılacak veya arıtma sistemine sevk edilecektir.

Ayrıca bu tip suların, yağdan ayrıldıktan sonra (yeterince ayrılmış ise) külün nemlendirilmesinde kullanılabilir. Yardımcı soğutma suları ile ilgili akım şeması Şekil V.2.1.4'de, proje kapsamındaki soğutma sistemlerinin kapalı devresinin fin-fan soğutucusunun tipik bir görünümü ise Şekil V.2.1.5'de verilmiştir.



Şekil V.2.1.4. Yardımcı Soğutma Suları Akım Şeması



Şekil V.2.1.5. Proje Kapsamındaki Soğutma Sistemlerinin Kapalı Devresinin Fin-Fan Soğutucusunun Tipik Bir Görünümü

Kaynak: www.marleyct.com

B-YARDIMCI ÜNİTELER

B.1- KÖMÜR HAZIRLAMA ve BESLEME SİSTEMİ

Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi kapsamında hammadde olarak kullanılacak kömür miktarı yaklaşık 532 ton/saat olup, gerekli kömür ithal edilecektir.

Tosyalı İskenderun Termik Santrali için ithal edilmesi düşünülen kömürün temin edilebileceği başlıca bölgeler; Rusya başta olmak üzere Güney Amerika, Güney Afrika vs. ülkelerdir. İthal kömür, proje sahasının hemen yanında bulunan (yaklaşık 500m) yatırımcı firmaya ait Tosyalı İskelesi vasıtasıyla temin edilecektir. Kömür, gemilerden konveyörlerle kömür park sahasına nakledilecek veya bazı durumlarda direk olarak Tosyalı İskenderun Termik Santrali'ne taşınabilecektir. Kömür park sahasının kapasitesi, 30 günlük kömür ihtiyacını karşılayacak miktarda olacaktır. Kömür ile ilgili detaylı bilgiler Bölüm V.2.3.'te verilmiştir.

Yardımcı Yakıt Sistemi: Yardımcı yakıt sistemi, yakıtı yanma odasına ve tutuşturuculara sağlamakla görevlidir. Yardımcı yakıt, soğuk kazan aşamasından kömür veriminin başlamasına kadar kullanılır. Yardımcı yakıt olarak, kükürt yüzdesi düşük olan % 1 kükürt içerikli light fuel-oil kullanılacaktır.

Düşük kükürt içerikli light fuel-oil, proje sahası içerisinde planlanan akaryakıt tankında depolanacaktır. Tank; daldırma ısıtıcı, seviye kontrolü, yangın algılayıcıları ve otomatik yangın söndürme gereçlerinden oluşacaktır.

B.2- KİREÇTAŞI HAZIRLAMA ve BESLEME SİSTEMİ

Santralde % 1 kükürlü ithal kömür yakılırken baca gazı desülfürizasyonu amacıyla 12 ton/sa kireçtaşı tüketilecektir. Kömür kükürt oranları 0,7 ve 0,5 olduğunda kireçtaşı tüketimleri sırasıyla 8,4 ton/saat ve 6 ton/saat olacaktır.

Gerekli bu kireçtaşı bölgedeki ruhsatlı ve Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği kapsamında alınmış olan "ÇED Olumlu" ve/veya "ÇED Gerekli Değildir" belgeli sahalardan temin edilecektir.

Kireçtaşı ile ilgili detaylı bilgiler Bölüm V.2.3'de verilmiştir.

B.3- SU ARITMA ve HAZIRLAMA SİSTEMİ

Tosyalı İskenderun Termik Santrali işletme aşamasında santralde yer alacak çeşitli işlem ve fonksiyonların yürütülebilmesi için su kullanımı söz konusudur. Bu işlem ve fonksiyonlar proses (kazan start (başlama), make-up (besleme), BGD ünitesi, servis vb.) suyu ve soğutma suyu olarak 2 başlık altında incelenmiştir.

Proses suları kapsamında; santral çalışmaya başlarken (kazan start-up) maksimum tatlı su debisi 300 m³/sa olacak, normal işletmeye geçtikten sonra yapılacak beslemede (kazan make-up) ve BGD sistemi için ise tatlı su tüketimi 360 m³/sa olacaktır. Soğutma suyu için ise sıcak aylarda 48 m³/s, soğuk aylarda ise 36,1 m³/s su kullanımı söz konusu olacaktır.

Deniz suyunun arıtılması maliyetli bir işlem olmasına rağmen deniz suyunun kullanılarak sınırsız bir kaynak yaratılması planlanmış olup, denizden alınan proses suyu ultrafiltrasyon ve reverse osmosis sistemi ile istenilen kalitedeki suyun temin edilmesi planlanmıştır. Su arıtma ve hazırlama ile ilgili detaylı bilgiler Bölüm V.2.5.'te verilmiştir.

Kondenserde gereken ısı transferinin yapılabilmesi için deniz suyu ile soğutma sistemi deniz suyu sıcaklığına bağlı olarak azami 20 m³/sn su debisine göre tasarılacaktır.

Bu amaçla deniz dibine su alma boruları döşenecek ve liman tesisleri yakınında bir pompa istasyonu kurulacaktır. Deniz suyunun deşarjı için de deniz altında yeterli sayıda difüzörler konacaktır. Santral kapsamında kullanılacak proses sularından yangın söndürme suları gibi arıtım gerektirmeyen üniteler dışındaki sular (start-up, make-up, BGD ünitesi, vb sular) arıtılıp, belirli kriterlere getirildikten sonra kullanılabilir.

Gerek proses sularının arıtımı ve gerekse soğutma sularının alımı ile ilgili detaylı bilgiler Bölüm V.2.5.'te verilmiştir.

B.4- TOZ TUTMA SİSTEMİ (ESF)

Toz (uçucu kül) tutma sisteminin işlevi, kazandan çıkan baca gazının içinde bulunan toz (uçucu kül) parçacıklarını ayırarak, baca gazında emisyon limitlerinin altında toz bulunmasını sağlamaktır. Bu amaçla yaygın olarak kullanılan uygulamalardan biri olan elektrostatik filtre "ESF" sistemi kurulacaktır. Kazandan çıkan baca gazları içindeki uçucu küller elektrostatik filtrelerde tutulacaktır.

ESF'de, yüksek voltajda doğru akımla yüklenmiş olan plakalar arasından geçen baca gazının içindeki parçacıklar statik elektriğin çekim gücüyle plakalara doğru yönelerek, bunlara çarpacak ve akış yönüne dik olarak, aşağı doğru düşüp bunkerlere dolacaktır. Baca gazındaki toz parçacıklarını yakalayacak olan ESF'nin tasarımı, kazan maksimum kapasitesindeki işletme verilerine (baca gazı debi ve sıcaklık aralıklarına) göre seçilecektir.

ESF sistemi dış ortama uygun olarak biri yedek olmak üzere 2 adet tasarlanmıştır. Emisyon limit değerleri baz alınarak yapılan tasarım çalışmaları sonucunda ESF setlerinin her birinde en az 5 adet elektrik alanı olması gerektiğine karar verilmiştir.

Bu tasarıma göre, ESF sistemi için; herhangi bir elektrik alanının hizmet dışı kalması durumunda bile, filtre çıkışında, baca gazındaki toz içeriğinin % 6 O₂ içeriğine göre düzeltilmiş değeriyle 10 mg/Nm³'ü aşmaması garanti edilmektedir. Elektrostatik filtrelerin kül tutma verimi % 99,6, kapasitesi ise maksimum baca gazı miktarının % 110'unu filtre edecek şekilde tasarlanmıştır.

Yan taraftaki fotoğrafta Tosyalı İskenderun Termik Santrali ile benzer tasarıma sahip bir santralin ESF bölümünün fotoğrafı görülmektedir. Tosyalı İskenderun Termik Santralinin tasarımı da bu fotoğrafta görüldüğü gibi olup, bir kazandan iki ayrı baca gazı hattı çıkmakta, ESF sistemi ikili setler halinde birbirinden bağımsız iki gruptan oluşmaktadır. Bu iki baca gazı hattı da yine ikiye ayrılarak her bir hat bir adet ESF'ye girmektedir. Her bir ESF'de ise dört adet elektrik alanı bulunmaktadır. Dolayısıyla Tosyalı İskenderun Termik Santralinea her bir üniteden (kazan) çıkan baca gazı, her biri 5 elektrik alanlı 2 adet ESF'den geçerek, parçacık maddeden arındırılacaktır.



Taahhüt edilen parçacık madde konsantrasyonunun sağlanması için, yapılan tasarımda, ilk elektrik alanında parçacık yoğunluğunun yüksek olması sebebiyle zaman zaman anlık devreden çıkmaların olacağı dikkate alınmıştır. Sonuç olarak, kazanda birbirini takip eden 5 elektrik alanı bulunan 2 adet ESF kullanılacak olup, tasarımda bunların birinci elektrik alanlarının devre dışı sayılması fazlasıyla emniyetli bir yaklaşım olmaktadır.

ESF içinde tutulacak olan parçacıklar elektrik alanlarının altında bulunan bunkerlere dolacak olup, bu bunkerlerin dolma süreleri 8 saatten az olmayacaktır. ESF ünitesinin kontrol sistemi, elektrik alanlarına uygulanan voltajı, elektrodların silkelene işlemini, kül bunkerlerinin sıcaklığını, damper pozisyonlarını vs. izleyip/denetleyip kontrol etmeye uygun olacaktır. Her bir elektrik alanındaki silkeleme işleminin başlatılması ve yürütülmesi otomatik olarak ve belirli bir sırayla gerçekleştirilecektir.

B.5- BACA GAZI DESÜLFÜRİZASYON (BGD) SİSTEMİ

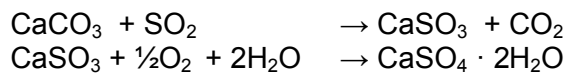
Tosyalı İskenderun Termik Santralinde yakıt olarak ithal kömür kullanılacak olup; ülkemize termik santral yakıtı olarak ithal edilecek kömürlerin kükürt oranı maksimum % 1'dir.

Kazana beslenen maksimum % 1 kükürt içerikli kömürün içindeki kükürtten kaynaklanan SO₂'yi gidermek üzere, yüksek giderme verimliliği sağlayan ıslak kireçtaşı prosesi kurulacaktır. Kazanda kömürün yanması sırasında oluşan SO₂ gazı, diğer baca gazları ile birlikte kazanı ve elektrostatik filtreleri terk ettikten sonra BGD tesisine girecektir.

BGD sistemi, baca gazı içindeki SO₂ gazını en az % 93 verimle tutarak SO₂ emisyonunun 200 mg/Nm³ (kuru, % 6 O₂) değerinin altında olmasını sağlayacak şekilde tasarlanacaktır. BGD sisteminde kazandan çıkan baca gazının tamamı işleminden geçirilecek olup, sistemin işleyişi aşağıda açıklanmıştır:

Esas itibarıyla silindirik bir kule olan bu tesiste baca gazları silindirik kuleye alt kısmından girer ve yukarı çıkarken kulenin üst kısmında yer alan sprey aparatları vasıtasıyla baca gazı üzerine kireç sütü denen çözelti püskürtülür. Absorber kolonunda püskürtme nozulları aracılığıyla atomize olarak beslenen yıkama sıvısı, çok küçük damlalar halinde dağılarak absorberin tüm kesit alanını kaplayacaktır. Baca gazı ile ters yönde hareket edecek olan sıvı damlaları SO₂ gazını soğuracaktır. SO₂ gazını soğuran sıvının oksitlenme ve nötralizasyon reaksiyonları, absorber kolonunun sıvı havuzunun bulunduğu alt bölümünde hızlanacak ve sonuç olarak alçıtaşı oluşacaktır.

Kireçtaşı tüketimini azaltmak ve sıvının pH değerini sabit tutmak amacıyla, absorber kolonundaki sıvı, karıştırıcı, oksitleme havası ve absorber sirkülasyon pompası aracılığıyla güçlü bir şekilde karıştırılacaktır. Yaş kireçtaşı metodu olarak da bilinen bu desülfürizasyon yönteminde kimyasal reaksiyonlar aşağıdaki şekilde olmaktadır:

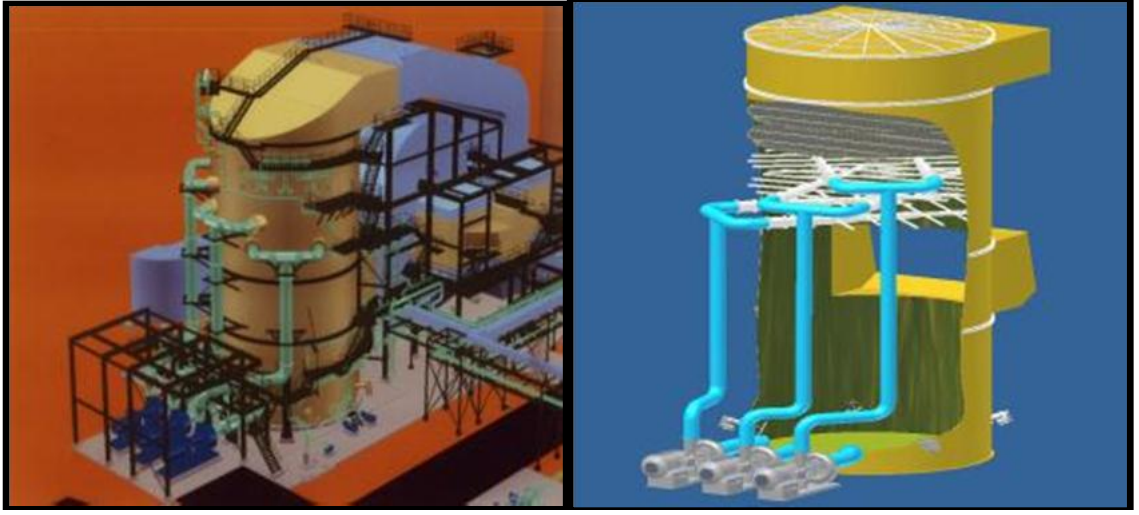


Üstteki kimyasal reaksiyonlar sonucu oluşan alçıtaşı (CaSO₄·2H₂O) daha sonra susuzlaştırma işlemine tabi tutularak içindeki su yüzdesi % 10'a düşürülecektir. Gerek alçıtaşının susuzlaştırılmasıyla elde edilecek su gerekse sistemdeki ekipmanların yıkanması sonucu oluşacak atık su tekrar desülfürizasyon sisteminde kullanılacaktır. Bu sistemden atık su arıtma tesisine atık su gitmesi söz konusu olmayıp, sistemin bütün atık suları sistemde tekrar kullanılacaktır.

Kömürdeki kükürt oranına bağlı olarak desülfürizasyon tesisindeki kireçtaşı (CaCO_3 oranı % 90) tüketimi ve oluşan alçıtaşı miktarları aşağıda verilmiştir;

Kükürt Oranı (%)	1,00	0,70	0,50
Kireçtaşı Tüketimi (ton/saat)	5,94	4,06	2,82
Alçıtaşı (ton/saat)	12	6,73	4,42

Tesis edilecek desülfürizasyon tesisi santralin değişik yük ve kömür kükürt oranlarına kolaylıkla adapte olabilecek tam otomatik işletme özelliklerine sahiptir. Baca gazı desülfürizasyon sisteminin giriş ve çıkışına gaz analizörleri monte edilecektir. Baca gazı kanalları da dahil olmak üzere tüm ekipman en kötü işletme şartları dikkate alınarak tasarılacak ve imal edilecektir. Tesiste yer alacak BGD ünitesinin genel görünümü Şekil V.2.1.6. ve Şekil V.2.1.7.'de, genel proses akım şeması ise Şekil V.2.1.8.'de verilmiştir.

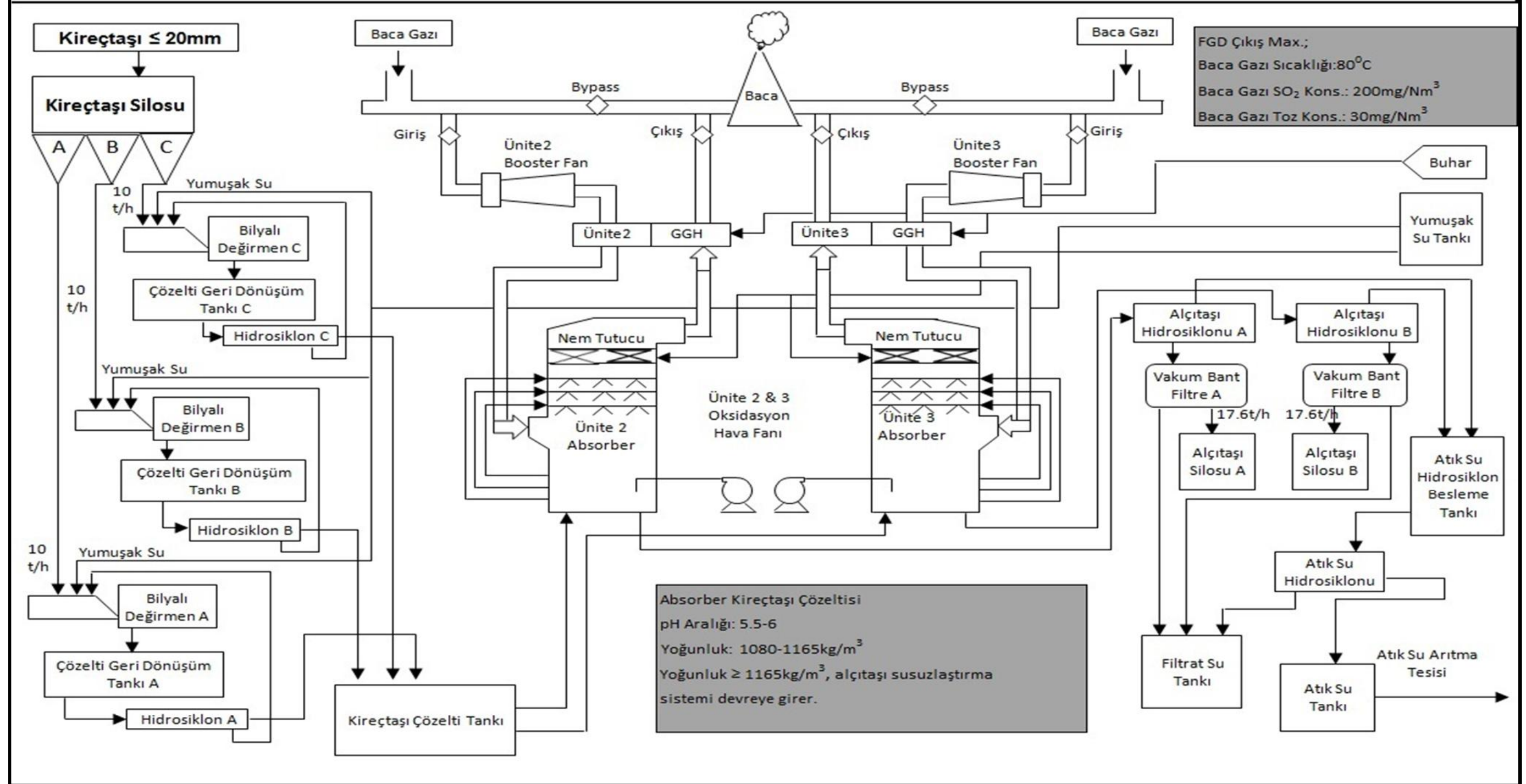


Şekil V.2.1.6. Absorber Kulesinin Ve Sprey Aparatlarının Yerleşimi



Şekil V.2.1.7. Absorber Dıştan Görünümleri

BACA GAZI DESÜLFÜRİZASYON SÜRECİ



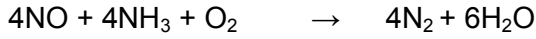
Şekil V.2.1.8. BGD Ünitesi Proses Akım Şeması

B.6- BACA GAZI AZOT OKSİT GİDERME (DeNO_x) SİSTEMİ

Kazana beslenen kömürün içindeki azot ve yanma havasındaki azot gazının yüksek kazan sıcaklığı sebebiyle oluşturduğu NO_x bileşiklerinin baca gazından temizlenmesi için DeNO_x Ünitesi kurulacaktır.

DeNO_x sistemi için kazan çıkışına amonyak enjeksiyonlu Selective Katalitik Reaksiyon (selektif katalitik reaktör sistemi) monte edilerek baca gazı içindeki NO_x emisyonunun 200 mg/Nm³ (kuru, % 6 O₂) değerinin altında olması sağlanacaktır.

SCR sisteminde, azot oksitlerin (NO_x) azot gazı ve suya dönüştürülebilmesi için, katalizör öncesinde amonyak veya başka uygun bir indirgeyici kimyasal enjekte edilmekte ve böylece NO gazı aşağıdaki reaksiyon zinciri sonucunda azot gazı ve suya dönüştürülmektedir.



SCR yönteminin uygulandığı DeNO_x sistemin verimliliğinin çok yüksek olması sebebiyle, baca gazına enjekte edilen amonyağın tamamı NO_x bileşikleri ile reaksiyona girecektir.

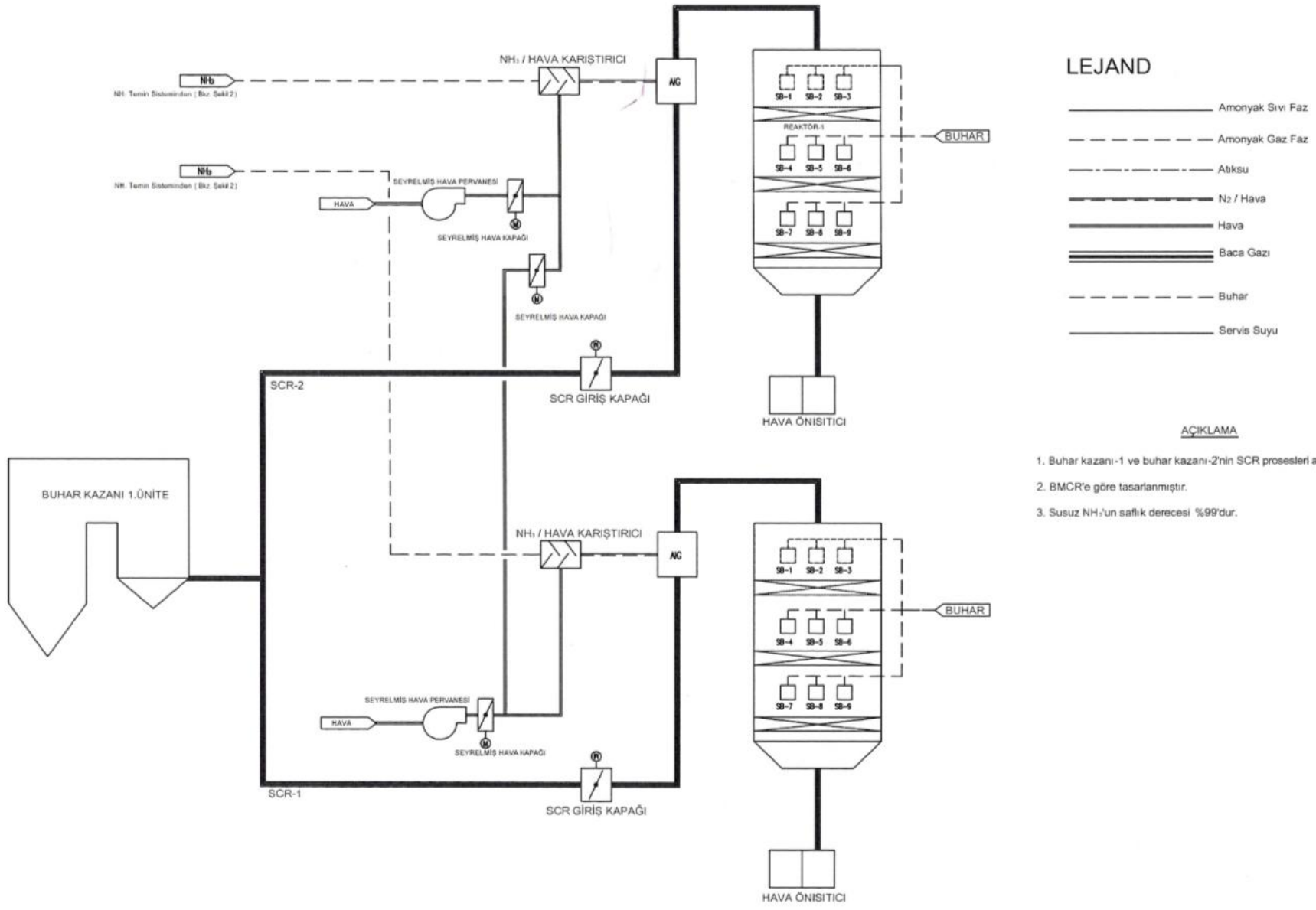
Tesis uygulamalarında genel olarak SCR reaktörü, sıcaklığın katalitik DeNO_x reaksiyonu için en uygun sıcaklığın bulunduğu, kazan ekonomizörü ve hava ön ısıtıcısı arasına yerleştirilmektedir. Sistemin uygulamadaki verimliliği % 80 civarında gerçekleşmektedir.

SCR sistemi genel olarak amonyak depolama sistemi, amonyak ve hava karıştırma sistemi, amonyak enjeksiyon sistemi, selektif katalitik reaktör, kontrol sistemi, vb.den meydana gelmektedir.

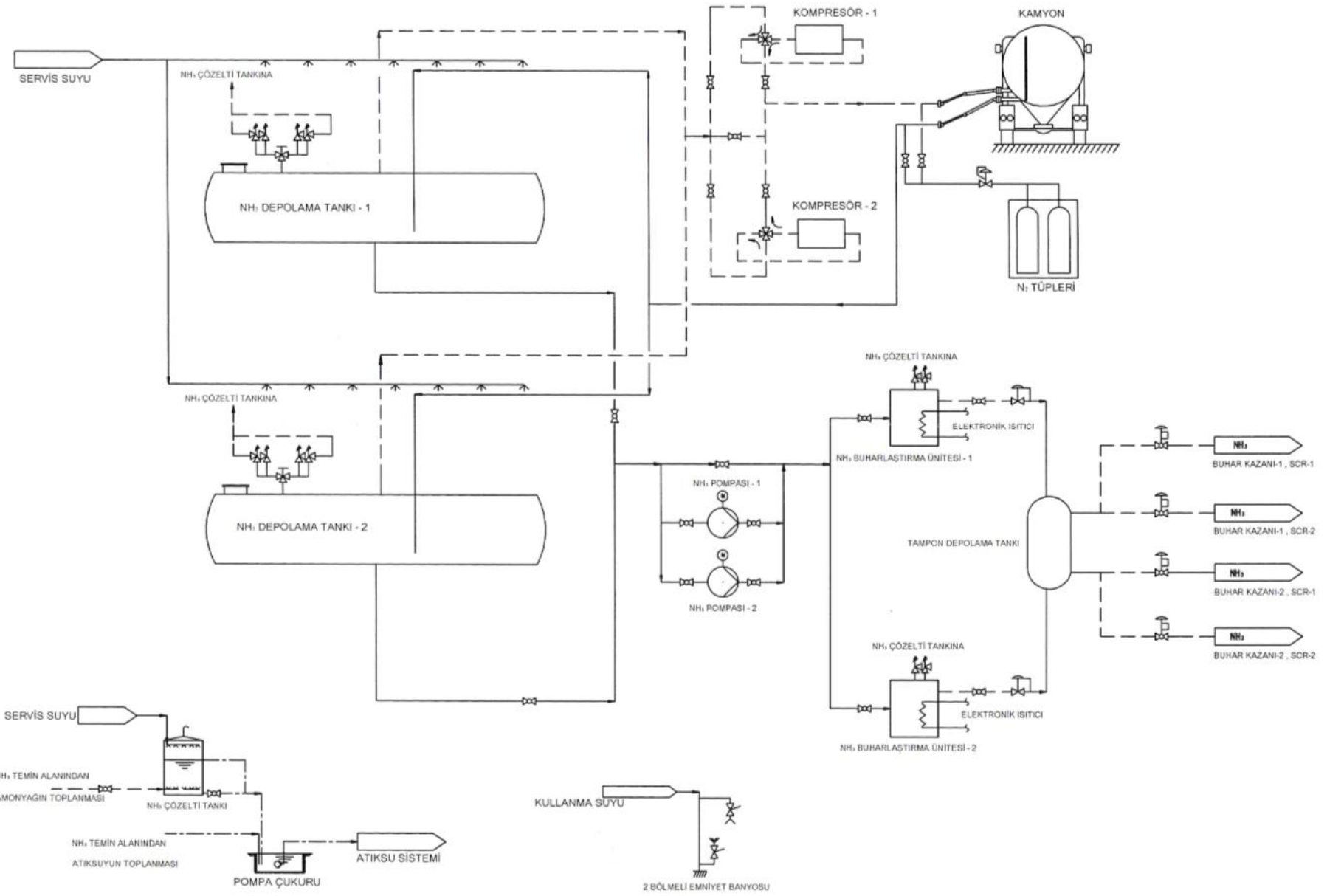
Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi kapsamında, kirletici emisyonların önlenmesi/azaltılması amacıyla planlanmış olan FF, BGD, low NO_x burner ve DeNO_x (SCR) teknikleri, Avrupa Komisyonu tarafından yayımlanan "Büyük Yakma Tesisleri için Mevcut En İyi Teknikler Referans Belgesi (Integrated Pollution Prevention and Control Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants-adopted July 2006)"nde önerilmektedir.

Tesiste bulunacak DeNO_x (SCR) ünitesinin genel proses akım şeması Şekil V.2.1.9.'da verilmiştir.

SEÇİCİ KATALİTİK REAKSİYON (SCR) PROSESİ AKIM ŞEMASI - 1



SEÇİCİ KATALİTİK REAKSİYON (SCR) PROSESİ AKIM ŞEMASI - 2



Şekil V.2.1.9. DeNO_x (SCR) Ünitesi Proses Akım Şeması

B.7- KÜL ve ALÇITAŞI UZAKLAŞTIRMA SİSTEMİ ve KÜL DEPOLAMA ALANI

KÜL UZAKLAŞTIRMA SİSTEMİ

Santralde oluşacak küller “cüruf” ve “uçucu kül” olmak üzere iki başlık altında gruplandırılmıştır. Cüruf olarak adlandırılan kül, kazan altından alınmakta olan, nispeten parçacık boyutu büyük olan küldür. Uçucu kül ise, yanma reaksiyonu sonucunda kazanı üstten terk eden ve genel olarak gaz akışı ile taşınabilecek kadar küçük olan parçacıklardan oluşan küldür. Kömürün kazanda yanması sonucu oluşan külün yaklaşık % 85'i uçucu kül, % 15'i ise kazan altı küldür (cüruf). Her iki kül tipi için, birbirinden bağımsız kül uzaklaştırma sistemleri kurulacaktır.

Uçucu Kül Uzaklaştırma Sistemi

Uçucu kül uzaklaştırma sisteminin işlevi, ekonomizör ve FF altında biriken uçucu külü toplayarak kül silosuna ve oradan da kül depolama alanına taşınması için hazır hale getirmektir.

Uçucu kül, bahsi geçen noktalardan kül silosuna pnömatik yöntemle yani basınçlı hava yardımıyla taşınacaktır. Pnömatik sistem, parçacık boyutu açısından kaba ve ince kül olmak üzere iki ayrı kül silosuna boşaltma yapacaktır. Dolayısıyla uçucu kül uzaklaştırma sisteminde, kaba kül silosu ve ince kül silosu olmak üzere, toplam 2 adet geçici depolama silosu bulunacaktır.

Bu sistemin işletilebilmesi için, santral bünyesinde kurulacak olan basınçlı hava sisteminden yararlanılacaktır. Ayrıca FF altında biriken uçucu külün taşınmasına yardımcı olmak üzere ısıtılmış akışkanlaştırma havası kullanılacaktır. Bu işlem için 2 adet blower ve 1 adet elektrikli hava ısıtıcısından oluşan akışkanlaştırma havası sistemi kurulacaktır.

Toplam uçucu kül miktarı, kömürdeki kül oranı % 12 olacağı düşünülürse 600 MW'lık her bir üniteden 26 ton/sa, toplamda 52 ton/sa olacaktır. Uçucu kül nakil sisteminin kapasitesi işletme riskleri de dikkate alınarak 60 ton/saat olarak belirlenmiştir.

Kazan Altı külü (cüruf) uzaklaştırma sistemi

Kazan altı kül uzaklaştırma sistemi kuru tip olarak gerçekleştirilecektir. Bu sistemde büyük parçalar halindeki cüruf kazan altı bunkerinde tamamen yandıktan ve ön-kırma işleminden geçtikten sonra alttaki yavaş hareket eden çelik konveyör üzerine düşer. Çelik konveyörün etrafı külün herhangi bir şekilde sistem dışına sızmasını engelleyecek ölçüde kapalı olup çelik bant üzerindeki sıcak kül dışarıdan alınan hava ile soğutulur, bu şekilde ısınan hava kazan içine verilir, kazana bu şekilde ısınarak giren hava miktarı kazana verilen havanın yaklaşık % 1'idir. Bu şekilde normalde yaş sistemde cüruf vasıtasıyla kaybedilen ısı önemli ölçüde geri kazanılarak kazan veriminde küçük de olsa bir artış sağlanmaktadır. Kuru sistemin yaş sisteme göre diğer avantajları ise daha basit bir sistem olması nedeniyle daha az yer ve bakım gerektirmesidir. Sistemin kapasitesi kazan altından çıkabilecek azami cüruf miktarı dikkate alınarak seçilmiştir.

Kazan tam kapasite ile çalışırken 24 saatte oluşacak kazan altı külünün tamamını alacak cüruf depolama silosu bulunacaktır. Kazanın yanına yerleştirilecek olan bu silonun altından cüruf kamyona boşaltılacaktır.

Termik santralde kömürün yanması sonucu uçucu ve taban külü olmak üzere 2 çeşit kül oluşması söz konusu olup, bu küllerin oranı 85:15 civarındadır.

Buna göre dip külünün deşarj miktarı, kül oranı % 15 alındığında bir üniteden 3,9 ton/sa olmak üzere toplamda 7,8 ton/sa olup, işletme riskleri de dikkat alınarak sistem kapasitesi bu külü uzaklaştırabilecek kapasitede belirlenecektir.

Santral sahasında her birinin kapasitesi 1.200 m³ olan 4 adet silindirik betonarme kül silosu yapılacak olup; kül uzaklaştırma sistemlerinin tasarım kriterleri Tablo V.2.1.5'de, santraldan oluşacak küllerin taşınması ile ilgili iş akım şemaları ise Şekil V.2.1.8'de verilmiştir. Kül uzaklaştırma sistemlerinin tasarım kriterleri Tablo V.2.1.5'de verilmiş olup, tablodaki kül değerleri kömürün azami kül oranı olan % 15 bazındadır.

Tablo V.2.1.4. 600 MW'lık Her Bir Ünite İçin Kül Uzaklaştırma Sistemlerinin Tasarım Kriterleri

Bir Kazan Kapasitesi	Bir Kazanın azami buhar üretimi koşullarında kömür tüketimi	Kül oranı	Kazanın azami buhar üretimi koşullarında küllerin miktarları		
			Uçucu kül ve Kazan altı külü	Uçucu kül	Kazan altı külü
1.900 ton/sa	216 ton/sa	% 12	26 ton/sa	22,1 ton/sa	3,9 ton/sa

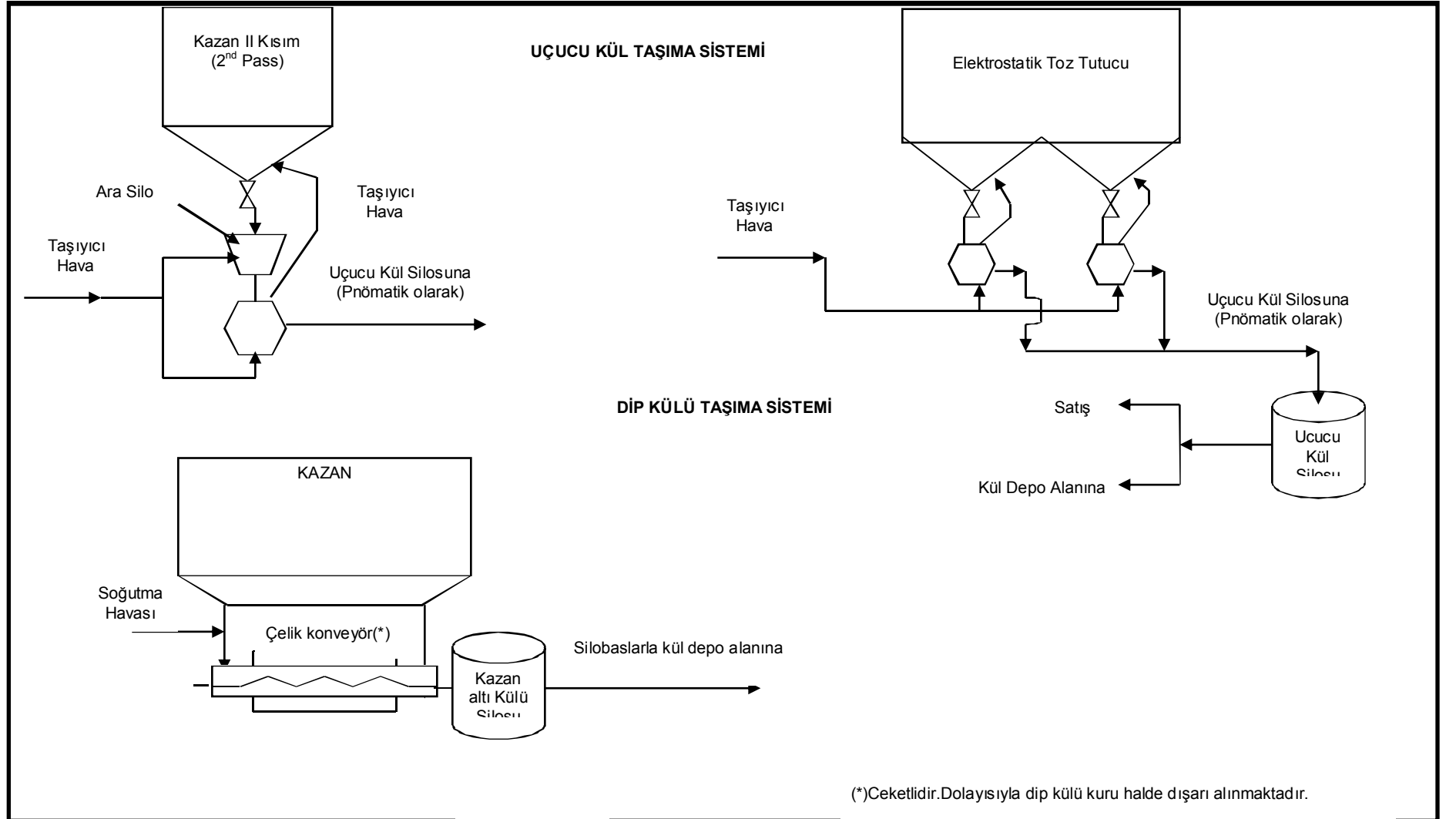
Not: 600 MW'lık tek ünite için alınmıştır.

ALÇITAŞI UZAKLAŞTIRMA SİSTEMİ

Kömürdeki kükürt oranına bağlı olarak desülfürizasyon tesisinde oluşacak alçıtaşı miktarı aşağıda verilmiştir;

Kükürt Oranı (%)	1,00	0,70	0,50
Alçıtaşı (ton/sa)	12	8,4	6

BGD tesisi atığı olarak oluşan alçıtaşı ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) tesiste öncelikle vakumlu filtrelerden geçirilerek susuzlaştırma işlemine tabi tutulacaktır. Su oranı % 10 değerine indirildikten sonra geçici olarak santral sınırları içindeki alçıtaşı deposuna nakledilecek, oradan da silobaslar ile kül depolama sahasına veya kül ile karıştırılarak kül/alçıtaşı depolama sahasına taşınıp gerekli şartlar sağlanarak orada depolanacaktır. Yurtdışında alçıpan ve diğer bazı inşaat malzemelerinin imalatında kullanılan alçıtaşının satışına yönelik araştırmalar da sürdürülmekte olup böyle bir imkanın ortaya çıkması halinde öncelikle alçıtaşının satışı yoluna gidilecektir.



Şekil V.2.1.10. Santraldan Oluşacak Küllerin İş Akım Şemaları

KÜL DEPOLAMA ALANI

Santralin işletilmesi sırasında, yakma sonucunda oluşan kül ve alçıtaşından oluşan özel atıklar alçıpan ve çimento sanayinde hammadde olarak kullanılmakta olan değerli malzemeler olduğundan, küller öncelikle çimento/alçıpan ve briket sanayine satılarak değerlendirilecektir.

Ayrıca en olumsuz senaryo dikkate alınarak santralden çıkacak ve piyasada değerlendirilemeyen özel atık kapsamında yer alan kül, cüruf ve alçıtaşının hiçbir şekilde geri kazanım, vb. başka bir değerlendirme yapılamadığı varsayılarak “çok zaruri durum için” gerek DSİ Genel Müdürlüğü’nün görüşleri ve gerekse diğer değerlendirmeler sonucu 3 ayrı alanın kül depolama alanı olarak değerlendirilmesine karar verilmiştir.

Söz konusu alanlar ile ilgili detaylı bilgiler Bölüm V.2.8.’de verilmiştir.

Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi kapsamında gerekli hammadde ve yardımcı maddeler, miktarları, özellikler depolanmaları ve tedarik durumları ile ilgili detaylı bilgiler Bölüm V.2.4.’te verilmiştir.

Proje kapsamında 600 MW’lık her bir üniteye yer alacak temel teçhizatlar ve alt birimlerinin listesi aşağıda, santralin genel yerleşim planı ise eklerde verilmiştir (Bkz. Ek-9).

Tablo V.2.1.5. Proje Kapsamında Her Bir Üniteye Yer Alacak Temel Teçhizat ve Özet Alt Birimleri

EKİPMAN/SİSTEM	TEKNİK ÖZELLİKLER	ADET
TÜRBİN – JENERATÖR BÖLÜMÜ		
Buhar Türbini	Ana buhar basıncı: 242 barg Ana buhar sıcaklığı: 566°C Tekrar Kızdırılmış buhar basıncı: 40,3 barg Tekrar Kızdırılmış buhar basıncı: 566°C	1
Jeneratör	Kapasite: 667 MVA Güç: 600 MW Stator Voltajı: 20.000 V	1
Kondenser	Soğutma suyu tasarım debisi: 86.400 m ³ /saat	1
Jeneratör Statoru Sıvı Soğutma Sistemi	Kapasite: 500 t/saat	1
Jeneratör Sızdırmazlık Yağlama Ünitesi		1
Jeneratör Gazı Kontrol Ünitesi		1
Ana Yağ Tankı	Normal Kapasite: 50,4 m ³	1
Yağ Soğutma Sistemi	Yüzey Alanı: 400 m ²	2
Kondens Suyu Transfer Pompası	Su Debisi: 300 m ³ /h, Basınç: 100 mH ₂ O Motor: 11 kW, Besleme Voltajı: 380 V	2
Motor Tahrikli Gezer Tavan Vinçleri	Vinç - 1, kaldırma kapasitesi: 80 ton Vinç - 2, kaldırma kapasitesi: 20 ton	2
Elektro Hidrolik Yağ Sistemi Ekipmanı		1
Buhar Türbini Yağ Temizleme Sistemi	Kapasite: 10 m ³ /saat	1
Yağ Transfer Pompa Sistemi		2
Besi Suyu Pompası Türbini Yağ Temizleme Sistemi	Kapasite: 2.5 m ³ /saat	1
Kondens Pompası Drenaj Pompa Sistemi	Su Debisi: 20 m ³ /saat Basınç: 10 mH ₂ O Motor: 5 kW, Besleme Voltajı: 380 V	2
Döngü Borusu Drenaj Pompa Sistemi	Su Debisi: 40 m ³ /saat Basınç: 10 m H ₂ O Motor: 5 kW, Besleme Voltajı: 380 V	2

EKİPMAN/SİSTEM	TEKNİK ÖZELLİKLER	ADET
Drenaj Flaş Tankı		2
Kondens Suyu Pompası	Su Debisi: 1594 m ³ /saat, Basınç: 3,59 MPa Motor: 2200 kW Besleme Voltajı: 6 kV	2
Degazör Sistemi	Debi: 2000 t/saat Kapasite: 235 m ³	1
Besi Suyu Pompası Türbini Yağlama Sistemi		1
Türbin Tahrikli Kazan Besi Suyu Pompası	Su debisi: 1093 t/saat Basma Basıncı: 35 MPa	2
Kazan Besi Suyu Pompası		2
Kazan Besi Suyu İtici Pompası	Su Debisi: 1040 t/saat Basınç: 141 mH ₂ O Motor: 580 kW Besleme Voltajı: 6 kV	2
Motor Tahrikli Kazan Besi Suyu Pompası	Su Debisi: 624 m ³ /saat Basınç: 3295 mH ₂ O Motor: 7.900 kW Besleme Voltajı: 6 kV	2
Kondenser Vakum Pompası		3
Kapalı Devre Soğutma Suyu Soğutucusu		2
Kapalı Devre Soğutma Suyu Pompası	Su Debisi: 1600 m ³ /saat Basınç: 0,8 MPa Motor: 355 kW Besleme Voltajı: 6 kV	2
KAZAN BÖLÜMÜ		
Pulverize Kömür Kazanı	Buhar debisi: 1.900 t/saat Ana buhar basıncı: 254 barg Ana buhar sıcaklığı: 571 °C Tekrar kızdırıcı buhar basıncı: 40,3 barg Tekrar kızdırıcı buhar sıcaklığı: 569 °C	1
Değirmen Sistemi	Tip: Orta Hızlı Öğütücü Tasarım Kapasitesi: 60 t/saat	6
Kömür Besleme Sistemi	Tip: Elektronik Gravimetrik Bant Tipi Kapasite: 10~100 t/saat	6
Primer Hava Fanı	Aksiyel akış	2
Basma Fanı	Aksiyel akış	2
Kazan Binası Kömür Bunkerleri	Hacim: 937 m ³	6
Emme Fanı	Ayarlanabilir giriş ağızı, aksiyel akış	2
Sızdırmazlık Havası Fanı	Santrifüjlü Fan Hacimsel debi: 7,7 m ³ /s Basma Basıncı: 9.000 Pa Motor: 180 kW Besleme Voltajı: 380 V	2
Sekonder Hava Sistemi Buharlı Hava Isıtıcısı		2
Primer Hava Sistemi Buharlı Hava Isıtıcısı		2
Elektrostatik Filtre Sistemi		2
Baca	Yükseklik: 210 m, Çıkış Çapı: 8 m	1
Asansör	Yükleme kapasitesi: 2 ton	2
Hava Ön ısıtıcısı Yıkama Pompası	Kapasite: 288 m ³ /saat Basma basıncı: 0,78 MPa	2
Hava Ön ısıtıcısı Yıkama Tankı	Tank hacmi: 100 m ³	2
Drenaj Pompası	Kapasite: 684 m ³ /saat Basma basıncı: 0,4 MPa	2
Drenaj Flaş Tankı		2
Hava Kompresörü	Kapasite: 40 m ³ /min	8
Değirmen Sistemi Çapraz Raylı Vinç Sistemi	Kapasite: 20 t Kaldırma yüksekliği: 14 m	1
Basma Fanı Vantilatörü Çapraz Raylı Vinç Sistemi	Kapasite: 10 t Kaldırma yüksekliği: 10 m	1

EKİPMAN/SİSTEM	TEKNİK ÖZELLİKLER	ADET
Basma Fanı Motoru Çapraz Raylı Vinç Sistemi	Kapasite: 10 t Kaldırma yüksekliği: 10 m	1
Birincil Hava Fanı Vantilatörü Çapraz Raylı Vinç Sistemi	Kapasite: 10 t Kaldırma yüksekliği: 10 m	1
Birincil Hava Fanı Motoru Çapraz Raylı Vinç Sistemi	Kapasite: 10 t Kaldırma yüksekliği: 10 m	1
Emme Fanı Vantilatörü Çapraz Raylı Vinç Sistemi	Kapasite: 10 t Kaldırma yüksekliği: 14 m	1
Emme Fanı Motoru Çapraz Raylı Vinç Sistemi	Kapasite: 30 t Kaldırma yüksekliği: 14 m	1
De-NOx Sistemi		1
BGD Sistemi		1

V.2.2. Soğutma sistemine (hava veya su soğutmalı) ilişkin bilgiler, eğer su soğutmalı sistem kullanılacak ise, faaliyet ünitelerinde kullanılacak kazan ve/veya soğutma sularının ne miktarlarda kullanılacakları, bu suların hangi işlemlerden sonra hangi alıcı su ortamlarına nasıl verileceği ve verilecek suların özellikleri

Santralin ana soğutma suyu ihtiyacı ise denizden karşılanacak olup, kondenserde gereken ısı transferinin yapılabilmesi için deniz suyu ile soğutma sistemi deniz suyu sıcaklığına bağlı olarak azami 24,5 m³/sn su debisine göre tasarılacaktır. Bu amaçla deniz dibine su alma boruları döşenecek ve liman tesisleri yakınında bir pompa istasyonu kurulacaktır. Deniz suyunun deşarjı için de deniz altında yeterli sayıda difüzörler konacaktır.

Denizden alınan su, soğutma suyu olarak kullanılacağından herhangi bir işleme tabi tutulmadan tesiste kullanılacak ve denizden alınan hali ile sadece sıcaklık değeri değiştiğinden sıcaklığı uygun limitlere getirildikten sonra tekrar denize deşarj edilecektir. Kondenser ve soğutma suyu Tosyalı İskenderun Termik Santralinin ana ünitelerinden biri olduğundan konuyla ilgili detay bilgiler ve soğutma suyu akış şeması Bölüm V.2.1'de verilmiştir.

Soğutma suyunun prosese giriş sıcaklığı deniz suyu sıcaklığına bağlı olarak değişiklik gösterecek olup, İskenderun İlçesi meteoroloji istasyonunun uzun yıllar meteorolojik bülteninden de görüleceği üzere İskenderun Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre ortalama deniz suyu sıcaklığı 22,1 °C'dir. Deniz suyunun soğutma suyu olarak kullanımından sonra soğutma sisteminden çıkış suyunun sıcaklığı +5 °C ile +6 °C arasında bir artış gösterecektir. Denizden soğutma suyu temininde ve denize deşarjında kullanılacak su alma ve deşarj yapıları ile ilgili özet bilgiler aşağıda yer almakta olup, gerek su alma ve gerekse deşarj yapıları yerleşim planında ölçekli olarak detaylarıyla yer almaktadır (Bkz. Ek-9).

Su Alma Yapısı Boru Sayısı	: 2
Boru Çapı	: 3,2-3,4 m
Su Alma Yapısı Boru Uzunluğu	: 400 m
Su Deşarj Boru Sayısı	: 4
Boru Çapı	: 2,6 m
Su Deşarj Yapısı Boru Uzunluğu	: 1.600 m

Su alma yapısı ve su deşarj sistemi için yapılacak hafriyat çalışmaları kapsamında boru hattı boyunca yapılacak kazı çalışmaları sonucu ortaya çıkan hafriyat toprağı, hattın hemen yanına geçici olarak depolanacak ve borular yerleştirildikten sonra hafriyat malzemesi tekrar kazı alanının içerisine topoğrafyaya uygun olarak yerleştirilecektir. Aynı şekilde proje kapsamında denizde yapılacak çalışmalarda deniz dibinden alınan malzemeler boruların yerleştirilmesini müteakip ortama uygun şekilde yerleştirilecektir.

Su alma yapısının içerisine balık vb. canlıların girmemesi amacıyla ızgaralar bulundurulacak olup, bu ızgara yapıları balık ve larvaların geçişlerinin engellenmesi amacıyla eğimli (panjur şeklinde) olarak yerleştirilecektir. Sedimanların su alma yapısına girişlerinin önlenmesi amacıyla ise su alma noktasının deniz tabanından yaklaşık 1,5 m yukarıda ve su alma hızının oldukça yavaş (0,3 m/s) olması öngörülmektedir. Su alma yapısının kafa kısımları iç ve dış yüklerle dayanıklı olarak yapılacak olup, temeller deniz tabanının yaklaşık 4,5 m altında olacaktır. Su alma borusunun tüm yüklerle dayanabilecek şekilde tasarlanmış demir donatılı beton veya cam donatılı plastik boru olması planlanmaktadır. Boru parçaları karada birleştirilerek yüzdürülecek veya mavnalar kullanılarak belirlenen lokasyona taşınacaktır. Boruların, mavnaların üzerine yerleştirilmiş ekskavatörler aracılığıyla açılan kanala indirilmesi esnasında kum torbaları veya boru destekleri kullanılacaktır. Kaldırma ekipmanı ile kanala indirilen su alma boruları daha sonra dalğışlar tarafından suda batırılacak ve hidrolik krikolar kullanılarak monte edilecektir. Son olarak da kanalın doldurma işlemleri yapılacaktır.

2 x 600 MW Tosyalı İskenderun Termik Santrali'nin soğutma suyu ihtiyacının denizden karşılanması için yapılacak su alma yapısı ve yapılacak su deşarjının bölgedeki deniz suyu sistemine etkilerini incelemek amacıyla Gazi Üniversitesi Deniz Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi'ne bir çalışma yaptırılmıştır (Bkz. Ek-17).

Bu çalışma, 2 x 600 MW Tosyalı İskenderun Termik Santrali'nin denizden su alma ve soğutma suyunun denize boşaltım sisteminin (denizde hangi derinliğe ve nereye konumlandırılacağına) belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Bu doğrultuda, G.Ü. Deniz Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde geliştirilen 3 Boyutlu Hidrodinamik Taşınım Modeli (HİDROTAM-3) ile deşarj edilen sıcak suyun dağılım simülasyonları gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın başlıca aşamaları şöyledir:

- Proje bölgesindeki oşinografik ve meteorolojik koşulların incelenmesi,
- Meteorolojik veriler ve oşinografik ölçümler kullanılarak proje bölgesindeki dalga, akıntı ve rüzgar özelliklerinin belirlenmesi,
- Ön bir çalışma olması nedeniyle, proje alanının, 1/25000 ölçekli deniz haritasından batimetri verilerinin sayısallaştırılarak, model için su derinlik değerlerinin elde edilmesi, model çözüm ağının oluşturulması,
- HİDROTAM-3 sayısal modeli ile simülasyonların gerçekleştirilmesi ve en uygun noktanın belirlenmesi.

Geliştirilen 3-boyutlu hidrodinamik taşınım modellemesi (HİDROTAM-3) için, önemli girdilerden birisi olan batimetri verileri, 1/25.000 ölçekli deniz haritası kullanılarak hazırlanmıştır. Modellemede boru tasarımı yapılmamıştır. Deniz ortamına bırakılan soğutma suyunun yakın alan ve uzak alan seyrelmeleri benzeştirilerek, yönetmelikler çerçevesinde olası olabilecek su alım ve denize soğutma suyu boşaltım konuları incelenmiştir.

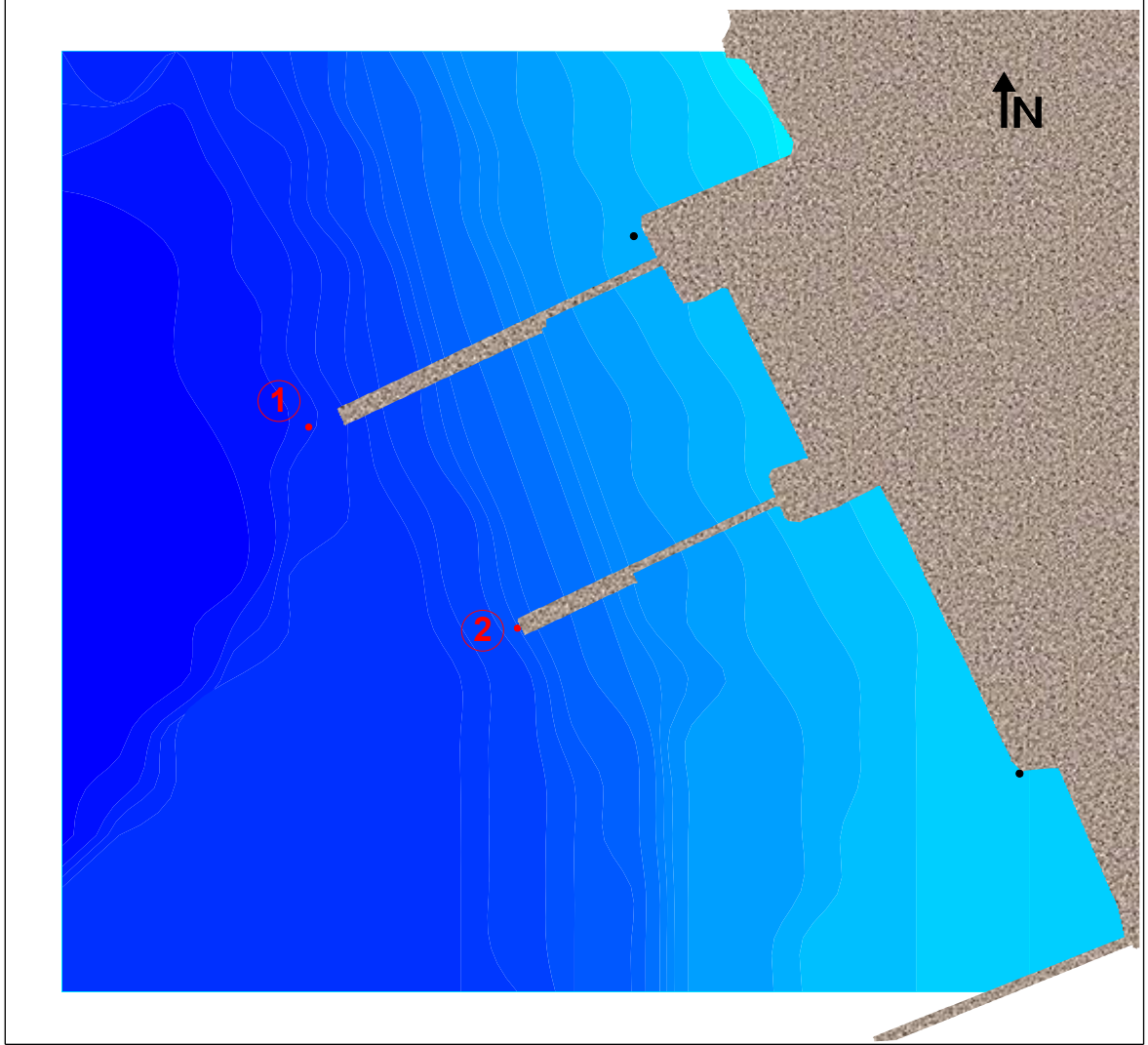
HİDROTAM-3 sayısal modeli içerdiği alt modellerle kapalı su alanlarında uygulanan dünyada geliştirilmiş en kapsamlı modellerden biridir. Bilimsel kaynaklarda yayınlanan analitik ve deneysel sonuçlarla karşılaştırılarak gerçekleştirilen Model bu güne değişik akademik çalışmalar ve projeler çerçevesinde, Kemer, Çamyuva ve Göynük deniz deşarjı su alanlarına, İzmir Körfezi'ne, Datça Marina'sına, Göksu Lagünü'ne, Bodrum Körfezi'ne, Marmaris Körfezi'ne, Fethiye Körfezi'ne, Ölüdeniz ve Belceğiz'e, Mersin Körfezi'ne, İskenderun Körfezi'ne, İzmit Körfezi'ne, Cardiff Körfezi'ne başarıyla uygulanmıştır. Modelin başarılı uygulamaları ulusal dergilerde, uluslararası SCI ve EI indexli dergilerde, ulusal ve uluslararası konferanslarda yayınlanmıştır (Balas ve Özhan, 2000; Balas ve Özhan, 2001; Balas, 2001; Balas ve Özhan, 2002; Balas ve Özhan, 2003; Özhan ve Balas, 2003; Balas, 2004; Balas vd, 2006).

HİDROTAM-3 sayısal modeli bir Yüksek Lisans tezi çalışmasında (Balas, Küçükosmanoğlu ve Yegül, 2006), rüzgâr etkenli akıntıların benzeştirilmesi için Fethiye Limanı olarak bilinen Fethiye İç Körfezi'ne uyarlanmıştır. Bu tez çalışması paralelinde, Prof. Dr. Lale Balas yürütücülüğünde yapılan bir Gazi Üniversitesi BAP Projesi (Proje kodu: 06/2003-28; Üç Boyutlu Sayısal Model HİDROTAM-3'ün Fethiye Körfezi'ne Uygulanması) çerçevesinde Fethiye İç Körfezi'nde uzun süreli rüzgâr, su seviyesi değişimi ve akıntı ölçümleri yürütülerek, model benzeştirmeleri kalibre edilmiştir. Körfez içerisindeki su hareketleri ve su düzeyi değişimleri, denizle su alışveriş mekanizması, Körfez'in kendi kendini temizleme süresi, incelenmiştir. Saha çalışmaları, modelin büyük bir başarıyla benzeştirmeler yaptığını göstermiştir.

Proje bölgesindeki oşinografik ve meteorolojik koşullar incelenmiş, meteorolojik veriler kullanılarak proje bölgesindeki dalga ve rüzgâr özellikleri belirlenmiştir. Rüzgâr etkisi ile oluşan akıntılar, taşınım ve dağılımı ve etkenler de uzak alan seyrelme miktarını artırmaktadır. Rüzgârsız durumdaki minimum dağılma ve seyrelme miktarını incelemek üzere bu yönlerden 1 m/s ve altında rüzgâr hızları için de benzeştirmeler yapılmıştır.

Benzeştirmelerde, olası en geniş uzak alan etkilenme su alanını belirlemek amacıyla, deniz suyu yüzeyi hâkim rüzgâr yönü olan Batı-Kuzey Batı (WNW) ve Güney-Güney Batı (SSW) yönünden 10 m/s hızla esen rüzgârın kesme kuvveti ile hareketlendirilmiştir. Bu şiddette bir rüzgârın sürekli olarak esmesi durumunda yaklaşık olarak 3 saat sonra zamanla akıntı hızlarının değişmediği yatışkın duruma (10 m/s hızla esen rüzgâr etkisinde ulaşılabilecek en yüksek rüzgâr etkenli akıntı hızlarına) ulaşılmaktadır.

HİDROTAM-3 sayısal modeli bölgede kurulması planlanan diğer termik santraller ile kümülatif olarak değerlendirilmiş olup, inceleme alanı 20x20 m'lik çözüm ağına ayrılarak incelenmiştir. Su alma ve deşarj noktaları koordinatları Şekil V.2.2.1.'de verilmektedir (Ayrıca Bkz. Ek-17).



Şekil V.2.2.1. Su Alma ve Deşarj Noktaları; (1) Atakaş TES Su Alma ve Deşarj Noktası ve (2) Tosyalı Iskenderun TES Su Alma ve Deşarj Noktası

Tesisdeki minimum deşarj debisi $Q_{min} = 36,1 \text{ m}^3/\text{sn}$ ve maksimum deşarj debisi ise $Q_{max} = 48 \text{ m}^3/\text{sn}$ 'dir. Modelleme çalışmasında, su alma yapısının 2 adet 3,2 ve 3,4 m çaplara sahip borudan ve su deşarjının ise 4 adet 2,6 m çapa sahip borudan oluştuğu varsayılmıştır. Bu durumda, gerekli seyrelmeyi sağlayabilmek için, sıcak suyun boru ucuna yerleştirilecek bir difüzörden alıcı ortama bırakılmasının gerekli olduğu göstermiştir. Difüzörün, şaşırtmacalı (ardışık deliklerden biri borunun bir tarafına diğeri borunun diğer tarafına) olarak aralarındaki uzaklık en az 3 m olmak üzere yerleştirilen en az 30 adet delikten oluşması ve delik çaplarının 0,4 – 0,6 m arasında olması önerilmektedir.

Buna göre soğutma suyu alma yapısında 2 adet boru hattı, deşarj işlemi için ise 4 adet boru hattı kullanılacak olup, borular en az 1-1,5 m derinliğe gömülecektir. Soğutma suyu deşarj borularının sonundaki difüzör yapısı, deşarj edilen soğutma suyunun deniz suyunda dağılmasını sağlamaktadır. Soğutma suyu deşarj sistemi 4 adet batık boru hattından oluşacak ve boruların sonunda difüzörler bulunacaktır.

Soğutma sularının, SKKY gereği, endüstriyel atıksu kaynakları için belirlenen atıksu deşarj standartları çerçevesinde deşarj edilmesi gerekmektedir. SKKY Tablo 23'de belirtilen sınır değerler Tablo V.2.2.1'de, soğutma suyu deniz deşarjı tasarım değerleri ise Tablo V.2.2.2'de verilmektedir.

Tablo V.2.2.1. SKKY Tablo-23 Derin Deniz Deşarjları İçin Uygulanacak Kriterler

PARAMETRE	LIMIT
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 (S ₁) sonucun da karıştığı deniz suyunun sıcaklığını Haziran-Eylül aylarını kapsayan yaz döneminde 1 °C'den, diğer aylarda ise 2 °C den fazla arttırmaz. 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 arttırmayacak Çizimde 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.
Katı ve yüzen maddeler	Difüzör çıkışı üzerinde, toplam genişliği o noktadaki deniz suyu derinliğine eşit olan bir şerit dışında göze izlenebilecek katı ve yüzer maddeler bulunmayacaktır.
Diğer parametreler	Tablo 4 te verilen limitlere uyulacaktır.

Tablo V.2.2.2. Soğutma Suyu Deniz Deşarjı Tasarım Değerleri

PARAMETRE	Yaz ayları (m ³ /s)	Kış ayları (m ³ /s)
Denizden alınacak su miktarı	47,6	36,1
Deşarj olacak su miktarı	47,6 - 48	36,1 - 37
Deşarj su sıcaklığı	İşletme şartlarında deşarj edilecek suyun sıcaklığı, alınan deniz suyu sıcaklığından maksimum 5-6 °C fazla olacaktır.	

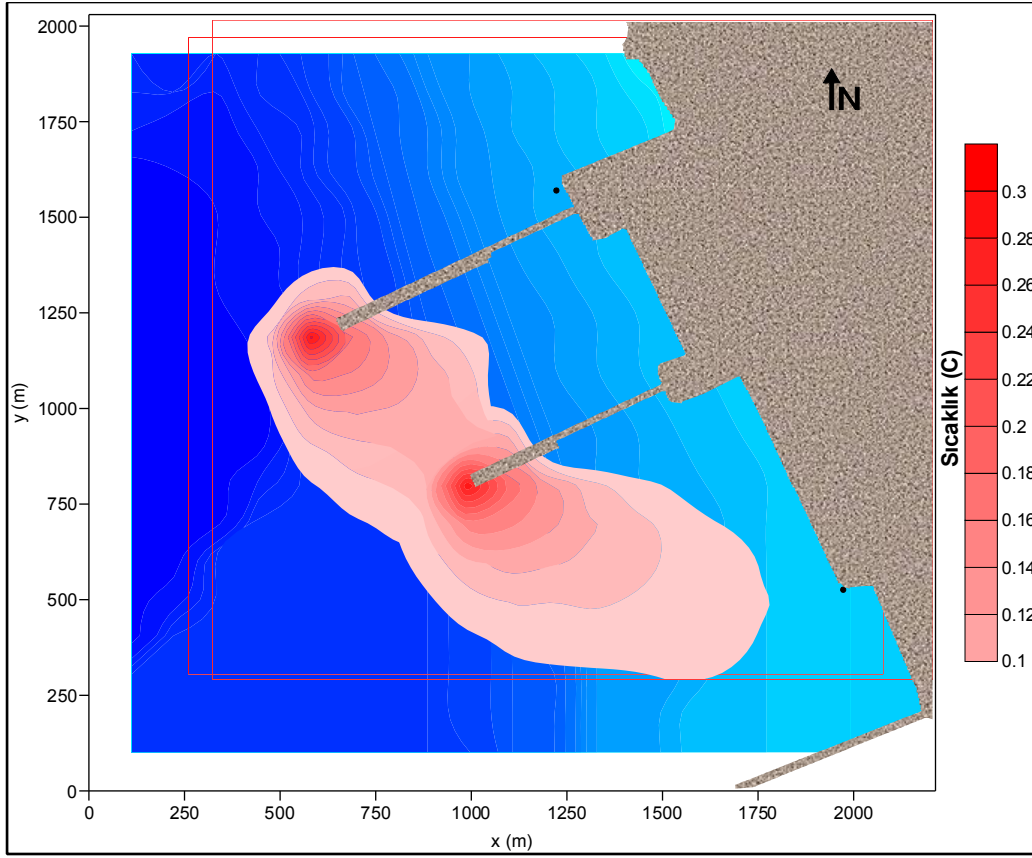
Yaz ayında deşarj edilebilecek maksimum debi olarak 48 m³/s ve maksimum başlangıç kirletici yükü olarak $\Delta T = +10$ °C düşünülürken, modelleme çalışmaları en az yakın alan seyrelme değeri ile yüzeyde kirletici yükünün $\Delta T = +0,5$ °C ye düşmekte olduğunu göstermiştir. Yakın alan seyrelmesi sonunda, yüzeye ulaşan bu maksimum kirletici yükü $\Delta T = +0,5$ °C denizel ortam akıntıları ve türbülans etkisiyle uzak alan seyrelmesine başlamaktadır.

Yüzeye ulaşan sıcaklık bulutu, denizel ortam akıntıları ve türbülans etkisiyle uzak alan seyrelmesine başlamaktadır. Uzak alan seyrelmesi boşaltım başlangıcından itibaren yaklaşık 3 saat içinde yatışkın duruma (zamanla sıcaklık değerlerinin artık değişmediği durum) ulaşılmaktadır.

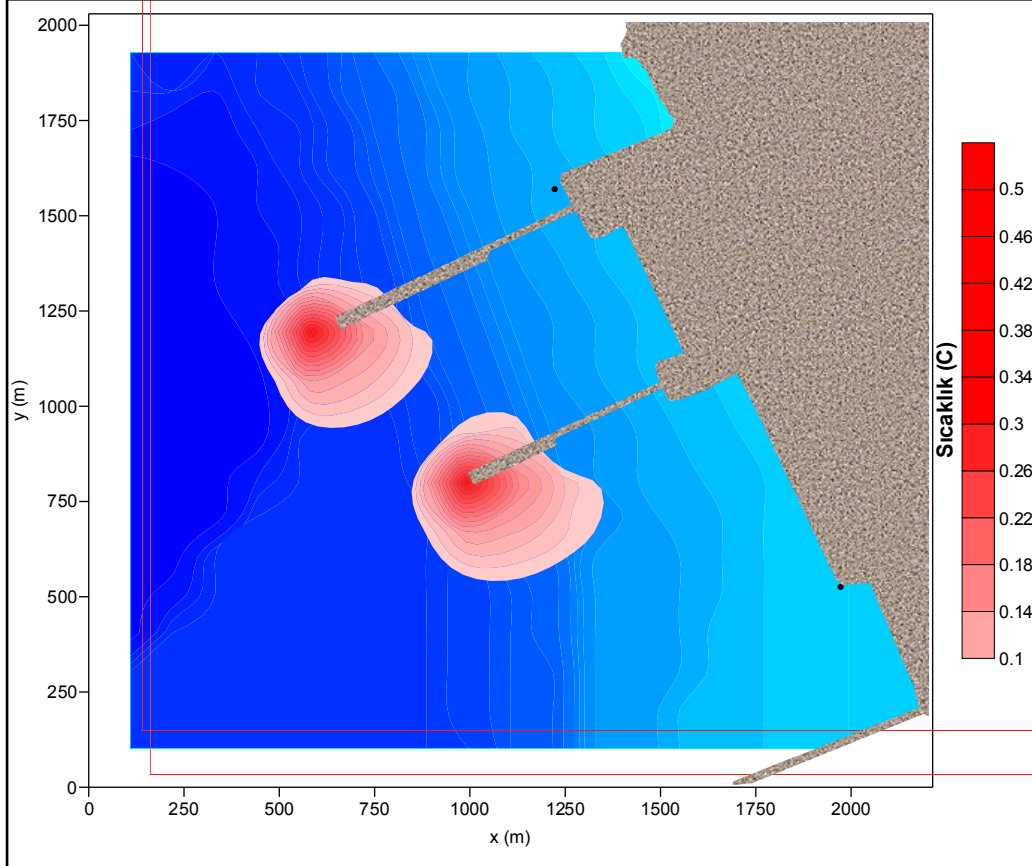
Yapılan modelleme çalışmalarında, bırakılan soğutma suyu kirletici bulutlarının, Hatay İli, İskenderun İlçesi, Sariseki mevkiinde DİLER Holding A.Ş tarafından yapılması planlanan DİTES'in denizden su alma ve sıcak su deşarj etme sisteminin oluşturması beklenen soğutma suyu kirletici bulutları ile girişim göstermediği görülmüştür.

Bölgedeki etken dalga ilerleme ve rüzgar yönleri olan BatıKuzeyBatı(WNW) ve GüneyBatı(S W) yönlerinden 10 m/s hızla esen rüzgar etkisiyle, uzak alan seyrelmesi sonucu su yüzey nde deşarj noktasının yaklaşık 1000 m ilerisinden sonra sıcaklık artışı +0,1 °C'nin altına düşmektedir. Rüzgarsız durumda (2 m/s rüzgar hızı ve altı) ise deşarj noktasının yaklaşık 500 m ilerisinden sonra sıcaklık artışının +0,1 °C'nin altına düştüğü görülmektedir. Az ve kuvvetli rüzgar çevrintileri etkisinde, model benzeştirmeleri, sıcak su deniz deşarjının önerilen konumlandırma, yakın alan ve uzak alan seyrelmeleri ile, yönetmelik gereklerini sağlamakta olduğunu göstermektedir.

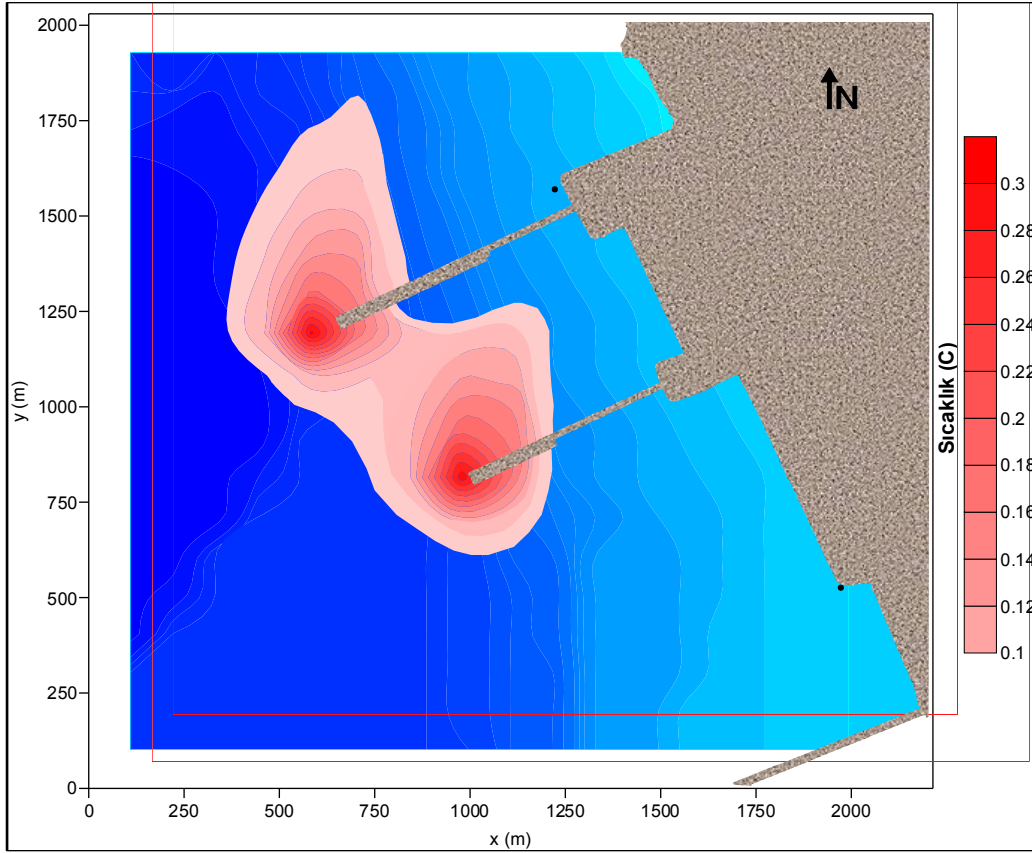
Su deşarj noktaları için, BatıKuzeyBatı (WNW) ve GüneyBatı (SW) yönlerinden sırasıyla 10 m/s ve 2 m/s hızla esen rüzgarın, yatışkın durumda oluşturacağı akıntı düzeni etkisiyle, yüzeydeki sıcaklık fazlalığı dağılımı Şekil V.2.2.2., Şekil V.2.2.3., Şekil V.2.2.4. ve Şekil V.2.2.5.'te verilmiştir.



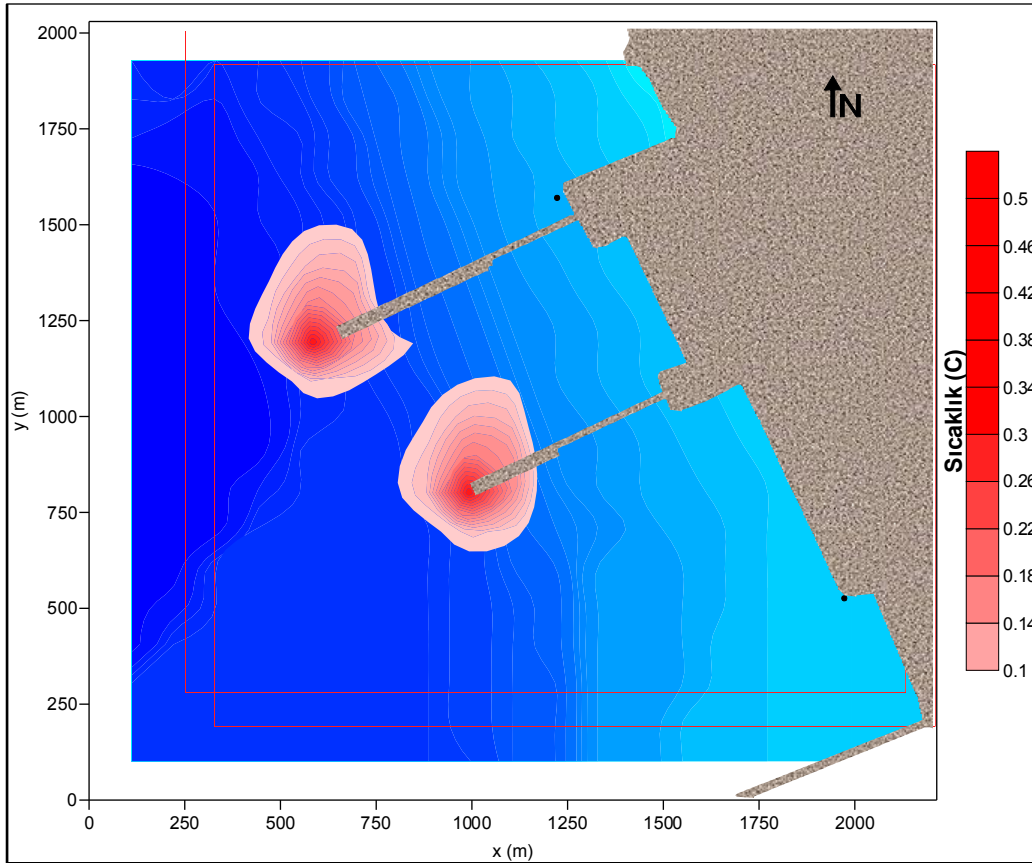
Şekil V.2.2.2. WNW Yönünden 10 m/s Hızla Esen Rüzgârın Etkisiyle Yüzeyde Sıcaklık Bulutu Dağılımı



Şekil V.2.2.3. WNW Yönünden 2 m/s Hızla Esen Rüzgârın Etkisiyle Yüzeyde Sıcaklık Bulutu Dağılımı



Şekil V.2.2.4. SW Yönünden 10 m/s Hızla Esen Rüzgârın Etkisiyle Yüzeyde Sıcaklık Bulutu Dağılımı



Şekil V.2.2.5. SW Yönünden 2 m/s Hızla Esen Rüzgârın Etkisiyle Yüzeyde Sıcaklık Bulutu Dağılımı

V.2.3. Proje ünitelerinde üretilecek mal ve/veya hizmetler, nihai ve yan ürünlerin üretim miktarları, nerelere, ne kadar ve nasıl pazarlanacakları, üretilecek hizmetlerin nerelere, nasıl ve ne kadar nüfusa ve/veya alana sunulacağı,

Proje kapsamında santralin çalışma süresi 8.000 saat/yıl, projenin ekonomik ömrü ise 25 yıl olarak belirlenmiştir. Kurulması planlanan santralin net kurulu gücü 1.200 MW_e (2 x 600) , iç tüketim gücü 110 MW, yıllık üretim miktarı 9.600 GW_{saat} brüt ve 8.720 GW_{saat} net olarak planlanmıştır.

Üretilecek elektrik enerjisi, proje alanının yanına kurulacak 380 kV'luk trafo merkezi üzerinden, TEİAŞ'a girdi çıktı şeklinde bağlanmak suretiyle ulusal enterkonekte şebekeye verilecektir.

Bu bağlamda; Tosyalı İskenderun Termik Santralinde üretilecek enerji, TEİAŞ ile yapılacak bağlantı anlaşmasına göre belirlenecek yeni bir trafo merkezi ve buradan da en yakın 380 Kv'luk enerji iletim hattına yapılacak bağlantı ile enterkonekte ulusal şebekeye verilecek ve 20.02.2001 tarih ve 4628 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Elektrik Piyasası Kanunu ve ilgili yönetmelikler çerçevesinde tamamen serbest piyasada satılarak değerlendirilecektir.

Tosyalı İskenderun Termik Santrali için 04.08.2002 Tarih ve 24836 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği"ne göre EPDK'dan gerekli lisans belgesi alınacaktır.

Santralde elektrik üretimi dışında, yan ürün olarak kömürün yanması sonucu; kül ve cüruf; BGD ünitesinden ise alçıtaşı oluşacaktır. Santraldan çıkacak kül ve alçıtaşı, alçıpan ve çimento sanayinde hammadde olarak kullanılmakta olan değerli malzemeler olup, proje sahibi Tosyalı Elektrik Enerjisi Üretim San. ve Tic. A.Ş. bu atıkların öncelikle bu sanayi sektörlerinde kullanılarak geri kazanımına öncelik vermektedir. Bu bağlamda, santralin işletilmesi sırasında oluşacak kül ve alçıtaşları başta çimento fabrikalarında olmak üzere çimento/alçıpan sanayine satılarak değerlendirilecek ve geri kazanımı sağlanacaktır.

V.2.4. Proje için gerekli hammadde, yardımcı madde miktarı, nereden ve nasıl sağlanacağı, taşınımları, depolanmaları, taşınma ve depolanması sırasında etkileri, yakıtın elementel analizi, ısı değeri,

Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi kapsamında ana hammadde kömür ve su, yardımcı hammadde ise kireçtaşıdır. Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi kapsamında hammadde olarak kullanılacak kömür miktarı kazan tam yükte çalışırken yaklaşık 432 ton/saat (3.456.000 ton/yıl) olup, gerekli kömür ithal edilecektir.

Ayrıca santralde maksimum % 1 kükürlü ithal kömür yakılırken baca gazı desülfürizasyonu amacıyla 12 ton/saat kireçtaşı tüketilecektir. Kömür kükürt oranları 0,7 ve 0,5 olduğunda kireçtaşı tüketimleri sırasıyla 4,06 ton/saat ve 2,82 ton/saat olacaktır.

Kireçtaşı bölgedeki ruhsatlı ve Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği kapsamında "ÇED Olumlu" ve/veya "ÇED Gerekli Değildir" belgesi alınmış olan sahalardan temin edilecektir ve kireçtaşı alımında kireçtaşı özellikleri ihale şartnamesinde belirtilecektir.

KÖMÜRÜN ÖZELLİKLERİ

Tosyalı İskenderun Termik Santrali için ithal edilmesi düşünülen kömürün temin edilebileceği başlıca bölgeler; Rusya başta olmak üzere Güney Amerika ve Güney Afrika vs. ülkeleridir. Bu bölgelerdeki kaynaklardan hem kazanlar için hem de Bakanlıkça uygun olacak kömür ithal edilecek ve ithalat işlemleri esnasında Çevre ve Şehircilik Bakanlığına gerekli başvurular yapılarak izinler alınacaktır. Kömür firmalarından temin edilen ithal kömür genel özellikleri Tablo V.2.4.1, Tablo V.2.4.2, Tablo V.2.4.3 ve Tablo V.2.4.4'de verilmiştir.

Tablo V.2.4.1. Rusya Bölgesi Kömür Özellikleri

MADEN ADI PARAMETRE	KUZBASS, RUSYA KÖMÜR SAHASI							
	Sibirginsky I		Mezhdureche I		Sibirginsky II		Mezhdureche II	
	A	B	A	B	A	B	A	B
Nem, %	6.0	-	6.0	-	4.0	-	4.0	-
Kül (ortalama), %	15.7	16.7	15.8	10.0	10,3	16.8	10,3	10.0
Uçucu Madde (ortalama), %	14.2	15.3	12.9	12.0	12,3	13.7	12,3	12.9
Toplam Kükürt, %	0,3	0.3	0,3	0.3	0,3	0.3	0,3	0.3
Kalorifik Değeri (minimum), kcal/kg	6350	6990	6340	7631	6340	6990	7041	7068
Sabit Karbon, %	63,8	67.7	65,0	75.5	72,1	69.2	72,1	76.0
Boyut (mm)	50 - 200 mm		50 - 200 mm		50 - 200 mm		50 - 200 mm	
KÜL ÖZELLİKLERİ (%)								
SiO ₂	49,0		42,6		55,4		55,4	
Al ₂ O ₃	28,8		32,0		28,6		28,6	
Fe ₂ O ₃	6,4		7,24		8,8		8,8	
CaO	5,0		5,6		1,4		1,4	
MgO	2,2		2,04		1,45		1,45	
Na ₂ O	2,84		2,16		0,7		0,7	
K ₂ O	0,92		0,86		0,94		0,94	
TiO ₂	1,3		1,16		0,81		0,81	
P ₂ O ₅	0,7		0,75		0,06		0,06	
MnO ₂	0,03		2,04		0,14		0,14	
SO ₃	2,45		3,5		0,86		0,86	
KÜL ERGİME SICAKLIĞI (°C)								
Deformasyon Noktası	1.290		1.280		1.420		1.420	
Yumuşama Noktası	1.340		1.330		1.490		1.490	
Akış Noktası	1.450		1.460		> 1.500		> 1.500	

A: Orijinal Numune

B: Kuru Numune

Kaynak: www.latc.lv**Tablo V.2.4.2.** Güney Amerika (Venezuela ve Kolombiya) Kömür Özellikleri

MADEN ADI PARAMETRE	KOLOMBİYA		VENEZUELLA	
	CARBOCOL	C.D. CARIBE	DRUMMONO	SHELL/RAG
	El Cerrejon	La Jagua	Mina Pribbenow	Paso Diablo
Toplam Nem İçeriği, %	11,80	10,00	12,50	7,50
Kül (ortalama), %	10,00	6,50	5,80	9,00
Kükürt İçeriği, %	0,73	0,75	0,58	0,90
Uçucu Madde (ortalama), %	32,40	35,60	35,60	34,00
Karbon İçeriği, %	45,80	47,90	46,20	49,50
Gross Isıl Değer (GJ/ton)	26,28	27,91	26,71	28,47
Net Isıl Değer (GJ/ton)	25,01	26,80	25,54	27,21
Öğütülebilirlik (HGI)	50,00	48,00	46,00	47,00

PARAMETRE	KOLOMBİYA		VENEZUELLA	
	CARBOL	C.D. CARIBE	DRUMMONO	SHELL/RAG
	<i>El Cerrejon</i>	<i>La Jagua</i>	<i>Mina Pribbenow</i>	<i>Paso Diablo</i>
Boyutlandırma	0 x 50mm	0 x 50mm	0 x 50mm	0 x 50mm
Hidrojen, %	4,60	4,90	4,50	4,90
Oksijen, %	6,60	9,90	10,00	6,50
Azot, %	1,20	1,30	1,40	1,30
Klor, %	0,04	0,02	0,01	0,03
KÜL ÖZELLİKLERİ (%)				
SiO ₂	56,80	59,80	59,80	55,90
Al ₂ O ₃	19,40	23,10	24,00	20,70
Fe ₂ O ₃	12,40	7,50	7,00	7,50
CaO	2,60	1,90	4,00	4,00
MgO	1,70	0,80	1,20	2,80
Na ₂ O	1,20	0,40	0,50	0,50
K ₂ O	1,40	1,60	1,00	1,50
TiO ₂	0,80	1,10	1,00	0,90
P ₂ O ₅	0,30	0,30	0,20	0,20
SO ₃	2,40	2,70	2,00	4,50
KÜL ERGİME SICAKLIĞI (°C)				
Deformasyon Noktası	1.235	1.394	1.250	1.275
Yumuşama Noktası	1.300	1.434	1.300	1.330
Akış Noktası	1.385	1.493	1.350	1.390

Tablo V.2.4.3. Güney Afrika Kömür Özellikleri

PARAMETRE	GÜNEY AFRIKA			
	AMCOAL	DUIKER	INGWE	SASOL
	<i>Goedehoop</i>	<i>Duiker</i>	<i>Rietsproit</i>	<i>Twistdraai</i>
Toplam Nem İçeriği, %	8,30	8,00	8,80	9,00
Kül (ortalama), %	12,70	13,50	13,40	9,10
Kükürt İçeriği, %	0,80	0,80	0,56	0,70
Uçucu Madde (ortalama), %	24,90	27,50	25,80	30,20
Karbon İçeriği, %	54,10	51,00	52,10	51,70
Gross Isıl Değer (GJ/ton)	26,46	25,95	25,83	26,73
Net Isıl Değer (GJ/ton)	25,46	25,12	24,91	25,54
Öğütülebilirlik (HGI)	52,00	47,00	50,00	48,00
Boyutlandırma	0 x 50mm	0 x 50mm	0 x 50mm	0 x 50mm
Hidrojen, %	3,90	3,70	3,70	-
Oksijen, %	6,10	6,70	7,00	-
Azot, %	1,60	1,60	1,60	-
Klor, %	0,01	0,01	0,01	0,01
KÜL ÖZELLİKLERİ (%)				
SiO ₂	42,20	50,00	47,30	-
Al ₂ O ₃	30,70	28,70	29,60	-
Fe ₂ O ₃	5,30	4,70	3,80	-
CaO	10,90	6,10	8,80	-
MgO	2,10	1,90	2,10	-
Na ₂ O	0,30	0,20	0,20	-
K ₂ O	0,40	0,60	0,60	-

PARAMETRE	GÜNEY AFRIKA			
	AMCOAL	DUIKER	INGWE	SASOL
	Goedehoop	Duiker	Rietsproit	Twistdraai
TiO ₂	1,50	1,60	1,70	-
P ₂ O ₅	2,20	1,00	1,90	-
SO ₃	4,10	3,90	2,10	-
KÜL ERGİME SICAKLIĞI (°C)				
Defomasyon Noktası	1.335	1.290	1.340	1.340
Yumuşama Noktası	-	-	1.370	-
Akış Noktası	1.400	1.400	1.410	1.385

Tablo V.2.4.4. İthal Kömürlerdeki Eser Elementler

ELEMENT	DEĞER ARALIĞI (ppm)	ELEMENT	DEĞER ARALIĞI (ppm)	ELEMENT	DEĞER ARALIĞI (ppm)
As	1-3	F	30-254	Ni	9-96"
B	45-61	Ga	4,5-71	P	81
Ba	12-1400	Gd	19	Pb	<2-22
Be	0,1-8	Kf	10	Pr	22
Cd	<0,2-1	Kg	<0,007-0,38	Rb	5-24,5
Ce	4-210	Ko	4	Sb	<1-2
Cr	<20-31	La	14-105	Se	0,6-2,7
Cs	3,2-8	Lu	1,5	Sr	28-4200
Cu	5-28	Mn	12-161	Ti	328
Oy	19,5	Mo	<2-13,7	V	10-43,4
Er	11	Nb	2,7-30	Zn	7-24
Eu	5	Nd	11,7-17,6		
RADYOAKTİVİTE (mBg/g)					
Potasyum 40	35-87				
Radan 222	16				
Kurşun 210	16				
Taryum 230	19-55,5				
Aktinyum 228	4-120				
Radyum 226	12-130				
Uranyum 235	<2,5				
Uranyum 238	<85				

Tablo V.2.4.1, Tablo V.2.4.2, Tablo V.2.4.3 ve Tablo V.2.4.4'de verilen analiz ve ölçüm sonuçlarından da görüldüğü üzere santralde ana yakıt olarak kullanılacak ithal kömürler ortalama 6.000 kcal'lik ısı değere sahip oldukça kaliteli kömürlerdir. Yapılan incelemeler sonucu Tosyalı İskenderun Termik Santrali kapsamında kullanılması öngörülen kömür özellikleri ve aralığı Tablo V.2.4.5.'te özetlenmiştir.

Tablo V.2.4.5. Santralde Kullanılacak Kömürün Özellikleri

PARAMETRELER	PERFORMANS KÖMÜRÜ	TASARIM ARALIĞI
Nem	13.1%	12.3 - 14.0%
Kül	10.8%	10.0 - 15.0%
Uçucu Madde	29.0%	22.0 - 36.0%
Kükürt	1.5%	0.3 - 1.5%
Sabit Karbon	62.6%	58.0 - 67.0%

PARAMETRELER	PERFORMANS KÖMÜRÜ	TASARIM ARALIĞI
Alt Isıl Değer	6000 kCal/kg	5500~6500 kCal/kg
Boyut	50 - 200 mm	50 - 200 mm
Kül Erime Sıcaklıkları (İndirgeyen atmosferde)		
Başlangıç Deformasyonu	1220 °C	1184~1600 °C
Yarı-küresel	1450 °C	1348~1600 °C
Akışkanlık	1470 °C	1397~1600 °C

Kömürlerin ithal edilmesinde; 31.12.2007 tarihli ve 26743 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Çevrenin Korunması Yönünden Kontrol Altında Tutulan Katı Yakıtların İthalat Denetimi Tebliği (2012/7)" hükümleri uygulanmaktadır.

Söz konusu Tebliği'nin 6. Maddesi'ne göre "Uygunluk Denetimi" yaptırılır. "Ek-1 sayılı listede yer alan yakıtların ithalatında, 9 uncu maddenin ikinci fıkrası hükmü hariç olmak üzere, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü tarafından yapılan uygunluk denetimi sonucunda düzenlenen Uygunluk Yazısı veya Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca düzenlenen Muafiyet Yazısı gümrük beyannamesinin tescili sırasında aranır" hükmü uyarınca gümrük işlemleri gerçekleştirilir. "Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğüne Uygunsuzluk Yazısı düzenlenen yakıtların ithalatına izin verilmez. Uygun bulunmayan yakıt, giderleri ithalatçı veya temsilcisi tarafından karşılanmak üzere, menşe/yüklemenin yapıldığı ülkeye iade edilir veya üçüncü ülkeye transit edilir" hükmü yer almakta olup, Tosyalı İskenderun Termik Santrali kapsamında yapılacak kömür ithalinde de gerekli analizler yaptırılarak gerek bu hükme gerekse Tebliği'nin diğer yükümlülüklerine uyulacaktır.

Kömürün Temini: Tosyalı İskenderun Termik Santrali için ithal edilecek kömür, proje sahasının hemen yanında bulunan yatırımcı firmaya ait Tosyalı İskelesi vasıtasıyla getirilecektir. Söz konusu limanın ÇED OLURLU Kararı 2012 yılında alınmış olup iskelenin yapım çalışmaları devam etmektedir. Kömür, gemilerden konveyör bant sistemi ile santral sahasına taşınabilecektir.

Kömür Depolama ve Taşıma Sistemleri: Kömür depolama ve taşıma sisteminin işlevi, liman alanı içerisinde bulunan stok sahasına gelen kömürün düzenlenerek depolanması ve kazan bunkerlerine taşınmasıdır. Kömür depolama ve taşıma sisteminin kapasitesi, Tosyalı İskenderun Termik Santrali tüketimine uygun olacak şekilde belirlenmiştir.

Proje kapsamında, iskele sahası içerisinde kömür depo alanı bulunacak olup, kömür depo alanlarının kapasitesi, en az 30 günlük kömür ihtiyacını karşılayacak miktarda olacaktır. Bu nedenle santral sahası içerisinde, santralin yaklaşık 1 haftalık kömür tüketimine karşılık gelen yaklaşık 72.000 ton kömürü depolayacak kapasitede bir depo alanı yeterli olacaktır.

Kömür Taşıma Sistemi: Santralde kullanılacak kömür, mevcut iskeleden bantlı konveyör sistemi vasıtasıyla kömür stok sahasına taşınacaktır. Santralin kömür tüketiminin tam yükte 432 ton/saat olacağı belirlenmiş olup, bu değer % 50 üstünde kapasiteyle bantlı konveyör sistemi kurularak kömür, silo binasına taşınacaktır. Taşıma sisteminin bir parçası olarak kırma ve eleme üniteleri kurulacaktır. Kömür besleme sisteminin gerektirdiği kömür boyutunun altında kalan kömür taneleri eleme sisteminden geçerek, direkt olarak konveyöre aktarılırken, büyük boyutlu parçalar kırıcıya girerek gerekli boyuta düşürüldükten sonra konveyöre boşalacaktır.

Taşıma sistemi boyunca, kömür içinde gelen yabancı metal parçaların ayrılması için manyetik seperatörler ve takiben metal dedektörleri, kömür akışını ölçmek için bant kantarları, sisteme giren kömürün belirli aralıklarla analizini yapmak üzere kömür örnekleme sistemi ve bakım ekipmanları bulunacaktır. Kömür konveyörleri kapalı galeriler içinde olacak böylelikle tozuma, gürültü ve görüntü kirliliği önlenecektir.

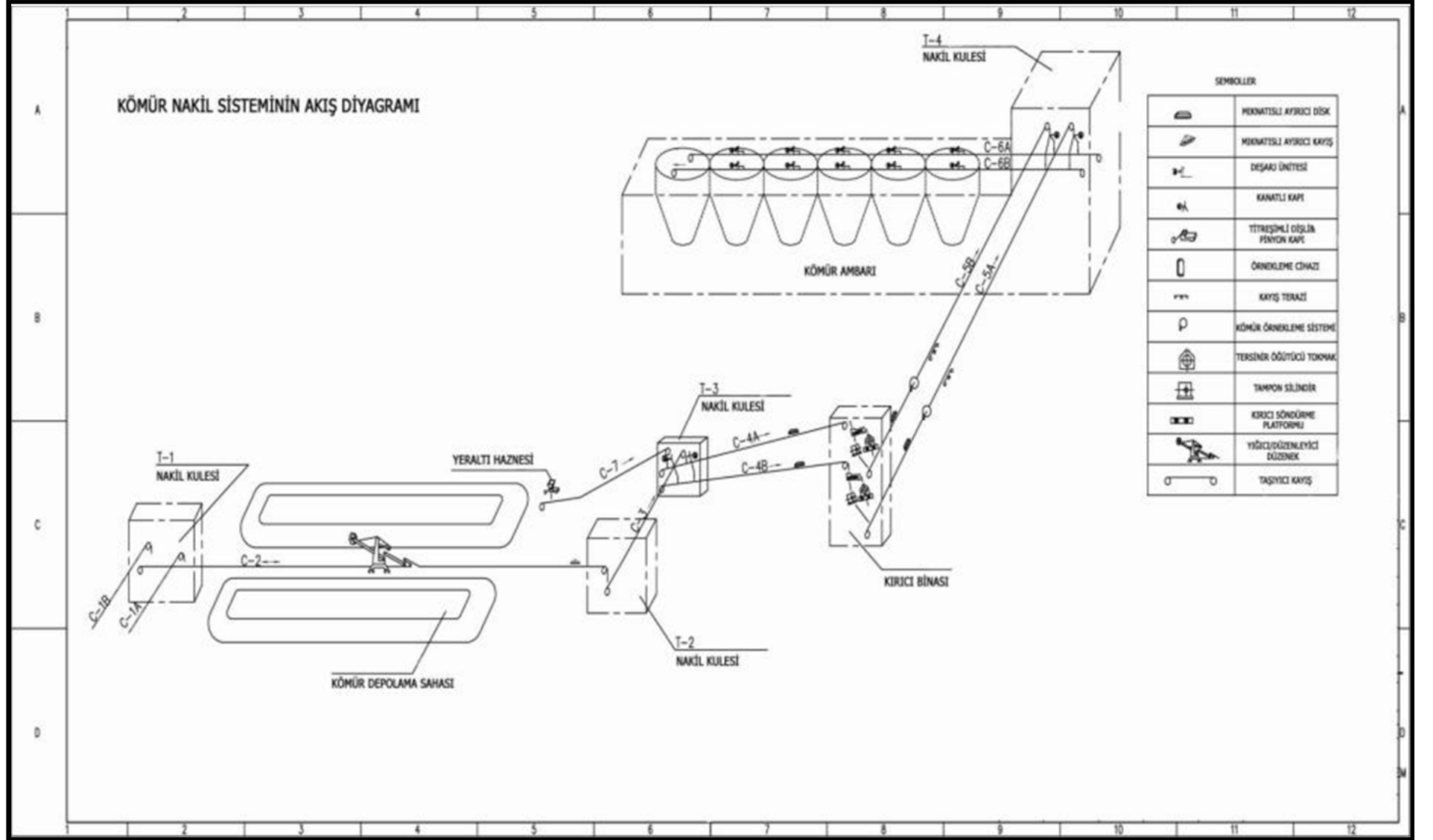
Kömür Hazırlama ve Besleme Sistemi: Kömür hazırlama ve besleme sisteminin işlevleri aşağıda verilmiştir:

- Kömür besleyicileri vasıtasıyla bunkerlerden kömürün alınarak öğütme işleminin gerçekleştirileceği değirmenlere ulaştırılması,
- Değirmenlerde uygun boyuta öğütülen toz kömürün direkt olarak kazan brülörlerine beslenmesi.

Kömür hazırlama ve besleme sistemi, yukarıda verilen işlevlerini yerine getirmek üzere, kömür bunkerleri, klapeler, akış boruları, kömür besleyicileri, öğütücüler, brülörler ve diğer yardımcı ekipmandan oluşacak şekilde tam donanımlı olarak kurulacaktır. Öğütülmüş kömür, birincil hava fanının basıncı sayesinde yanma odasına beslenecek olup, bu sayede birincil hava borularındaki ve brülördeki direnç yenilmiş olacaktır. Her bir değirmen için kurulan bantlı kömür besleyicilesinden geçen kömür miktarı, değişken hızlı asenkron motorun hızı ve bant üzerindeki kömür kalınlığı ayarlanarak kontrol edilecektir. Kömür nakil sisteminin akış diyagramı Şekil V.2.4.1'de verilmiştir.

Kontrol Sistemi: Kömür depolama ve taşıma sistemindeki ekipmanların otomatik kontrolü, izlenmesi ve başlatma, durdurma ve işletme durumlarının yönetimi için PLC sistemi kurulacaktır.

Diğer Sistemler: Kömür depolama ve taşıma sisteminde oluşan tozumanın bertaraf edilmesi için basınçlı yıkama sistemi, kömür stok sahası duşlama sistemi, kömür değirmenleri, kömür depolama ve taşıma sisteminin tamamı için ise toz toplama ve uzaklaştırma sistemi kurulacaktır. Kömür değirmenlerinde toz tutma işlemi torbalı filtreler vasıtasıyla yapılacak olup, ünite tamamen kapalı olacağından toz dağılımı engellenmiş olacaktır.



Şekil V.2.4.1. Kömür Nakil Sisteminin Genel Akış Diyagramı

Proje kapsamında gerekli hammaddeler su ve kireçtaşı ile ilgili detaylı bilgiler Bölüm V.2.2.'de verilmiştir.

V.2.5. Faaliyet ünitelerinde kullanılacak suyun hangi prosesler için ne miktarlarda kullanılacağı, kullanılacak suyun proses sonrasında atık su olarak fiziksel, kimyasal ve bakteriyolojik özellikleri, atıksu arıtma tesislerinde bertaraf edilecek maddeler ve hangi işlemlerle ne oranda bertaraf edilecekleri, arıtma işlemleri sonrası atık suyun ne miktarlarda, hangi alıcı ortamlara, nasıl deşarj edileceği,

Kurulması planlanan Tosyalı İskenderun Termik Santralinin işletme aşamasında proseste ve tüm tesislerde çalışacak kişilerin içme-kullanma ihtiyaçları için su kullanımı söz konusudur. Ayrıca işletme aşamasında santrallerde yer alacak çeşitli işlem ve fonksiyonların yürütülebilmesi için su kullanımı söz konusudur. Bu işlem ve fonksiyonları kazan make-up (besleme) suyu, soğutma suyu, BGD için gerekli su ve diğer su kullanımları söz konusu olacak olup, kullanılacak su miktarları, kullanma amaçları vb. bilgiler Tablo V.2.5.1.'de özetlenmiştir.

Tablo V.2.5.1. İşletme Aşamasında Kullanılacak Su Miktarları ve Kullanım Amaçları

SU KULLANIM YERİ		SU KULLANIM MİKTARI
Kazan start-up (ilk işletme)*		600 m ³ /sa (Her Bir Ünite İçin 300 m ³ /sa; Yaklaşık 6-7 saat dolun süresi vardır)
Kazan make-up (besleme)		360 m ³ /sa
BGD		(Her Bir Ünite İçin 180 m ³ /sa)
Soğutma	Soğuk Aylar	129.960 m ³ /sa (36,1 m ³ /sn)
	Sıcak Aylar	172.800 m ³ /sa (48 m ³ /sn)
TOPLAM SU İHTİYACI		173.760 m³/sa

* Bir defaya mahsus kullanılmaktadır.

Proses suları kapsamında; santral çalışmaya başlarken 600 MW'lık her bir ünite için (kazan start-up) maksimum tatlı su debisi 300 m³/sa olacak, normal işletmeye geçtikten sonra yapılacak beslemede (kazan make-up) ve BGD sistemi için ise su tüketimi 180 m³/saat olacaktır.

600 MW'lık her bir ünite için soğutma suyu sıcak aylarda 24 m³/s, soğuk aylarda ise 18 m³/s su kullanımı söz konusu olacaktır.

Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi kapsamında 2 ünite için gerekli toplam su miktarı maksimum 173.760 m³/sa'dir. İhtiyaç duyulan bu miktarın denizden temin edilip artırılarak kullanılması planlanmaktadır.

Santralin ana soğutma suyu ihtiyacı da denizden karşılanacak olup, bu amaçla deniz dibine su alma boruları döşenecek ve liman tesisleri yakınında bir pompa istasyonu kurulacaktır. Denizden temin edilecek soğutma suyu, herhangi bir arıtma işlemi uygulanmadan direk kullanılacaktır. Santral kapsamında kullanılacak suların yangın söndürme suları, soğutma suları, vb gibi arıtım gerektirmeyen üniteler dışındaki sular (start-up, make-up, BGD ünitesi, vb sular) artırılıp, belirli kriterlere getirildikten sonra kullanılacaktır.

Deniz suyunun arıtılması maliyetli bir işlem olmasına rağmen deniz suyunun kullanılarak sınırsız bir kaynak yaratılması planlanmış olup, denizden alınan proses suyu ultrafiltrasyon ve reverse osmosis sistemi ile istenilen kalitedeki suyun temin edilmesi planlanmıştır. Bu amaçla sudan giderilmesi gerekli parametrelerin;

- AKM, Organik maddeler, Renk ve bulanıklık,
- Çözünmüş maddeler/iletkenlik olduğu belirlenmiştir.

Bu nedenle arıtma sistemi:

- Organik madde, AKM, renk ve bulanıklığı oluşturan çeşitli maddeleri gidermek üzere "Ultrafiltrasyon (UF)"
- Çözülmüş maddeleri gidermek üzere "Ters Ozmos (RO)" ünitelerinden oluşturulmuştur.

Sisteme girecek olan suyun özellikleri deniz suyu olup; mevcut durum tespiti çalışmaları kapsamında yapılan deniz suyu analiz sonuçları Bölüm IV.2.21.'de verilmiştir. Gerekli suyu temin etmek amacıyla denizden bir su alma yapısıyla pompa sistemiyle basınçlandırılarak alınan deniz suyu bir hamsu deposunda toplanacak ve buradan bir pompa sistemiyle basınçlandırılarak Ultrafiltrasyon ünitesini beslenecektir.

Ultrafiltrasyon ünitesi çıkışında tortusundan ve bulanıklığından arındırılmış olan su bir ara depoda toplanacak, buradan pompa sistemiyle Ters Ozmoz (Reverse Osmosis) ünitesini besleyecek ve Ters Ozmoz sisteminden saf su çıkışı olacaktır. Ters Ozmoz ünitesinden çıkan sular basınçsız olacağından dolayı bir saf su deposunda toplanması ve buradan pompa sistemiyle basınçlandırılarak işletmeye verilmesi gerekmektedir. Ultrafiltrasyon ünitesinden oluşan atık ham su deposuna geri verilecek, Ters Ozmozdan oluşan atıklar ise yapılacak ölçüm ve analiz sonuçlarına göre SKKY Tablo 25'i sağladığı tespit edildikten sonra OSB'ye ait atıksu arıtma tesisine verilecektir.

Ters ozmoz sisteminden çıkan atık suda herhangi bir kimyasal atık, bakteri, gibi parametreler bulunmamakta ve deşarj edilecek atık suyun sıcaklığı 2°C olmaktadır. "SKKY Tablo 25"de verilen deşarj standartları Tablo V.2.5.2'de verilmiştir.

Ultrafiltrasyon Ünitesi

Ultrafiltrasyon bir büyüklüğü geçirmeyen, basınçla yürüyen bir ayırma prosesidir. Tipik olarak Ultrafiltrasyon (UF) 10 ile 1.000 Angstrom arasında değişiklik gösteren gözenek büyüklüğüne ve 300 ile 500.000 Dalton arası ağırlığındaki moleküller tutma kabiliyetine sahiptirler. Genelde UF membran tarafından geçirilmeyen maddeler şekerleri, biomolekülleri, polimerleri ve kolloidal partikülleri ihtiva ederler. Çoğunlukla UF membranlar " En son tutulan molekül ağırlığı" ile tanımlanırlar (MWCO= Moleküler weigth cutoff) ki bu değerin (tutulan kısım) % 90'dan daha büyük olması gerekmektedir.

UF ile ayırmada ayrılacak olan molekül büyüklüğü ilk ayrılacak ürün büyüklüğüne uygun olmalıdır. Besleme kimyasallarının faktörlerinin değişimi her hangi bir membranın MWCO'su değişebilir. Bu faktörler moleküler özellik, moleküler konfigürasyon, operasyon şartları vb. olabilir. Ters Ozmoz ile UF arasındaki ayırım sadece yapaydır. Ayrılabilen molekül ağırlığı çok küçüldüğünde proses Ters Ozmoz olarak adlandırılmaktadır (RO: 5-20 Anstrom, UF: 10-1000 Anstrom). Doğal büyük moleküller genellikle UF ile ayrılırlar. Bu pratik olarak UF ve RO prosesleri arasındaki önemli farktır. Aynı zamanda UF da, membran kirlenmesi ve konsantrasyon polarizasyonu problemleri daha önemlidir. Ayrıca her iki membran prosesinde basınç farkları da önemlidir. UF da basınç 2 ile 10 bar arası iken, buna karşılık aynı örnekte RO de 25-30 barda çalışılmıştır.

Ultrafiltrasyon Membran Özellikleri

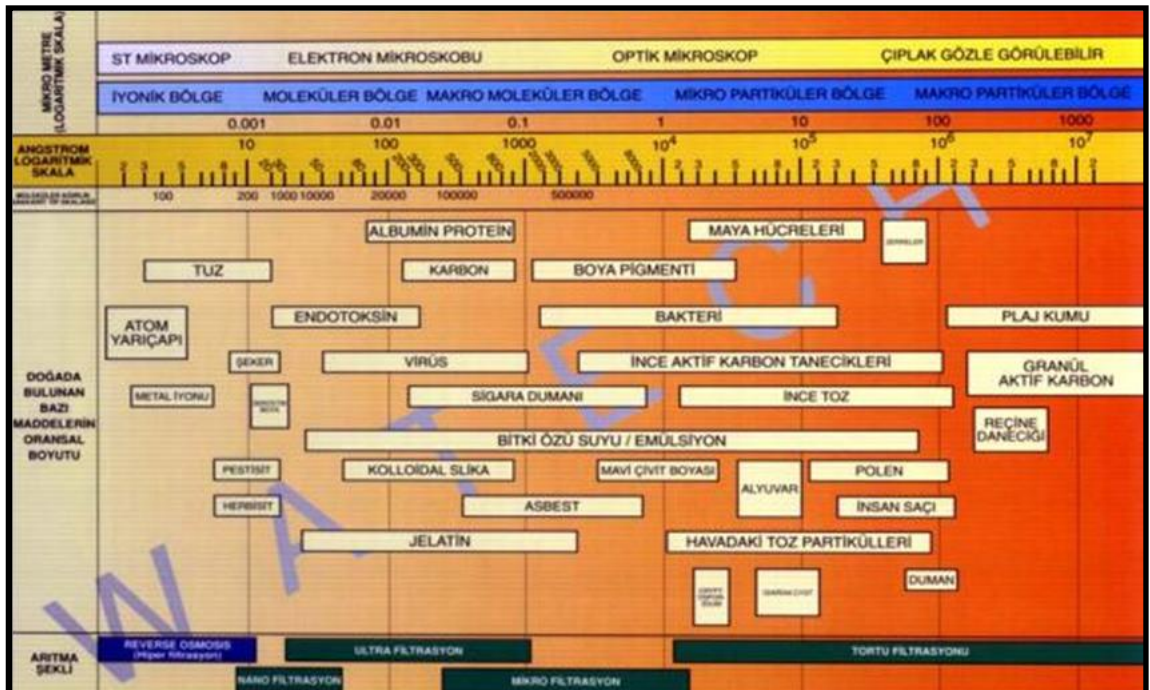
Bazı membran karakteristikleri, ayırma uygulamalarına membranın uygunluğunu belirlemek için çok önemlidirler. Bu karakteristikler şu şekilde özetlenebilir:

- Gözeneklilik
- Biçim
- Yüzey özellikleri
- Mekanik dayanıklılık
- Kimyasal direnç.

Bu özellikler birbirine bağlıdır. Sadece bir özelliğin bulunması yeterli değildir. Örnek olarak çok gözenekli bir membranın mekanik dayanıklılığı varsa imal edilebilir. Kimyasal direnç, basınç altında çalışmaya uygunluk, temizleme kimyasallarına, bakteriyidermeye ve sıcaklığa dayanıklılık endüstriyel kullanım için önemlidir.

Ters Ozmos

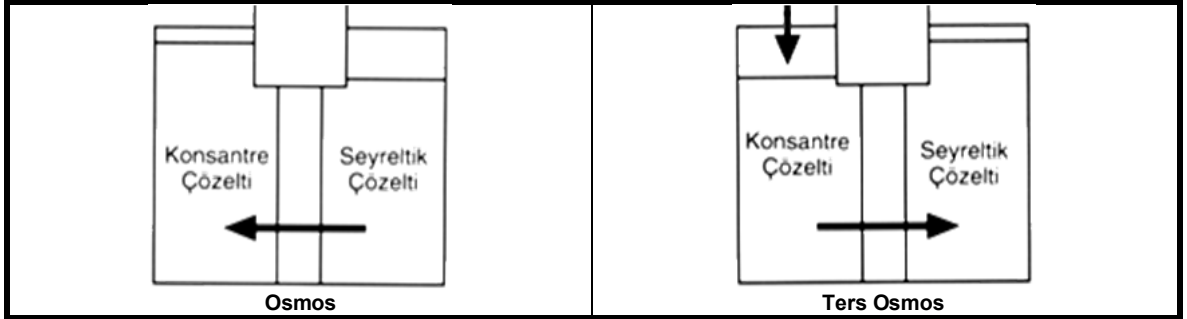
Proje kapsamında kullanılacak suda bulunması muhtemel aşırı tuzun (yüksek TDS) gideriminde Reverse Ozmos Sistemi kullanılması planlanmaktadır. Ters ozmos teknolojisi, bilinen en hassas filtrasyon teknolojisidir. Normal "ozmos" işleminde, yarı geçirgen bir zar ile ayrılmış olan iyon konsantrasyonu düşük olan sıvı fazından, iyon konsantrasyonu yüksek sıvı fazına su molekülleri transferi gerçekleşmektedir. "Ters ozmos" işleminde ise, yoğun su fazına, ozmotik basınçtan daha yüksek basınç uygulanması ile, su moleküllerinin daha yoğun olan fazdan daha az yoğun olan sıvı fazına transferi sağlanmaktadır. Böylece yüksek konsantrasyona sahip sıvının iyon konsantrasyonu gittikçe artmakta ve sistemden deşarj edilmektedir. Düşük konsantrasyonlu sıvıya doğru saf su geçişi olduğundan bu sıvının konsantrasyonu gittikçe düşerek saf suya yaklaşmakta (permeate) olup, arıtılmış su olarak kullanıma sevk edilecek hale getirilecektir. Şekil V.2.5.1'de doğada bulunan bazı maddelerin oransal boyutu ve bunların hangi filtrasyon tekniği ile arıtılabileceği gösterilmiştir.



Şekil V.2.5.1. Su Arıtımında Filtrasyon Uygulamaları

Osmos, 2000 yıldır bilinen doğal bir proses olup, ters ozmosun temelini oluşturmaktadır. Buna göre konsantre (derişik) çözelti ile seyreltik çözelti yarı geçirgen bir membran ile ayrılmıştır. Membranın yarı geçirgen doğal yapısı sayesinde, suyun geçişi, çözülmüş minerallerin geçişine göre daha kolaydır.

Membranın fiziksel ve kimyasal yapısı, içindeki tuz iyonları bulunan sudan, suyun seçilerek taşınımını sağlayabilme yeteneğini belirler. Seyreltik çözeltideki su konsantre çözeltiyi seyreltme eğilimi gösterir. Suyun konsantre çözeltiyeye geçişi, iki çözelti arasında konsantrasyon farkını ortaya çıkarır ve ozmotik basınç farkını belirler. Bu sistem doğanın temel kuralı olan denge kavramına ulaşmaya çalışır.

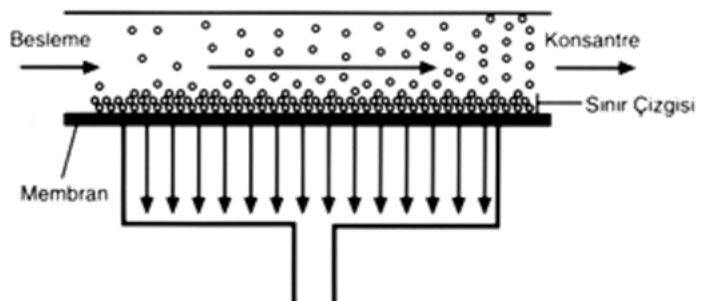


Şekil V.2.5.2. Osmos ve Ters Osmos Akış Diyagramları

Ters Ozmosta ise, yarı geçirgen bir membranla ayrılmış konsantrasyonları farklı iki çözelti arasındaki doğal ozmotik basınçtan oluşan akış yönü, konsantrasyonu yoğun olan çözelti tarafına ozmotik basınçtan daha büyük bir basınç uygulamasıyla ters çevrilir. Ters Osmos prosesi bu işlem ile oluşmaktadır.

Çözülmüş tuzların ve küçük partiküllerin ayrılması için, membran sistemleri konvansiyonel partikül filtrasyonlarından ayrı bir metot olarak kullanılmaktadır.

Membran filtrasyonuna dayanan Ters Osmos sistemleri, membran yüzeyine paralel olacak şekilde basınçlandırılmış akış ile beslenir. Bu akışın bir bölümü membrandan geçme eğilimi gösterir. Membrandan geçemeyen partikül ve çözülmüş mineraller geride derişik bir solüsyon bırakır. Derişik solüsyon, membranın yüzeyine paralel olarak akar. Böylece çözülmüş minerallerin ve partiküllerin membran üzerinde yığılması engellenmiş olur.



Ters ozmos işlemi esnasında, basınç bir pompa vasıtası ile sağlanacak olup, ünitenin içereceği membran sayısı, membran tipi, uygulanacak basınç ve geri kazanım oranı arıtılacak su karakterine bağlı olarak değişiklik göstermektedir.

Membran yüzeyinin sürekli olarak temiz ve tıkanmadan kalmasını sağlayan, membran elementi içinde gerçekleşen "çapraz akış" işlemidir. Çapraz akış sayesinde, bir kısım sıvı (ürün suyu) membrandan geçerken, bir kısım sıvı (yoğun su) membran yüzeyine paralel hareket ederek, safsızlıkların membrana yapışmasını engellemektedir. Reverse Osmosis membranları, tüm çözülmüş tuzlar, inorganik moleküller ve molekül ağırlığı yaklaşık 100'den daha büyük olan organik moleküllere karşı bariyer görevini görür.

Su molekülleri, başka deyişle membrandan serbestçe geçebilen moleküller, artırılmış üretim akışını oluşturur. Reverse Osmosis sistemlerinin çözünmüş tuzlardan su moleküllerini ayırma verimi % 95-% 99 aralığındadır.

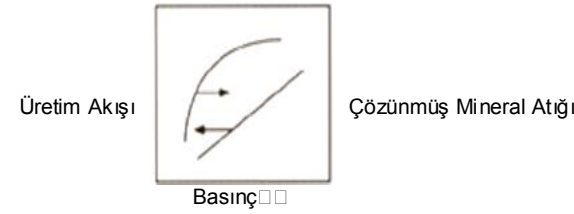
Membrandan geçen suyun debisi, membrandan suyun transferi için gerekli net çalışma basıncı (membrandaki hidrolik basınç farkı-membrandaki ozmotik basınç farkı) ile orantılıdır.

Membrandan geçemeyen ve konsantre çözeltinin debisi,membrandaki tuz konsantrasyonu farkı ile doğru orantılıdır.

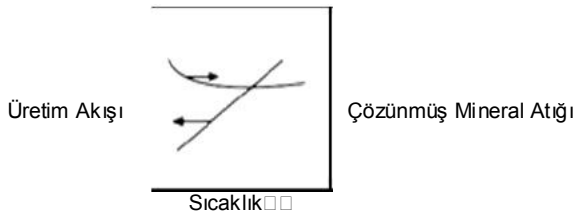
Çözünmüş mineral ve suyun farklı kütle trasferleri olduğu için membran çözünmüş minerallerin geçmesine izin vermemektedir. Operasyon basıncı artırıldığında,konsantre akış debisinde değişme olmaksızın,membran; çözünmüş minerallerin bir kısmını geçirmek için zorlanmış olur ve süzülme verimi azalır.Dolayısıyla istenilen kalitede üretim suyu elde etmek için reverse osmosis sisteminin verimini etkileyen faktörlerin bilinmesi ve bu kriterlere göre dizayn edilmesi gerekmektedir.

Bu kriterler aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- ✓ Operasyon Basıncı
- ✓ Sıcaklık
- ✓ Geri Kazanma
- ✓ Besleme Suyu Çözünmüş Mineral Konsantrasyonu
- ✓ Membran Tipi



Basınç: Besleme suyundaki toplam çözünmüş katılara (TDS) ve istenen süzme verimine bağlıdır. Etkili besleme basıncı artışı ile üretim akışı artarken, üretim TDS'inde artma gözlenir.



Sıcaklık: Sıcaklık artırıldığında ve diğer bütün parametreler sabit tutulduğunda üretim akışı ve tuz geçişi artacaktır.



Geri Kazanım: Geri kazanım, üretim akışının beslenme akışına oranıdır. Geri devir miktarı artırıldığında, üretim akışı azalır. Konsantre sıvının osmotik basıncı arttığında üretim akışının durmasına neden olur. Membrandan süzulemeyen çözünmüş mineral atık miktarı geri dönüş debisinin artmasıyla düşer.

Besleme Suyu Çözünmüş Mineral Konsantrasyonu: Besleme suyu çözünmüş mineral konsantrasyonunun üretim akışı ve atık miktarı üzerine etkisi Şekil -4 te gösterilmiştir. Besleme suyundaki iyon konsantrasyonu miktarı, Reverse Osmosis sistemi için membran

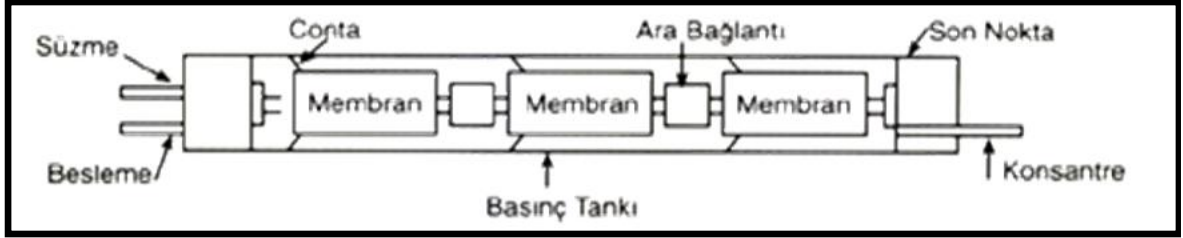
seçimini ve sistemin çalışma performansını etkiler.

Pratikte Ters Ozmos (Reverse Osmosis) Kullanımı

Ters Ozmos sistemi için yarı geçirgen membran, polimerik malzemenin ince tabakasından yapılır. Kullanılan membranların, su geçirgenliğinin yüksek olması istenir.

R.O Temel Bileşenleri

- Besleme Suyu Sağlama Ünitesi
- Ön arıtım Sistemi
- Yüksek Basıncılı Pompa Ünitesi
- Membran Ünitesi (basınç kabı + membran elementi+ ara bağlantılar)
- Kontrol Ünitesi
- Süzme ve Depolama Ünitesi
- Temizleme Ünitesi



Reverse Osmosis Membranları

1. Selüloz tri Asetat
2. Komposit poliamid gibi yarı geçirgen malzemelerden üretilir.

Membran modül şekilleri 2 çeşit olarak kullanılır;

1. Delikli içi boş membranlar
2. Spiral wound membranlar (membranın tüpün etrafına sarılması)

Membranın Ömrünü Etkileyen Faktörler

Membranın süzme verimini ve membran ömrünü etkileyen faktörlerin, gözardı edilmemesi gerekmektedir. Besleme suyu çeşitli konsantrasyonlarda AKM ve çözülmüş madde içerir. Askıda katılar; inorganik partiküllerin, kolloidlerin, mikroorganizmaların, alg gibi biyolojik maddelerin bir veya daha fazlasını içerir. Çözülmüş madde ise; yüksek çözünürlüğe sahip tuzları (klorürler vb.), daha az çözünürlükteki tuzları (karbonatlar vb), sülfatları ve silikatları içerir.

Membranlardan süzülen bir kısım su molekülleri, besleme suyunun hacminin azalmasına sebep olur. Hacim azaldıkça, AKM ve çözülmüş madde konsantrasyonu artar ve zamanla membran yüzeyinde birikebilir. Bu durum süzme kanallarının tıkanmasına, üretimin azalmasına ve artan basınç kayıplarına sebep olur.

Membran tıkanmalarını önlemek için; iyi bir ön arıtım veya belli aralıklarda kimyasal maddelerle ve temiz suyla membran temizliği yapılmalıdır.

Ham su kalitesine bağlı olarak; ön arıtım prosesi aşağıda gösterilen yöntemlerin hepsini veya bir kısmını içerebilir.

- ✓ -Büyük partiküllerin kaba filtrelerle alımı
- ✓ -Flokülasyon, çöktürme
- ✓ -Tortu filtrasyonu

- ✓ -Sertlik giderimi
- ✓ -pH ayarı ile alkalinite azaltılması
- ✓ -Aktif karbon ile serbest klorun alınması
- ✓ -Ultraviyole ile sterilizasyon

Reverse Osmosis sistemlerini çeşitli uygulama alanları bulunur, bunlar;

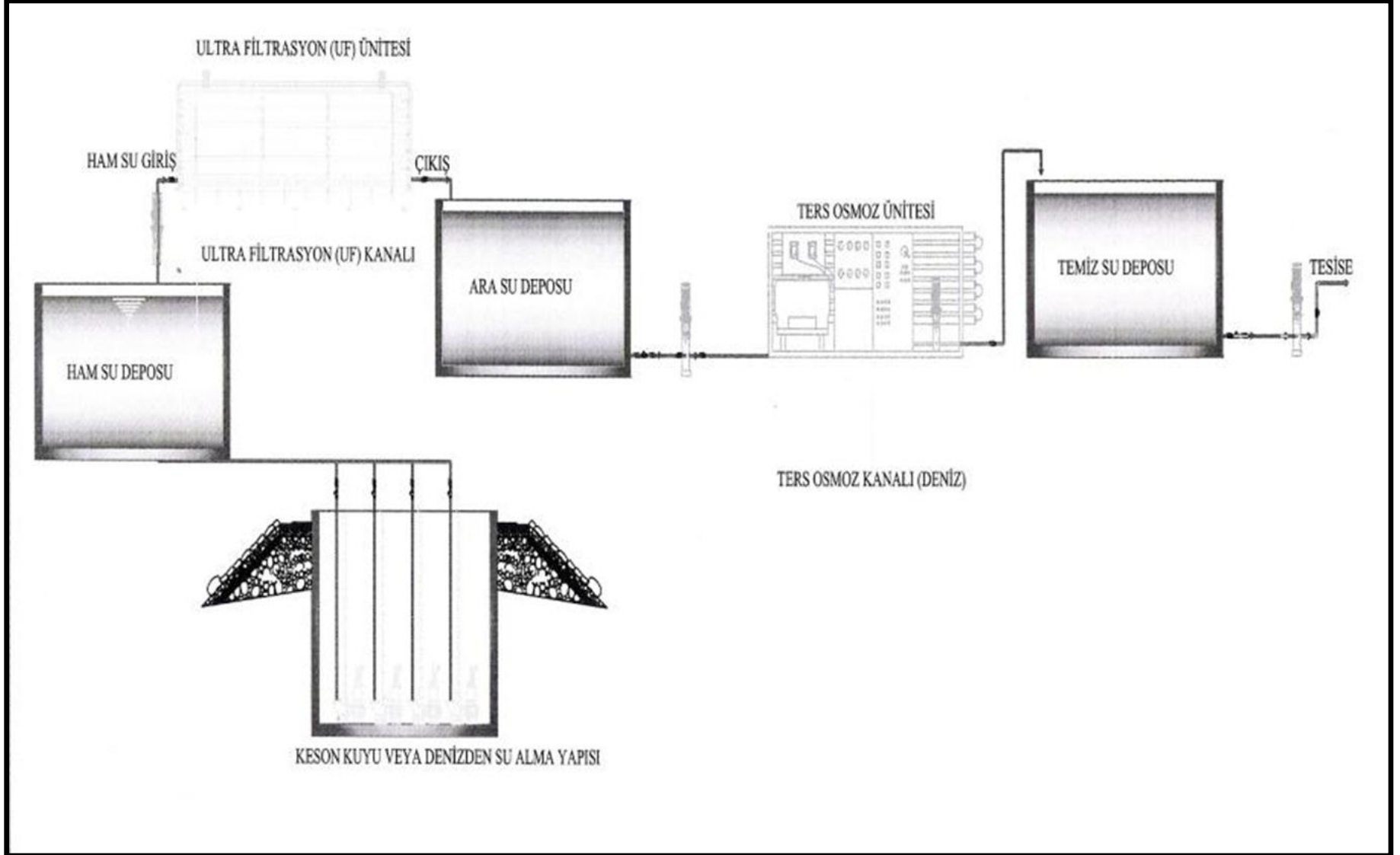
- ✓ Tatlı su,acı su ve deniz suyundan içme suyu eldesi
- ✓ Atık suyun geri kazanılması
- ✓ Meşrubat ve yemek üretimi suları
- ✓ İlaç sektöründe saf su eldesi
- ✓ Endüstriyel proses sularının arıtılması
- ✓ Yarı iletken malzeme üreten endüstrilerde saf su eldesi
- ✓ Enerji üreten fabrikalarda kazan besleme suyu arıtılması olarak sayılabilirler.

Sonuç olarak deniz suyunun ultrafiltrasyon ve ters ozmos kullanılarak Tablo V.2.5.2.'de verilen değerlerde su çıkışı planlanmaktadır.

Tablo V.2.5.2. Ultrafiltrasyon ve Ters Osmos Sistemlerinden Çıkacak Suyun Tahmini Karakteristikleri

PARAMETRE	BİRİM	RO ÇIKIŞ SUYU DEĞERLERİ
PH	-	8,17
K	mg/l	1,86
Na	mg/l	43,41
Mg	mg/l	2,96
Ca	mg/l	0,70
CO ₃	mg/l	0,00
HCO ₃	mg/l	0,09
NO ₃	mg/l	0,03
Cl	mg/l	77,58
SO ₄	mg/l	1,21
SiO ₂	mg/l	0,00
TDS	mg/l	127,86
İletkenlik	µS/cm	200

Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi kapsamında uygulanacak ultrafiltrasyon ve ters ozmos işlemlerinin akış diyagramı Şekil V.2.5.3'de verilmiştir.



Şekil V.2.5.3. Deniz Suyu Arıtımı Akış Diyagramı

Kullanılacak suyun kazan iç çeperlerinde korozyona ve kireçtaşı oluşumuna neden olmaması için gerektiğinde proses için kullanılacak su, demineralize su haline getirilecektir. Bu şartlandırma işlemlerinin yapılıp yapılmayacağına ultrafiltrasyon ve ters ozmos sistemlerinden çıkacak suyun analizi yaptırıldıktan sonra karar verilecektir.

Proses suyu hazırlamasında (su şartlandırılmasında) kullanılacak olan üniteler sırasıyla şu şekildedir:

Kum Filtreleri: Kum filtreleri içinde değişik tane boyutlarında 3-4 çeşit kuvars kum bulunmakta olup, suyun içerisinde bulanıklığa sebep olan partiküler madde, kum, mil, pas, yosun gibi yabancı maddelerin ve son olarak oksitlenmiş demir iyonlarının tutulması amacıyla kullanılacaktır.

Aktif Karbon Filtreleri: Aktif karbon filtreleri ise su içinde bulunabilecek organik maddelerin, serbest klorun ve renk oluşmasına sebep olan maddelerin arıtılması amacıyla kullanılacaktır.

Karbon filtre tankları içinde, granüler aktif karbon malzeme bulunmaktadır. Aktif karbon malzeme içinde oluşan fiziko-kimyasal arıtım süreci sonucunda, ham suyun içindeki serbest klor ve organik moleküllerin tutulması sağlanır. Serbest klor karbon yüzeyi ile teması sonucunda oluşan reaksiyon ile giderilirken, organik moleküller de aktif karbon malzemenin porozif yapısı içinde tutularak giderilmektedir.

Demineralizasyon: Su içerisindeki minerallerin yani katyon ve anyon iyonlarının giderilmesi işlemine demineralizasyon (deiyonizasyon) adı verilmekte olup, bu işlem içerisinde reçine dolgusu bulunan “iyon değiştiriciler” vasıtası ile yapılmaktadır.

Katyon iyonlarının giderildiği üniteye “katyon değiştirici”, anyon iyonlarının giderildiği üniteye ise “anyon değiştirici” denmektedir. Her iki cins reçineyi bir arada bulunduran hem katyonik, hem de anyonik iyonların giderildiği üniteye ise “karma iyon değiştirici (mixed bed)” denmektedir. Bu ünitelerde suyun içinde kalan son iyonlar da tutularak su arıtma işlemi tamamlanmaktadır.

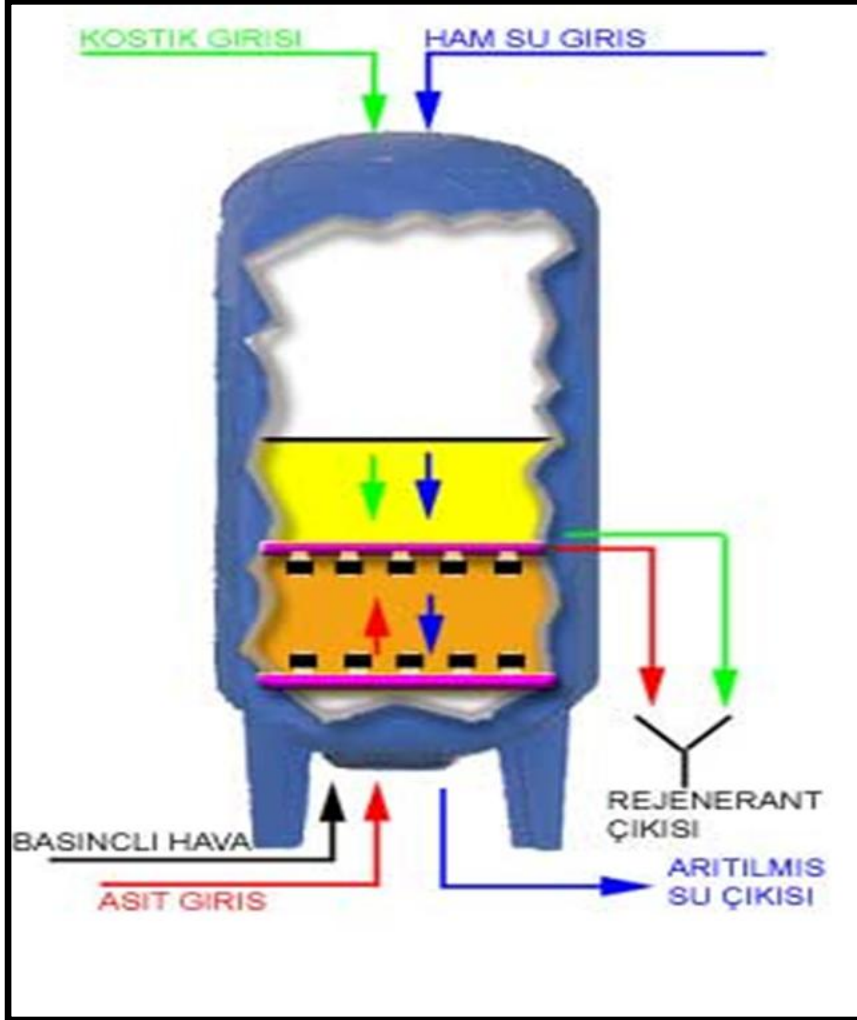
Demineralize su sistemleri; katyon değiştiriciler, anyon değiştiriciler, CO₂-degazörü, karma iyon değiştiriciler ve rejenerasyon sisteminden meydana gelmektedir. Demineralize suyun özelliklerinin; SiO₂: ≤20µg/l, sertlik: ~0µg/l ve iletkenlik: ≤0,2µS/cm olması beklenmektedir.

İyon Değişim Mekanizması: Ham su içerisindeki iyon miktarı suyun yükü olarak tanımlanmakta olup; iyon değiştiricilerden geçen ham su, katyonik yüklerini (Ca, Mg, Na) katyon değiştirici reçinelere bağlı (H) iyonu ile daha sonrada anyonik yüklerini (Cl, SO₄, HCO₃, SiO₂) anyon değiştirici reçinelere bağlı (OH) iyonu ile değiştirirler. Böylece istenilen oranda demineralize edilerek (iyonlarından ayrılarak) sistemden çıkar. Bu iyon yüklerini alan reçineler bir süre sonra doygunluk noktasına ulaşırlar yani tükenirler. Tükenen reçinelerin yeniden tazelenmesi (tuttukları iyonlardan temizlenmesi) işlemine “rejenerasyon” adı verilmektedir.

Su yumuşatma sistemlerinde kullanılan iyon değiştirme sistemlerinin rejenerasyonu düz akım ve ters akım olarak ikiye ayrılmaktadır. Özellikle sertliği yüksek olan suların yumuşatılmasında gerek sertlik kaçağının engellenmesi ve gerekse tuz ve su sarfiyatının azaltılması için ters akım rejenerasyon sistemi kullanılmaktadır.

Karma İyon Değiştirici (Mixed Bed): Demineralize su çıkışında kullanılan bu sistemlerde yüksek kalitede demineralize su üretilmektedir. İletkenliği $<0,3$ mS/cm, silis miktarı ise $<0,02$ mg/l seviyelerinde olan bu sistemlerde katyonik ve anyonik reçine karışık olarak bulunmaktadır. Bu tip değiştiricilerde rejenerasyon aralıkları oldukça uzun sürmekte olup, reçine karışımı için hava kullanılmaktadır.

Bu sistemlerde işletme yönü yukarıdan aşağıya doğru, rejenerasyon yönleri kostik ve asitle yapılan işlemlere göre farklılık göstermekte olup, iyon değiştirici sisteminin genel bir proses şeması Şekil V.2.5.4'de verilmektedir.

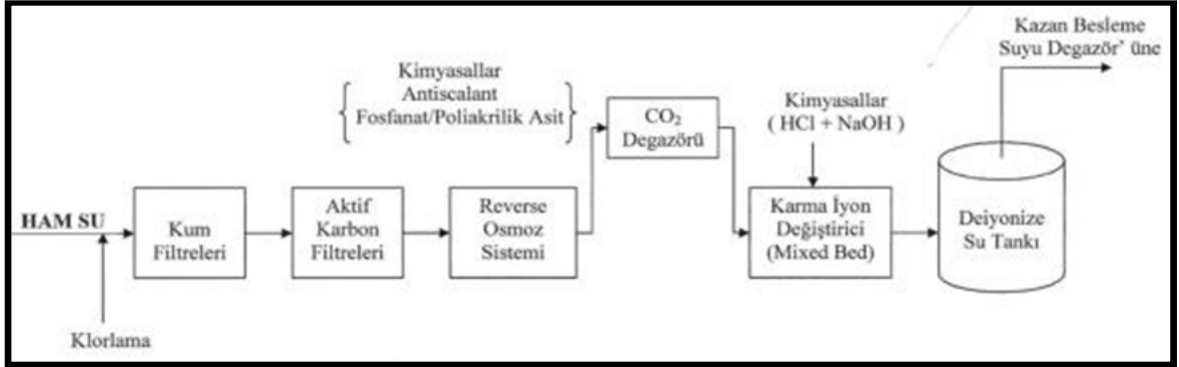


Şekil V.2.5.4. İyon Değiştirici Sisteminin Genel Proses Şeması

CO₂-Degazörleri: Su kaynaklarında hidrojen sülfür (H₂S) ve karbondioksit (CO₂) gazlarının giderilmesi amacıyla uygulanmaktadır. Katyon değiştirici reçineden geçen sularda, katyonlarla yer değiştiren hidrojen, asit oluşumuna neden olmakta, asidin bikarbonat iyonları ile teması sonucunda ise karbondioksit açığa çıkmaktadır.

CO₂-Degazörleri, bu CO₂'i uzaklaştırmada kullanılmakta olup; CO₂-Degazörlerinin çalışma prensibi şu şekildedir: Su, degazörün en üst kısmındaki dağıtım difüzöründen üniteye giriş yapmakta ve degazörün üst kulesine doldurulmuş olan polipropilen halkalarla temas ederek aşağı doğru süzülmemektedir. Bu esnada, degazör fanının üflediği hava suyla temas ederek, suyun içindeki karbondioksiti bünyesine alarak uçurmaktadır. Bu şekilde arıtılan su, degazörün alt tabanında bulunan depoda birikmektedir.

Proje kapsamında yapılacak su hazırlama proses akım şeması ise Şekil V.2.5.5'de verilmiştir.



Şekil V.2.5.5. Yer altı Suyu Kaynaklı Su Hazırlama Proses Akım Şeması

Proje kapsamında su-buhar çevrimi içerisinde, iç işlem olarak kazan drum'ına fosfat bileşiği eklenecek olup, bu yöntem kısaca koordine fosfat yöntemi denilmektedir.

Besi Suyu Pompaları: Besi suyu pompaları, degazörden gelen besi suyunu, kazanın ekonomizör giriş kolektörüne beslerken, kızdırıcı, tekrar kızdırıcı ve türbin by-pass sistemlerinde bulunan atemperatörler için yüksek basınçlı su ihtiyacını karşılayacaktır.

Yüksek Basınç ve Düşük Basınç Isıtıcılar: Kazan besi suyunun ısıtılması amacıyla buhar türbini ara çekiş noktalarından alınan buharın kullanıldığı 8 kademeli ısıtıcı sistemi bulunmaktadır. Bu ısıtıcı ünitelerinden ilk 3 adedi türbin yüksek basınç kademelerinden alınan buhar ile çalıştırılan yüksek basınç ısıtıcıları, dördüncü kademe degazör sistemi, geriye kalan 4 ünite ise türbin düşük basınç kademelerinden çekilen buharla ısıtmanın yapıldığı düşük basınç ısıtıcılarıdır.

Kazan katma suyu arıtma sisteminin kapasitesi (600 MW'lık her bir ünite için) 70m³/sa olacaktır. İki adet ilk kademe demineralizasyon zinciri ve bir adet karma yatak bulunacak, her bir zincirin kapasitesi 70m³/sa olacaktır. Normal şartlarda bir zincir çalışacak, diğeri yedek olacaktır.

Kazan katma suyu hazırlama tesisinden çıkacak atık su nötralizasyon tankına alınarak pH değeri 6-9 aralığına getirildikten sonra deşarj edilecektir. Sistemin işletilmesi ve rejenerasyon PLC kontrollü olarak yapılacaktır.

Kondensat Arıtma Sistemi: Bu sistemde harici rejeneratif tip yüksek hızlı, orta basınç seviyesinde çalışan karışık yatak temizleyici kullanılacaktır. Sistemde 2 adet filtre ve 3 adet kondensat arıtma yatağı olacaktır.

Sistem, normal ve pik işletme koşullarında oluşan kondensatın tamamını artılabilecek kapasitededir. Sistemde maksimum kondensat debisine yetecek bir by-pas hattı da olacaktır. Santral çalışırken kondensattaki silis, bakır, demir ve çözümlü elektrolitler bu sistem sayesinde bertaraf edilecektir. Kondensere olabilecek sızıntılar nedeniyle besleme suyu ve kondensat sistemi bu sistem vasıtasıyla korunmuş olacaktır. Sistem, üniteye yol verme ve anormal işletme şartları sırasında kondensattaki metal oksitleri, özellikle de demir oksit ve silisi bertaraf edecektir.

Aritma Sistemi: Sistemde 2 filtre ve 3 arıtma tankı olacaktır, bunların her biri kondensat debisinin % 50'sini karşılayabilecek kapasitededir. Arıtma sisteminin giriş ve çıkış kollektörleri arasında üzerinde motorlu valf olan bir by-pas hattı bulunacaktır. By-pass hattı maksimum kondensat debisinin tamamına yetecek kapasitede olacaktır. Filtrelerden birisi servis harici edildiğinde by-pas vanası otomatik olarak % 50 açılacaktır. İki arıtıcı sürekli çalışacak, üçüncü ise yedek olacaktır.

Rejenerasyon sistemi: Arıtıcılar için bir harici rejenerasyon sistemi bulunacaktır. Sistemde; harici rejenerasyon tankları, reçine ayırma tankı, asit ve alkali için ölçüm ve seyreltme sistemi, drenaj pompaları, vantilatör, borulama ve vanalar, enstrümantasyon ve kontrol sistemi, vb. olacaktır.

Atık Su Nötralizasyon Sistemi: Rejenerasyon işlemi sonucunda oluşan atık su nötralizasyon havuzunda toplanacak ve asit veya alkali karıştırıldıktan sonra pH değeri 6-9 aralığına ulaştırıldığında yakındaki drenaja pompalanacaktır.

Atık Su Arıtma Sistemi: Atıksu arıtma sistemi atıksuyu toplayıp gerekli işlemlere tabi tuttuktan sonra atıksu deşarj kriterlerine uygun hale getirecektir. Sistem, aşağıda belirtilen sistemlerden gelecek atıksuları alarak arıtacaktır:

- ✓ Üniteye yol verme sırasında oluşacak drenajlar,
- ✓ Kazan drenajı,
- ✓ Kazanın kimyasal temizlenmesi sonucu çıkan atık,
- ✓ Hava ön ısıtıcısı temizleme atıkları, çöktürücü atıkları.

Atıksu arıtma sistemindeki işlemler için gereken tüm ekipmanlar, borulama, vanalar, enstrümanlar ve kontrol sistemleri bulunacaktır. Kömür park sahasında oluşacak sular da çökeltme ve özel bir arıtma işlemine tabi tutulduktan sonra santralda tekrar kullanılacaktır. Santral sahasında oluşacak yağlı sular da fiziksel ön arıtma işlemi sonrasında tekrar kullanılacaktır.

Atıksu Arıtma Sistemi Özellikleri:

- ✓ Atıksu depolama havuzları
- ✓ Atıksu depolama havuzları 3 x 1.000 m³ kapasitededir.
- ✓ Yapılar emniyetli ve sızdırmaz olacaktır. Yapıların iç yüzeyleri paslanmaya karşı korunmuş olacaktır.
- ✓ Havuzlara havalı karıştırıcılar monte edilecektir. Hava dağıtım boruları paslanmaya dayanıklı olacaktır.
- ✓ Havuzlarda seviye göstergeleri ve kontrol cihazları bulunacaktır.
- ✓ Her bir havuz her biri % 100 kapasiteli iki adet paslanmaya dayanıklı pompa ile teçhiz edilecektir.
- ✓ Borular ve vanalar paslanmaya dayanıklı malzemedir yapılacak. Vanalar otomatik kontrollü olacaktır.
- ✓ Kimyasalların havuza uygun şekilde dağılımını temin etmek için kostik soda ve sodyum hipoklorit boruları depolama havuzu boyunca bu durum dikkate alınarak yerleştirilecektir.
- ✓ Proses kontrolüne seviye kontrolü da dâhil edilecektir. Pompalar ve hava üfleme vantilatörleri yüksek ve düşük seviye durumlarına göre devreye girecek ve devreden çıkacaktır.

Hava Basma Sistemi: Depolama havuzlarına hava basılması için hava üfleyen özel vantilatör sistemi kullanılacaktır. Atık su iyice karıştırılacak ve katı maddeler askıda kalacaktır. Karıştırma şiddeti 1,2 Nm³/m³ değerinden düşük olmayacaktır. Hava basma sisteminin çıkış basıncı tüm direnci ve tanklardaki en yüksek seviye tarafından yaratılacak statik basıncı yenecek şekilde olacaktır. Hava basma vantilatörleri susturucuyla teçhiz edilecektir.

Numune Alma Sistemi: Sistemin ve ekipmanların çalışmasının izlenmesi için özel laboratuvar deneylerine tabi tutulacak temsili su ve buhar numuneleri alınması amacıyla kullanılacaktır. Numune analiz verilerine bağlı olarak kimyasal enjeksiyon sistemlerine gereken kumanda sinyalleri gönderilecektir.

Soğutma Suyu Tasfiye Sistemi: Klor besleme sistemi elektrolizle sodyum hipoklorit elde edilmesinin mümkün olduğu bir sistemdir. Klorlama sistemi deniz suyu pompa binasında, klor analizörü ise türbin binasında, kondenser yakınında bulunacaktır. Soğutma suyunun sistem içinden geçtiği kısımlarda biyolojik üreme olmaması için sodyum hipoklorit kullanılacaktır.

Kül depolama alanlarında ise ilk işletme aşamasında 30 ton/sa suya ihtiyaç olacaktır. Daha sonra suyla karıştırılan küller pompalar yardımıyla geçirimsiz tabakanın üzerine serildikten sonra küller tabana çökecek üstteki su ise birikerek alt kotlarda dizayn edilen su göletinde biriktirilecek, buradan da tekrar kül sulandırmada kullanılmak üzere geri devir yaptırılacaktır. Kül yayılmasında kullanılacak yaklaşık 30 ton/saat debideki suyun büyük bölümü bu şekilde geri kazanılarak tekrar kül yayma işleminde kullanılacaktır. Su geri devirle kullanılacağından besleme için saatte ortalama 7-8 ton, maksimum 10 ton su ilavesi yapılması gerekecek olup, bu su santraldan temin edilecektir.

V.2.6. Proje kapsamında kullanılacak ana yakıtların ve yardımcı yakıtın hangi ünitelerde ne miktarlarda yakılacağı ve kullanılacak yakma sistemleri, yakıt özellikleri, anma ısı gücü, emisyonlar, mevcut hava kalitesine olacak katkı miktarı, azaltıcı önlemler ve bunların verimleri, ölçümler için kullanılacak aletler ve sistemler (Baca gazı emisyonlarının anlık ölçülüp değerlendirilmesi (on-line) için kurulacak sistemler, NO_x gazı indirgeme sisteminin açıklanması, mevcut hava kalitesinin ölçülmesi için yapılacak işlemler), 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 (Tesiste oluşabilecek emisyonlarla ilgili yapılacak hesaplamalarda kullanılacak olan emisyon faktörlerinin hangi kaynaktan alındığı-EPA, CORIN AIR vb.)

Dizel Jeneratörlerden Kaynaklanacak Emisyonlar

Tesiste, elektrik kesintilerinde aydınlatma ve emniyet gereği çalışması gerekli cihazların elektrik ihtiyacını sağlamak amacıyla jeneratör kullanılacak olup, jeneratör 1.000 kVA gücünde olacaktır. Yakıt olarak motorin kullanılacak olan jeneratörün yıllık çalışma süresi kesin olarak bilinmemekle birlikte, yılda yaklaşık 20 saat çalışacağı tahmin edilmektedir. Buna göre yıllık olarak yaklaşık 3.000 lt civarında motorin kullanılacağı öngörülmektedir. Motorinin özellikleri Tablo V.1.9.'da verilmiştir. Jeneratörden yanma gazları emisyonları oluşması beklenmekte olup, çalışma saatlerinin çok az olmasından dolayı oluşacak emisyonların hava kalitesine önemli bir etki yaratmayacağı öngörülmektedir.

Ancak SKHKKY Ek-5'in 7. Maddesi'nde "tamamen acil durumlarda kullanılan, acil güç sistemleri (sürekli çalıştırılmayan, herhangi bir arıza durumunda veya elektrik kesintisinden dolayı işletmeye sokulan ve bu durumların ortadan kalkması ile işletmeden alınan ve yılda azami 500 saate kadar kullanılan) için aşağıdaki emisyon standartları uygulanmayacaktır.

Bu tesislerin işletmecileri her yıl içindeki bu tür kullanımlara ilişkin bir raporu yetkili mercilere sunmak zorundadır” hükmü yer almaktadır. Tosyalı İskenderun TES Entegre Projesi kapsamında, elektrik kesintilerinde aydınlatma ve emniyet gereği çalışması gerekli cihazların elektrik ihtiyacını sağlamak amacıyla yılda yaklaşık 20 saat çalışacağı tahmin edilen jeneratör için bu madde kapsamında her yıl kullanıma ilişkin rapor hazırlanarak yetkili mercilere (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve Hatay Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü’ne) sunulacaktır.

Ana Yakıttan Kaynaklanacak Emisyonlar

Kurulması planlanan termik santralda yakıt olarak kullanılacak kömürden ve fuel-oil’den yanma işlemi sonrası kükürt dioksit (SO₂), azot oksitler (NO_x), partikül madde (PM), karbon monoksit (CO) ve halojen bileşikler (HF, HCl) emisyonlarının oluşması beklenmektedir.

SKHKKY Ek-6 “Genel Kurallar, Birimler, Semboller, Çevirmeler” Bölümü’nde Isıl Güç (Yakıt Isıl Gücü, Anma Isıl Gücü; “Bir yakma tesisinde birim zamanda yakılan yakıt miktarının yakıt alt ısı değeriyle çarpılması sonucu bulunan asıl güç değeridir” şeklinde tanımlanmaktadır.

Buna göre Tosyalı İskenderun Termik Santrali için yakıt ısı güç aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır:

Toplam Yakıt Miktarı	: 432.000 kg/sa
Ort. Yakıt Alt Isıl Değeri	: 6.000 kcal/kg
1 MW	: 860.420,664 kcal/sa

Tosyalı TES Yakıt Isıl Gücü: 432.ton/sa x 6.000 kcal/kg x 1 MW/860.420,664 kcal/sa

: 3.012 MW_t

Tesiste yakma sistemlerinde oluşabilecek en önemli emisyon kirlilik parametreleri SO₂, NO_x ve PM olup, her 3 emisyon için de arıtım sistemleri planlanmıştır. Santrale; SO₂’nin tutulması için “FGD sistemi”, NO_x için “DeNO_x sistemi” ve “Low NO_x Burner”, PM için ise “ESF sistemleri” kurulacak olup, emisyon miktarlarının minimum düzeyde tutulması sağlanacaktır.

Termik santrallerden kaynaklanacak kirlenici emisyonların değerlendirilmesinde, sadece mevcut mevzuatların (SKHKKY ve BYTY) değil, AB IPPC Direktifi (96/61/ec) kapsamında hazırlanmış ve Avrupa Komisyonu tarafından yayımlanmış olan “Mevcut En İyi Teknikler (BAT) Referans Belgesi (BREF/Büyük Yakma Tesisleri BREFİ) de dikkate alınarak değerlendirme yapılmıştır.

Tosyalı İskenderun TES kapsamında, kirlenici emisyonların önlenmesi/azaltılması amacıyla planlanmış olan ESF, FGD, Low NO_x Burner ve DeNO_x (SCR/SNCR) teknikleri, “Büyük Yakma Tesisleri için Mevcut En İyi Teknikler Referans Belgesi (Integrated Pollution Prevention and Control Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants-adopted July 2006)”nde önerilmektedir.

Pulverize yakma teknolojisi ile çalışan termik santrallerin literatür bilgileri ve santrale kurulacak arıtım sistemleri dikkate alınarak; kurulması planlanan “Tosyalı İskenderun TES”de öngörülen emisyon (BYTY gereği % 6 O₂ bazında) konsantrasyonları, santralin anma ısı gücüne göre BYTY’nde belirtilen sınır değerler ve IPPC Direktifi’nde belirtilen değerler Tablo V.2.6.1’de verilmiştir.

Tablo V.2.6.1. Tosalı İskenderun TES Yakma Kazanları Öngörülen Baca Gazı Emisyon Konsantrasyonları ve Sınır Değerler

PARAMETRE	ÖNGÖRÜLEN EMİSYON DEĞERLERİ (mg/Nm ³ , % 6 O ₂ Bazında)	BYTY Ek-1'de VERİLEN EMİSYON SINIR DEĞERLERİ (mg/Nm ³)	2001/80/EC DİREKTİFİ'nde BELİRTİLEN DEĞERLER ¹)
SO ₂	200	200	200
NO _x (NO ve NO ₂)	200	200	200
PM	30	30	10
CO	200	200	-
HCl ²	30	30	-
HF ²	3	3	-

¹ 23 Ekim 2001'de Avrupa Parlamentosu ve Konseyi tarafından 2001/80/EC Direktifi'nde; ısı kapasitesi > 300 MWth yeni büyük yakma tesisler için emisyon değerleri.

² BYTY Ek-1'de HCl ve HF için herhangi bir limit değer bulunmamasına karşın 21. Maddesi'nde "Bir defaya mahsus bir ölçüm ile HF için 15 mg/Nm³, HCl için ise 100 mg/Nm³ sınır değerlerini sağladığını belgeleyen tesisler bu ölçümleri periyodik olarak yapmak zorunda değildir" hükmü yer almaktadır.

Tablo V.2.6.1.'de belirtildiği üzere santral yakma kazanı için öngörülen emisyon değerleri dikkate alındığında, Tosalı İskenderun TES için BYTY'nde katı yakıtlı yakma tesisleri (Ek-1) için belirlenmiş olan emisyon sınır değerlerinin sağlanacağı ve öngörülen emisyon konsantrasyonlarının 2001/80/EC Direktifi'nde belirtilen değerlere uygun olduğu görülmektedir.

Santral yakma kazanı baca gazı emisyonlarının kütleli debileri Tablo V.2.6.1.'de verilen emisyon konsantrasyonları ve % 6 O₂ bazındaki baca gazı debi değeri (2.035.483 Nm³/sa, kuru) kullanılarak hesaplanmış ve SKHKY Ek-2'de verilen emisyon sınır değerleri ile karşılaştırmalı olarak Tablo V.2.6.2'de verilmiştir.

Tablo V.2.6.2. Tosalı İskenderun TES Santral Yakma Kazanı Baca Gazı Emisyon Kütleli Debi ve SKHKY Sınır Değerleri

PARAMETRE	KÜTLESEL DEBİ DEĞERLERİ (kg/saat)	SKHKY EK-2'DE VERİLEN EMİSYON SINIR DEĞERLERİ (kg/saat)
SO ₂	814,2	60
NO _x (NO ₂ cinsinden)	814,2	40
PM	40,7	10
CO	814,2	500
HCl	122,12	20
HF	12,21	2

SKHKY Madde 6.g'de "yeni kurulacak işletmede bulunan tesislerin bütünü için; Tablo-2.1'deki kütleli debilerin aşılması halinde işletmecisi tarafından; tesislerin etki alanında, işletmenin kirlenmesinin değerlendirilmesi amacıyla bir dağılım modeli kullanılarak hava kirlenmesine katkı değerinin hesaplanması gerektiği" belirtilmektedir.

Tablo V.2.6.2'de verilen değerler incelendiğinde Tosalı İskenderun TES için hesaplanan toplam emisyon kütleli debilerinin CO hariç sınır değerlerini aştığı görülmekte olup, işletme aşamasında tesisten yayılması muhtemel emisyonların dağılım profillerini belirlemek üzere; ABD EPA tarafından geliştirilen ve ABD'de yapılan ÇED çalışmalarında kullanılması aynı kuruluş tarafından onaylanmış olan AERMOD (AMS/EPA Regulatory Model Improvement Committee Model) Modeli kullanılarak hava dağılım modelleme çalışması yapılmıştır. Modelleme ile ilgili bilgiler aşağıda "Hava Dağılım Modellemesi" başlığı altında detaylı olarak verilmiştir.

Baca Yüksekliği Ve Baca Gazı Hızı

Tosyalı İskenderun TES projesi kapsamında 1 adet baca planlanmıştır. Bu baca dışında tesiste herhangi bir baca olmayacaktır. İlgili proje firmasının yaptığı çalışmalar sonucu belirlenen ve taahhüt edilen baca bilgileri Tablo V.2.6.3.'te verilmiştir.

Tablo V.2.6.3. Tosyalı İskenderunTES Bacasının Fiziksel Yapısı ve Baca Gazı Bilgileri

Baca sayısı*	1
Baca iç çapı (d)	8,5 m
Baca girişindeki atık gazın sıcaklığı (T)	37,5 °C
Nemsiz durumdaki atık baca gazının normal şartlardaki hacimsel debisi (R)	4.070.966 Nm ³ /saat
Baca gazı hızı (V)	12,78 m/sn
Öngörülen baca yüksekliği	210 m

Kaynak: Yatırımcı firma

SKHKKY'nin Ek-4 b Bendi, 3.1. fıkrasında, "baca yüksekliklerinin Abak yardımıyla belirlenmesi" gerektiği belirtilmektedir. Buna göre baca yüksekliğinin Abak yardımıyla belirlenmesinde kullanılan Q/S değerleri Tablo V.2.6.3'de verilen bilgiler doğrultusunda hesaplanmış olup, sonuçlar Tablo V.2.6.4'de verilmiştir. Hesaplamalarda kullanılan parametreler, SKHKKY'nde şu şekilde tanımlanmaktadır:

H¹ : Abak kullanılarak belirlenen baca yüksekliği (m)

Q : Emisyon kaynağından çıkan hava kirletici maddelerin kütleli debisi (kg/saat)

S : Baca yüksekliği belirlemede kullanılan faktör

PM (Partikül Madde-Toz) için (Buhar Kazanları)

$$Q = 10 \text{ mg/Nm}^3 \times 4.070.966 \text{ Nm}^3/\text{sa} \times 10^{-6} \text{ kg/mg} = 40,7 \text{ kg/sa}$$

$$Q/S = 40,7 / 0,08 = 508,75 \text{ kg/sa}$$

SO₂ için (Buhar Kazanları)

$$Q = 200 \text{ mg/Nm}^3 \times 4.070.966 \text{ Nm}^3/\text{sa} \times 10^{-6} \text{ kg/mg} = 814,2 \text{ kg/sa}$$

$$Q/S = 814,2 / 0,14 = 5.815,71 \text{ kg/sa}$$

NO_x için (Buhar Kazanları)

$$Q = 200 \text{ mg/Nm}^3 \times 4.070.966 \text{ Nm}^3/\text{sa} \times 10^{-6} \text{ kg/mg} = 814,2 \text{ kg/sa}$$

$$Q/S = 814,2 / 0,10 = 8.142 \text{ kg/sa}$$

CO için (Buhar Kazanları)

$$Q = 200 \text{ mg/Nm}^3 \times 4.070.966 \text{ Nm}^3/\text{sa} \times 10^{-6} \text{ kg/mg} = 814,2 \text{ kg/sa}$$

$$Q/S = 814,2 / 7,5 = 108,56 \text{ kg/sa}$$

HCl için (Buhar Kazanları)

$$Q = 30 \text{ mg/Nm}^3 \times 4.070.966 \text{ Nm}^3/\text{sa} \times 10^{-6} \text{ kg/mg} = 122,12 \text{ kg/sa}$$

$$Q/S = 122,12 / 0,1 = 1.221,2 \text{ kg/sa}$$

HF için (Buhar Kazanları)

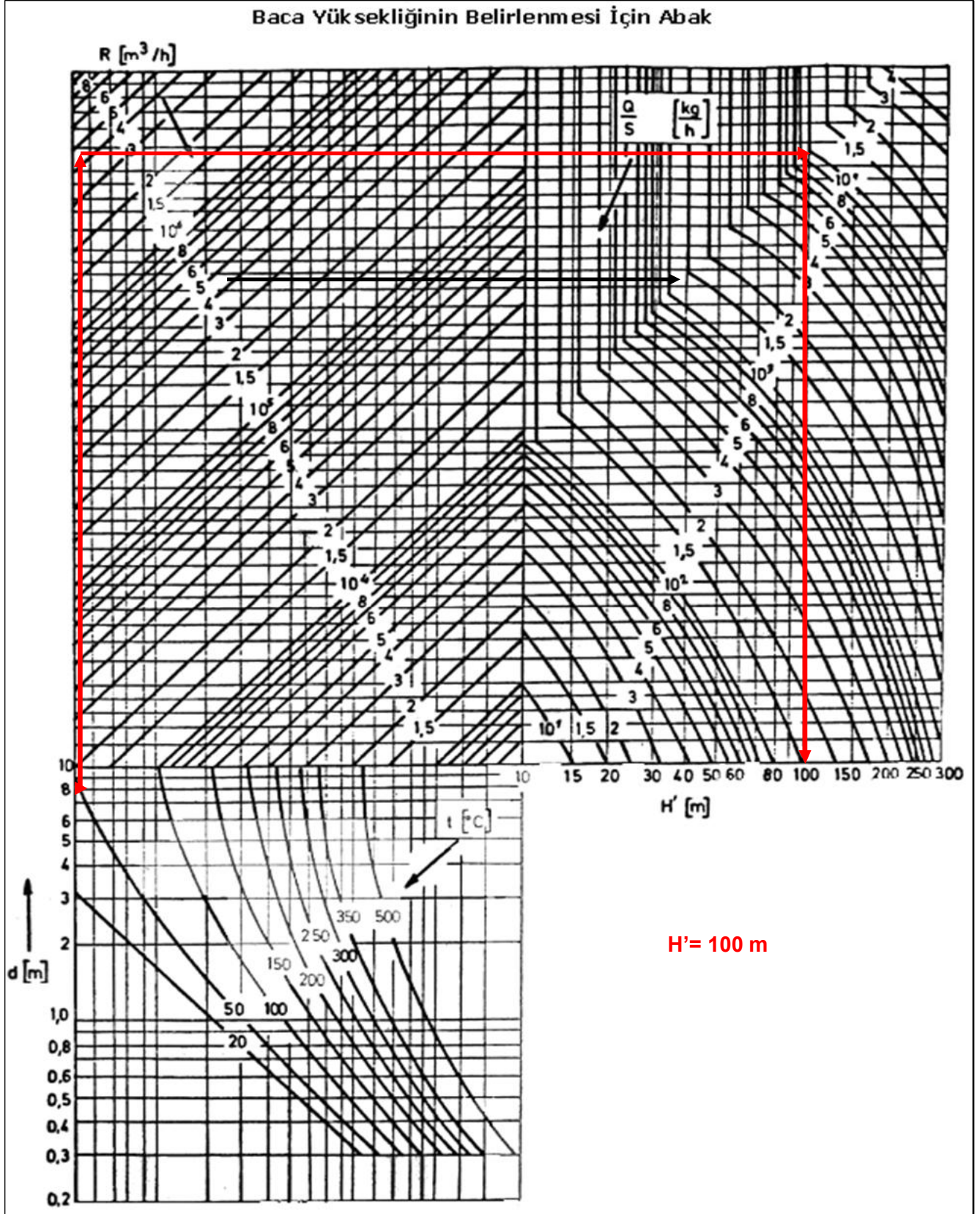
$$Q = 3 \text{ mg/Nm}^3 \times 4.070.966 \text{ Nm}^3/\text{sa} \times 10^{-6} \text{ kg/mg} = 12,21 \text{ kg/sa}$$

$$Q/S = 12,21 / 0,0018 = 6.783,34 \text{ kg/sa}$$

Tablo V.2.6.4. Baca Gazı Emisyonları İçin Hesaplanan Q/S Değerleri

PARAMETRE	Q/S DEĞERİ (kg/saat)
SO ₂	5.815,71
NO _x	8.142
PM	508,75
CO	108,56
Cl Bileşikleri	1.221,2
F Bileşikleri	6.783,34

Tablo V.2.6.4'den da görüleceği üzere, baca yüksekliğinin belirlenmesinde esas alınması gereken maksimum Q/S değeri 8.142 kg/saat ile NO_x emisyonlarına aittir. Santral bacasından atmosfere verilecek olan kirletici emisyonlarının kullanımı ile belirlenen bu Q/S değerine ek olarak; Tablo V.2.6.4. ve Tablo V.2.6.3.'de verilen bacanın fiziksel yapısı ve baca gazı özelliklerinin kullanımı ile SKKHKKY Ek-4'de verilen Abak üzerinde baca yüksekliği belirlenmiş, hesaplamada kullanılan Abak Şekil V.2.6.1.'de verilmiştir.



Şekil V.2.6.1. Baca Yüksekliğinin Belirlenmesinde Kullanılan Abak

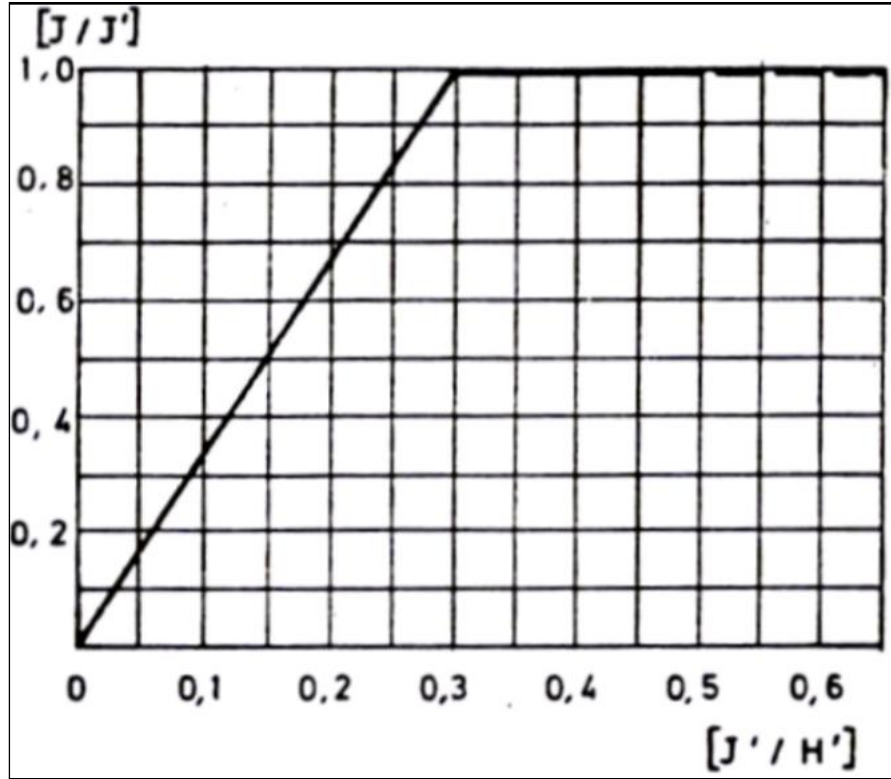
Şekil V.2.6.1'de de görüldüğü üzere Abak yardımıyla belirlenen H' değeri 100 m olarak belirlenmiştir.

Ancak, santralin kurulacağı alan, engebeli arazi ile çevrelenmiş olduğundan SKHKKY Ek-4 gereğince Abak ile belirlenen baca yüksekliği (H'), J miktarında artırılmıştır. Burada;

H [m] : Düzeltilmiş baca yüksekliği ($H=H'+ J$)

J' [m] : 10 H' yarıçapındaki engebeli arazinin tesis zemininden ortalama yüksekliği olarak tanımlanmıştır. Buna göre, J' değerinin belirlenmesi amacıyla, santral bacası merkez alınarak $10H^I = 1.000$ m yarıçapındaki bir alan taranmış ve engebeli arazinin tesis zemininden ortalama yüksekliği (J') 43,84 m olarak bulunmuştur. J değerinin belirlenmesi için ise; Şekil V.2.7.2.'de verilen "J Değerlerinin Belirlenmesi için Diyagram" kullanılmış olup, burada yer alan J' / H' değeri;

$43,84 \text{ m} / 100 \text{ m} = 0,43 \text{ m}$ olarak bulunmuştur.



Şekil V.2.6.2. J Değerinin Belirlenmesi için Kullanılan Diyagram

Şekilde verilen diyagramdan da görüleceği gibi, bu değer için denk gelen J/J' değeri 1'dir. Yani J değeri, J' değerine eşittir. Dolayısıyla, düzeltilmiş baca yüksekliği;
 $H = H' + J = 100 \text{ m} + 43,84 \text{ m} = 143,84 \sim 144 \text{ m}$ olarak belirlenmiştir.

Sonuç olarak; baca gazının atmosferik dağılımını destekleyecek ve santrali çevreleyen tepelerin etkisi ile meydana gelebilecek çökmeyi önleyecek baca yüksekliği 144 m olarak hesaplanmıştır. Ancak yatırımcı firma tarafından, Tosyalı İskenderun TES'ten oluşacak kirletici emisyonlarının dağılımının daha iyi olması amacıyla baca yüksekliği **210 m** olarak öngörülmüştür. Ayrıca SKHKKY Ek-4 a-1'de "anma ısı gücü 500 kW'ın üzerindeki tesisler için, gazların bacadan çıkış hızları en az 4 m/s" olmalıdır. Tesisin üretimi ve dizaynı gereği; "baca çapının daraltılmadığı ve cebri çekişin uygulanmadığı hallerde baca gazı hızı en az 3 m/s olmalıdır" denilmektedir. Tablo V.2.8.3.'de belirtilen baca iç çapı ve baca gazı debisi değerlerinden baca gazı hızı 12,78 m/s olup, SKHKKY Ek-4 a-1'de belirtilen 4 m/s'den büyük bir değerdedir.

HAVA KALİTESİ STANDARTLARI

Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği (HKDYY) Geçici 1. Maddesi'nde atmosferik kirleticilere ilişkin olarak UVS ve KVS değerler şu şekilde tanımlanmaktadır:

- **Uzun vadeli sınır değer (UVS)**, tüm ölçüm sonuçlarının aritmetik ortalamasının herhangi bir ölçüm noktasında aşmaması gereken değer;
- **Kısa vadeli sınır değer (KVS)** ise; herhangi bir noktadaki maksimum günlük ortalamanın veya istatistik olarak bütün ölçüm sonuçları büyükten küçüğe doğru sıralandığında, ölçüm sonuçlarının % 95'inin aşmaması gereken değer olarak tanımlanmıştır.

Hava kirleticileri için uyulması gereken UVS ve KVS değerleri Tablo V.2.6.5.'de verilmiştir. Bu değerler dış ortam hava kalitesinin sağlandığı sınır değerleri göstermektedir.

Tablo V.2.6.5. HKDYY'nde Belirtilen UVS ve KVS Sınır Değerleri

PARAMETRE	HKDYY GEÇİŞ DÖNEMİ UZUN VADELİ VE KISA VADELİ SINIR DEĞERLER		HKDYY LİMİT DEĞERLER (01.01.2019 tarihinden itibaren)	
	UVS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	KVS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	UVS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	KVS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
SO ₂	150	400	20	125
NO _x (NO ₂ cinsinden)	100	300	40	200
CO	10 000	30 000	-	10 000
PM	150	300	40	50

HAVA KALİTESİNE KATKI DEĞERLERİNİN BELİRLENMESİ

Hava Dağılım Modellemesi, tesisten kaynaklanması muhtemel tüm emisyon kaynakları dikkate alarak yapılmış ve kütleli debi değerleri SKHKKY Ek-2 Tablo 2.1'de belirtilen değerlerden yüksek olan NO_x, SO₂, PM, HCl ve HF'nin mevcut meteorolojik ve topografik koşullardaki yayılım profili incelenmiştir.

SKHKKY Ek-2b.1'de tesis etki alanı"; tespit edilmiş baca yüksekliklerinin 50 (elli) katı yarıçapa sahip alan olarak tanımlanmaktadır. Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi için etki alanı, baca merkez olmak üzere (210 m x 50) 10,5 km yarıçapında dairesel bir alan (441 km²) olması gerekirken etki alanı daha geniş tutularak baca merkez olmak üzere 13 km yarıçapında dairesel (676 km²) bir alanda gerçekleştirilmiştir. Bu alan içerisindeki muhtemel kirlilik düzeyleri incelenmiş ve sonuçlar yer seviyesi kirletici konsantrasyonları ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) cinsinden hesaplanmıştır.

MODELLEME ÇALIŞMALARINDA KULLANILAN YÖNTEM

Dağılım Modelinin Tanımı

Hava dağılım modellemesi olarak EPA tarafından geliştirilen ve ABD'de yapılan ÇED çalışmalarında kullanılması aynı kuruluş tarafından onaylanmış olan AERMOD (AERMIC Modelling) Modeli kullanılmıştır. AERMOD modeli uluslararası standartlarda kabul görmekte, dünya çapında birçok araştırmacı, denetim ve yetki organı tarafından kirletici konsantrasyonlarını tahmin etmek amacıyla kullanılmaktadır. Modelin temelini sabit Gaussian dağılımı oluşturur. Bu model ile bir çok emisyon kaynağı (nokta, alan, çizgi ve hacim) aynı anda veya ayrı ayrı modellenebilmektedir.

Model yardımı ile tahmin edilen alıcı ortamlardaki yer seviyesi konsantrasyonu (YSK) değerleri, 1 yıllık modelleme süresi için hesaplanmıştır. Kurulması planlanan santralin faaliyete geçmesi ile söz konusu çevrede oluşturacağı kirlilik yükü model yardımı ile tahmin edilmiştir.

Modelleme çalışmalarında, projeden kaynaklanacak muhtemel kirleticilerden (NO_x, SO₂, PM, HCl ve HF), alıcı ortam olarak tanımlanan 26 km x 26 km'lik bir alan içerisinde, mevcut meteorolojik ve topografik koşullar altındaki dağılım profili ve bu dağılım sonucu meydana gelecek muhtemel YSK değerleri incelenmiştir.

Model kötü durum senaryosu dikkate alınarak; kirleticilerin ıslak veya kuru çökelmeler nedeniyle konsantrasyonlarında herhangi bir azalmanın olmadığı koşulların varsayımıyla çalıştırılmıştır. Buna ilaveten, kirleticilerin radyoaktif bozulmaya uğramadan ve alt ürünlere dönüşmeden yayıldığı varsayılmıştır.

Yapılan modelleme çalışması ile bölgedeki saatlik, günlük ve yıllık ortalama kirlenici YSK belirlenmiş ve bu değerler yönetmelikte yer alan sınır değerler ile karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmalar sonucunda, atmosfere verilecek emisyonların hava kalitesi üzerine etkileri belirlenmiştir.

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

- ✓ Topografik bilgiler (AERMAP yardımıyla oluşturulan DEM Dosyası)
- ✓ Meteorolojik veriler (AERMET yardımıyla oluşturulan Profile ve Surface Dosyaları)
- ✓ Baca ve emisyon parametreleridir.

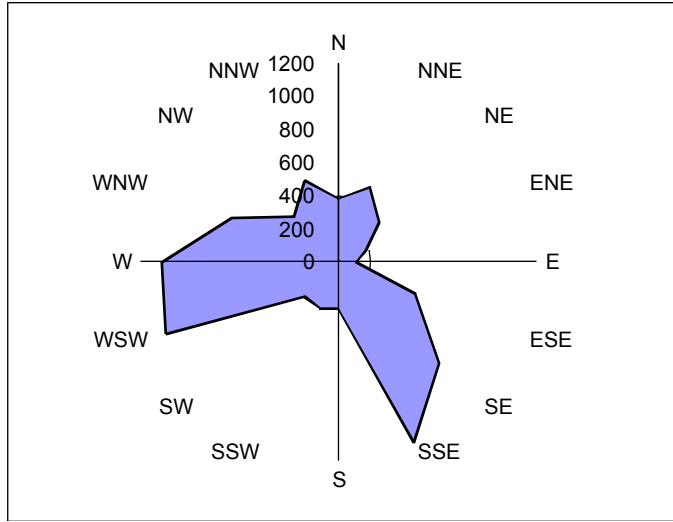
Modellemede Kullanılan Topografik Veriler:

Bölgenin topografik yapısı kirleticilerin dağılımını etkileyecek diğer bir faktördür. Kurulması planlanan santral alanı çevresi kompleks bir yapıya sahip olup, beldenin tipik engebeli arazi yapısının bir göstergesi olan santral alanının güneyinde tepeler bulunmaktadır. Santralin baca yüksekliği, proses ve bölgenin yer şekilleri dikkate alınarak belirlenmiş olup, kirleticilerin çökmesinin engellemesi ve tepeler üzerinden dağılımı hedeflenmiştir.

AERMOD modelinin ön işlemcisi olan AERMAP yazılımı vasıtasıyla; modelleme yapılacak alan için SKHKKY'nde belirtildiği üzere 500 m'lik referans noktaları oluşturularak, modelleme alanının veri dosyası oluşturulmuştur. Böylece arazinin özellikleri ve hava kirliliğinin dağılımı arasında fiziksel bir ilişki sağlanmaktadır. AERMAP sonuç olarak, her alıcı konumu (grid noktaları) için yükseklik verileri üretir. Ayrıca dağılım modeli, yükseltilerin etrafında dağılıma devam etmeye veya bölme üzerinden akan havanın etkilerini sürdürmesi için veri sağlamaktadır. AERMAP yardımıyla oluşturulan bu DEM dosyası vasıtasıyla AERMOD'da; kurulması planlanan tesisin mevcut hava kalitesi üzerine etkilerini belirlemek üzere; inceleme alanı içerisinde bir grid sistemi oluşturulmuş ve bu sistemde karelerin kenar uzunlukları 500 m olacak şekilde oluşturulmuştur. Grid sistemindeki karelerin köşe noktaları alıcı ortamlar olarak tanımlanmış ve bu 2809 noktadaki topografik yükseltiler oluşturulan DEM dosyası yardımıyla belirlenmiştir. İnceleme alanı bu yöntemle sayısallaştırılmış ve model girdisi olarak kullanılmıştır.

Modellemede Kullanılan Meteorolojik Veriler

Meteoroloji, kirleticilerin atmosferik dağılımını etkileyen en önemli faktördür. Modelleme çalışmaları için gerekli olan meteorolojik bilgilerin temini için Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden temin edilen "İskenderun Meteoroloji İstasyonu" verileri kullanılmıştır. Bölgedeki genel meteorolojik koşullar hakkında bilgi edinmek üzere uzun yıllar ortalamaları incelenmiş, bölgenin karakteristik koşullarını temsil etmesi ve güncel olması sebebiyle 2009 yılı meteorolojik verileri modelde kullanılmak üzere seçilmiştir. Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden temin edilen İskenderun Meteoroloji İstasyonu modelleme çalışmasında saatlik verileri kullanılan 2009 yılına ait rüzgâr diyagramı Şekil V.2.6.3.'de verilmiştir. AERMOD, model için gerekli olan meteorolojik verileri ön işlemci olan AERMET ile sağlamaktadır. Modelleme çalışmalarında kullanılmak üzere; sıcaklık, rüzgâr yönü, rüzgâr hızı, bulutluluk ve bulut taban yüksekliği verileri temin edilmiştir.



Şekil V.2.6.3. İskenderun Meteoroloji İstasyonuna Ait 2009 yılı Rüzgâr Diyagramı

İskenderun Meteoroloji İstasyonu'ndan saatlik yer seviyesi atmosfer bilgileri (sıcaklık, rüzgâr yönü ve rüzgâr hızı) elde edilebilmektedir. AERMET için gerekli profile dosyasının oluşturulması amacıyla ana seviye sondaj verileri gerekmektedir. Ana seviye sondaj verileri, Türkiye'de yedi ilde (Ankara, İstanbul, İzmir, Isparta, Samsun, Adana ve Diyarbakır) yapılmakta olup, Adana Meteoroloji İstasyonu'na ait ana seviye sondaj verileri modellemede kullanılmak üzere temin edilmiştir. AERMOD Modeli, rüzgâr hızı ve yönü, sıcaklık, kararlılık sınıfı, ana seviye sondaj verileri saatlik bazda kabul etmektedir. Bu nedenle, verilerin modelde kullanılabilmesi için bazı düzenlemelerin yapılması gerekmektedir. Bu aşamada meteoroloji verilerini AERMOD'da kullanılacak şekilde düzenleyen bir ön-işlemci olan AERMET Programı kullanılarak modele girilecek meteoroloji dosyalar oluşturulmuştur.

Modellemede Kullanılan Emisyon Verileri:

Bu çalışmada, Tosyalı İskenderun TES'den kaynaklanacak emisyonların yanı sıra, bölgede yapılması planlanan Atakaş Termik Santralinin, inşaatı devam eden DİLER İskenderun Termik Santralinin (DİTES), santral alanına 4,6 km mesafede faaliyet gösteren İSDEMİR Tesislerinin, mevcutta faaliyete devam eden Ekinciler Demir Çelik Tesisleri ve Yazıcı Demir Çelik Tesislerinin etkisi de değerlendirilmek istenmiştir. Bu amaçla, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'dan yazı ile baca gazı emisyon değerleri ve bacaların fiziksel yapısıyla ilgili bilgiler istenmiş ancak olumsuz cevap alınmıştır (Bkz. Ek-1/c). Bu sebeple söz konusu tesislerden kaynaklı sürüm bilgileri ÇED çalışmaları Çınar Müh. Müş. A.Ş. tarafından tamamlanan DİTES Nihai ÇED RAPORU ve DİTES-2 Nihai ÇED Raporu içerisinde temin edilmiştir.

Modelleme çalışmaları iki farklı senaryo halinde çalıştırılmış olup, 1. Senaryoda sadece Tosyalı İskenderun TES'den kaynaklanan emisyonlar tespit edilmeye çalışılmış olup, 2. Senaryoda etki alanı içerisinde yer alan mevcut ve planlanan tüm emisyon yayıcı tesislerden (İSDEMİR, Yazıcı Demir Çelik, Ekinciler Demir Çelik, DİTES, Atakaş TES ve Tosyalı İskenderun TES) kaynaklanan emisyonlar kümülatif olarak hesaplanmıştır.

1. Tosyalı İskenderun Termik Santrali'nden Kaynaklanacak Emisyonlar:

Tosyalı İskenderun TES'den kaynaklanan maksimum kirletici emisyonları göz önüne alınarak modelleme çalışması yapılmıştır. Tosyalı İskenderun TES'e ait baca gazı bilgileri Tablo V.2.6.3.'te verilmiş olup baca gazı emisyon değerleri ise Tablo V.2.6.6.'da özetlenmiştir.

Tablo V.2.6.6. Tosyalı TES Baca Gazı Emisyon Değerleri

PARAMETRE	ONGORULEN MAKSİMUM EMİSYON KONSANTRASYONU (mg/Nm ³) (%6 O ₂)	BYTY Ek-1'de VERİLEN EMİSYON SINIR DEĞERLERİ (mg/Nm ³)	EMİSYON DEBİSİ (kg/ saat)	SKHKKY EK-2'DE VERİLEN EMİSYON EŞİK DEĞERLERİ (kg/saat)
SO ₂	200	200	814,2	60
NO _x (NO ₂ cinsinden)	200	200	814,2	40
PM	10	10	40,7	10
CO	200	200	814,2	500
HCl	30	-	122,12	20
HF	3	-	12,21	2

2. Tosyalı Termik Santrali + Atakaş Termik Santrali + DİLER İskenderun Termik Santrali (DİTES) + Yazıcı Demir Çelik Tesisleri + Ekinciler Demir Çelik Tesisleri + İSDEMİR Tesisleri

Tosyalı İskenderun Termik Santrali'nin, bölgede planlanan Atakaş Termik Santralinin (ÇED Çalışmaları devam etmektedir), bölgede faaliyet gösteren Ekinciler Demir Çelik Tesislerinin, Yazıcı Demir Çelik Tesislerinin, İSDEMİR Tesislerinin, DİLER İskenderun Termik Santralinin (ÇED Çalışmaları tamamlanmış olup, inşaatı devam etmektedir) aynı anda faaliyette olduğu durum için modelleme çalışması yapılmıştır. Bu senaryoda belirtilen faaliyetlere ait bacaların fiziksel yapısı ve baca bilgileri aşağıda tablolar halinde verilmiştir.

Tablo V.2.6.7. Modelleme Çalışmalarına Esas Alınan Yazıcı Demir Çelik ve Ekinciler Demir Çelik Tesisleri ile İlgili Baca Gazı Bilgileri

Tesis Adı	Ünite adı	Baca sayısı	Baca gazı debisi	Baca gazı sıcaklığı	Baca gazı hızı	Baca yüksekliği	Baca iç çapı
Yazıcı Demir Çelik Tesisleri	Çelikhane Elektrofiltre	1	782.253 Nm ³ /saat	55,7 °C	7,9 m/s	42 m	6,5 m
	Tav Fırını	1	24.513 Nm ³ /saat	396,7 °C	4,4 m/s	16 m	2,2 m
	Proses	1	21.754 Nm ³ /saat	30,3 °C	8,4 m/s	16,5 m	1 m

Kaynak: DİLER İskenderun Termik Santrali ÇED Raporu,2010

Not: Ekinciler Demir Çelik Tesisleri ile Yazıcı Demir Çelik Tesisleri aynı kapasitede ve aynı teknolojide çalıştıklarını dolayısıyla Yazıcı Demir Çelik Tesisleri'nden alınan verilerin aynısı kullanılmıştır

Tablo V.2.6.8. Modelleme Çalışmalarına Esas Alınan Yazıcı/Ekinciler DÇT ile İlgili Emisyon Bilgileri

		YAZICI DÇT			EKİNCİLER DÇT		
		Çelikhane Elektrofiltre	Tav Fırını	Proses	Çelikhane Elektrofiltre	Tav Fırını	Proses
MEVCUT KÜTLESEL DEBİLER (kg/saat-ünite)	SO ₂	-	0,08	-	-	0,08	-
	NO _x	-	0,02	-	-	0,02	-
	PM	0,97	0,05	0,04	0,97	0,05	0,04

Kaynak: DİLER İskenderun Termik Santrali ÇED Raporu, 2010

Tablo V.2.6.9. 2x600 MW DİTES Bacasının Fiziksel Yapısı ve Baca Gazı Bilgileri

Baca sayısı	1
Baca iç çapı (d)	8,5 m
Baca girişindeki atık gazın sıcaklığı (T)	37,5 °C
Nemsiz durumdaki atık baca gazının normal şartlardaki hacimsel debisi (R)	4.070.966 Nm ³ /saat
Baca gazı hızı (V)	22,65 m/s
Öngörülen baca yüksekliği	210 m

Kaynak: DİLER İskenderun Termik Santrali ÇED Raporu, 2010

Tablo V.2.6.10. 2x600 MW DİTES Yakma Kazanı Baca Gazı Emisyon Konsantrasyonları

PARAMETRE	ÖNGÖRÜLEN EMİSYON DEĞERLERİ (mg/Nm ³ , % 6 O ₂ Bazında)	EMİSYON DEBİSİ (kg/ saat)
SO ₂	200	814,2
NO _x (NO ₂ cinsinden)	200	814,2
PM	10	40,7
CO	200	814,2
HCl	30	122,1
HF	3	12,2

Kaynak: DİLER İskenderun Termik Santrali ÇED Raporu, 2010

Tablo V.2.6.11. Atakaş TES Bacasının Fiziksel Yapısı ve Baca Gazı Bilgileri

Baca sayısı	1
Baca iç çapı (d)	7,5 m
Baca girişindeki atık gazın sıcaklığı (T)	115 °C
Nemsiz durumdaki atık baca gazının normal şartlardaki hacimsel debisi (R)	1.900.000 Nm ³ /saat
Baca gazı hızı (V)	14 m/sn
Öngörülen baca yüksekliği	210 m

Kaynak: Atakaş TES ÇED Raporu, 2013

Tablo V.2.6.12. Atakaş TES Yakma Kazanı Baca Gazı Emisyon Konsantrasyonları

PARAMETRE	ÖNGÖRÜLEN EMİSYON DEĞERLERİ (mg/Nm ³ , % 6 O ₂ Bazında)	EMİSYON DEBİSİ (kg/ saat)
SO ₂	200	380
NO _x (NO ₂ cinsinden)	200	380
PM	10	57
CO	200	380
HCl	30	57
HF	3	5,7

Kaynak: Atakaş TES ÇED Raporu, 2013

Tablo V.2.6.13. İSDEMİR Baca ve Baca Gazı Bilgileri

BACA NO	1	2	3	4	5	6	7
Baca iç çapı (m)	6,40	6,40	2,50	1,50	1,00	0,59	1,00
Baca gazı hızı (m/s)	2,73	3,03	19,92	11,95	16,77	25,89	26,03
Baca gazı sıcaklığı (°C)	256	262	45	38	25	24	24
Baca gazı sıcaklığı (°K)	529	535	318	311	298	297	297
Baca yüksekliği (m)	100	100	20,15	20,2	22,8	35,95	27
BACA NO	8	9	10	11	12	13	14
Baca iç çapı (m)	1,00	1,00	2,60	2,60	2,60	2,39	2,39
Baca gazı hızı (m/s)	8,47	16,70	18,80	18,80	18,90	22,60	24,30
Baca gazı sıcaklığı (°C)	21	22	95	99	101	100	109
Baca gazı sıcaklığı (°K)	294	295	368	372	374	373	382
Baca yüksekliği (m)	35	35	50	50	50	187	187
BACA NO	15	16	17	18	19	20	21
Baca iç çapı (m)	2,39	2,39	1,20	1,20	0,80	6,00	6,00
Baca gazı hızı (m/s)	23,30	22,80	9,20	27,03	18,20	5,20	4,20
Baca gazı sıcaklığı (°C)	100	92	28	26	69,5	201	237
Baca gazı sıcaklığı (°K)	373	365	301	299	342,5	474	510
Baca yüksekliği (m)	187	187	40	40	30	65	65
BACA NO	22	23	24	25	26	27	28
Baca iç çapı (m)	5,00	6,00	6,00	6,00	6,00	3,00	1,62
Baca gazı hızı (m/s)	5,60	8,50	8,03	7,82	9,50	12,10	12,24
Baca gazı sıcaklığı (°C)	240	21,6	21,2	18	21,5	54	88
Baca gazı sıcaklığı (°K)	513	294,6	294,2	291	294,5	327	361
Baca yüksekliği (m)	65	55	55	50	55	25	72
BACA NO	29	30	31	32	33	34	35
Baca iç çapı (m)	3,60	7,20	2,12	2,12	0,80	0,80	1,80
Baca gazı hızı (m/s)	6,60	12,40		17,90	10,40	11,90	4,60
Baca gazı sıcaklığı (°C)	33	60		53	166	158	34
Baca gazı sıcaklığı (°K)	306	333	273	326	439	431	307
Baca yüksekliği (m)	60	60	75	75	40	40	11
BACA NO	36	37	38	39	40	41	42
Baca iç çapı (m)	1,20	0,88	2,60	2,60	4,00	0,53	1,41
Baca gazı hızı (m/s)	18,50	6,40	2,70	3,40	1,10	4,60	39,10
Baca gazı sıcaklığı (°C)	26	18	79	80	207	32	160
Baca gazı sıcaklığı (°K)	299	291	352	353	480	305	433
Baca yüksekliği (m)	11	17,5	40	40	80	19,5	154
BACA NO	43	44	45	46	47	48	49
Baca iç çapı (m)	1,44	1,39	1,39	1,36	1,36	1,36	1,34
Baca gazı hızı (m/s)	47,90	35,13	46,95	24,40	36,73	55,88	52,15
Baca gazı sıcaklığı (°C)	160	115	171	139	132	194	135
Baca gazı sıcaklığı (°K)	433	388	444	412	405	467	408
Baca yüksekliği (m)	154	154	154	154	154	154	154
BACA NO	50	51	52	53	54	55	56
Baca iç çapı (m)	1,39	1,39	3,06	3,06	2,30	3,30	3,30
Baca gazı hızı (m/s)	34,50	43,98	8,12	6,70	4,80	5,23	6,10
Baca gazı sıcaklığı (°C)	142	163	91	104	25	205	181
Baca gazı sıcaklığı (°K)	415	436	364	377	298	478	454
Baca yüksekliği (m)	154	154	96	96	27	85	85

Kaynak: DİLER İskenderun Termik Santrali Nihai ÇED Raporu

Tablo V.2.6.14. İSDEMİR Baca Gazı Emisyon Konsantrasyonları

BACA NO	1	2	3	4	5	6	7
SO ₂ (kg/sa)	11,87	12,86	-	-	-	-	-
NO _x (kg/sa)	41,21	35,91	-	-	-	-	-
PM (kg/sa)	32,92	25,36	81,40	1,28	3,92	2,68	4,87
HCl (kg/sa)	-	-	-	-	-	-	-
HF (kg/sa)	11,87	12,86	-	-	-	-	-
BACA NO	8	9	10	11	12	13	14
SO ₂ (kg/sa)	-	-	-	-	-	237,28	206,87
NO _x (kg/sa)	-	-	-	-	-	72,23	68,26
PM (kg/sa)	5,24	9,53	51,87	57,06	50,01	49,44	51,26
HCl (kg/sa)	-	-	-	-	-	1,060	0,320
HF (kg/sa)	-	-	-	-	-	0,040	0,012
BACA NO	15	16	17	18	19	20	21
SO ₂ (kg/sa)	258,68	261,52	-	-	-	-	-
NO _x (kg/sa)	49,71	79,61	-	-	0,51	1,21	1,32
PM (kg/sa)	52,45	41,78	5,67	9,29	0,64	0,89	0,76
HCl (kg/sa)	0,380	0,420	-	-	-	-	-
HF (kg/sa)	0,008	0,033	-	-	0,010	-	-
BACA NO	22	23	24	25	26	27	28
SO ₂ (kg/sa)	6,66	-	-	-	-	-	-
NO _x (kg/sa)	19,27	-	-	-	-	-	-
PM (kg/sa)	10,42	123,82	117,21	5,80	7,63	57,15	16,13
HCl (kg/sa)	-	-	-	-	-	-	-
HF (kg/sa)	-	-	-	-	-	-	-
BACA NO	29	30	31	32	33	34	35
SO ₂ (kg/sa)	-	-	-	-	-	-	-
NO _x (kg/sa)	-	-	-	-	-	-	-
PM (kg/sa)	0,88	133,86	-	2,82	7,77	4,76	0,48
HCl (kg/sa)	-	-	-	-	-	-	-
HF (kg/sa)	-	-	-	-	-	-	-
BACA NO	36	37	38	39	40	41	42
SO ₂ (kg/sa)	-	-	-	0,02	-	0,033	61,50
NO _x (kg/sa)	-	-	1,03	1,49	3,51	0,024	29,38
PM (kg/sa)	1,46	0,007	7,94	5,54	1,13	0,083	3,28
HCl (kg/sa)	-	-	-	-	-	-	-
HF (kg/sa)	-	-	-	-	-	-	-
BACA NO	43	44	45	46	47	48	49
SO ₂ (kg/sa)	66,81	49,70	67,76	25,67	37,93	79,62	76,51
NO _x (kg/sa)	33,95	22,46	32,23	28,37	38,40	49,93	41,08
PM (kg/sa)	5,77	5,58	1,69	4,69	3,37	4,69	3,37
HCl (kg/sa)	-	-	-	-	-	-	-
HF (kg/sa)	-	-	-	-	-	-	-
BACA NO	50	51	52	53	54	55	56
SO ₂ (kg/sa)	0,43	7,98	29,46	31,22	-	28,47	58,70
NO _x (kg/sa)	9,23	23,18	27,91	19,81	-	14,01	27,87
PM (kg/sa)	10,46	5,52	1,06	1,84	0,37	11,00	16,20
HCl (kg/sa)	-	-	-	-	-	-	-
HF (kg/sa)	-	-	-	-	-	-	-

Kaynak: DİLER İskenderun Termik Santrali Nihai ÇED Raporu

SKHKKY Ek-2.a.4'de de belirtildiği üzere, kirleticilerin ıslak veya kuru çökelmeler nedeniyle konsantrasyonlarında herhangi bir azalmanın olmadığı ve koşulların varsayımıyla ve kirleticilerin radyoaktif bozulmaya uğramadan ve alt ürünlere dönüşmeden yayıldığı kabul edilerek çalıştırılmıştır.

Model Sonuçları Ve Değerlendirmesi

Kurulması planlanan Tosyalı İskenderun TES Entegre Projesinin etki alanında hava kirlenmesine katkı değerlerinin hesaplanması bölgede yaratacağı muhtemel kirlilik yükü tahmin edilmiştir. Çalışmada, bölgede planlanan Atakaş Termik Santralinin (ÇED Çalışmaları devam etmektedir), faaliyet gösteren Ekinciler Demir Çelik Tesisleri ve Yazıcı Demir Çelik Tesislerinin, İSDEMİR Tesisleri ile ÇED Çalışmaları tamamlanan ve inşaatı devam eden DİLER İskenderun Termik Santralinin de faaliyette olacağı varsayımıyla modelleme çalışması yapılmıştır.

21 km x 21 km çaplı bir inceleme alanı içerisinde; saatlik, 24 saatlik (günlük), aylık ve yıllık ortalama kirletici YSK değerleri $\mu\text{g}/\text{m}^3$ cinsinden belirlenmiş ve AERMOD model çıktıları ve paftaları eklerde sunulmuştur (Bkz. Ek-16). Modelleme sonucu elde edilen maksimum YSK değerlerinin proje alanı ve çevresindeki dağılımlarını gösterir 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritalar eklerde sunulmuş olup, bu haritalardan yakın yerleşim yerlerinde elde edilen değerler de açıkça görülmektedir.

Esasen SKHKKY Tablo 2.1'de belirtilen eşik değerleri aşan parametreler için yapılan modelleme sonuçlarının Tablo 2.2'ye göre değerlendirilmesi gerekmekte olup, bu tabloda 2014 yılına kadar olan eşik değerler mevcut olup, bu tarihten sonraki değerlerin, ilgili mevzuata göre tekrar düzenleneceği belirtilmektedir. Ancak henüz bu kapsamda bir mevzuat düzenlemesi yapılmamıştır.

Bu nedenle yapılan model sonuçlarının HKDYY Ek-I'de, tesisin faaliyette olacağı yıl için belirlenen sınır değerlerin baz alınması öngörüldüğünden, model sonuçları HKDYY Ek-I 2019 yılı eşik değerleri ile karşılaştırılmıştır. Ancak SKHKKY Tablo 2.1'de belirtilen HCl ve HF için, HKDYY Ek-I'de eşik değer bulunmamaktadır. Bu parametreler için de SKHKKY Tablo 2.2'nin baz alınması öngörülmüş olup, sadece HF ve HCl parametreleri için SKHKKY Tablo 2.2 sınır değerleri dikkate alınmıştır.

Model sonucu elde edilen maksimum YSK değerleri, HKDYY Ek-I ve SKHKKY Tablo 2.2 sınır değerleri Tablo V.2.6.15.'de verilmiştir.

Tablo V.2.6.15. Modelleme Çalışmaları ile Elde Edilen Maksimum YSK Değerleri ve HKDYY ve SKHKKY'nde Belirtilen Emisyon Sınır Değerleri

KİRLLETİCİ	ORTALAMA PERİYOT	SENARYOLAR						HKDYY EK-1'DE BELİRTİLEN LİMİT DEĞERLER ¹ (µg/m ³)	SKHKKY TABLO 2.2'DE BELİRTİLEN KVS ve UVS EŞİK DEĞERLERİ (µg/m ³)
		1			2				
		TOSYALI İSKENDERUN TERMİK SANTRALİ			Tosyalı TES + Atakaş TES + DİLER TES + Yazıcı DÇT + Ekinciler DÇT + İSDEMİR Tesisleri				
	Max YSK Değerleri (µg/m ³)	SKHKKY Eşik Değeri Geçme Sayısı	HKDYY Limit Değeri Geçme Sayısı	Max YSK Değerleri (µg/m ³)	SKHKKY Eşik Değeri Geçme Sayısı	HKDYY Limit Değeri Geçme Sayısı			
SO ₂	Saatlik ²	246,58	-	-	499,17	-	2	350 (bir yılda 24 defadan fazla aşılmaz)	900
	24 Saatlik ²	29,21	-	-	135,63	-	1	125 (bir yılda 3 defadan fazla aşılmaz)	250
	Yıllık ³	6,73	-	-	19,98	-	-	20	150
Havada Asılı Partikül Madde (PM10)	24 Saatlik ²	19,50	-	3	119,18	3	26	50 (bir yılda 35 defadan fazla aşılmaz)	100
	Yıllık ²	15,40	3,30	-	12,65	-	-	40	60
NO _x (NO ₂ Cinsinden) (µg/m ³)	Saatlik	109,46	-	-	278,77	-	17	200 (bir yılda 18 defadan fazla aşılmaz)	300
	24 Saatlik ²	10,39	-	-	75,61	4	10	40	60
	Yıllık ⁴	3,08	-	-	11,05	-	-	30	-
HCl	24 Saatlik	2,55	-	-	4,85	-	-	-	150
	Yıllık	0,75	-	-	1,56	-	-	-	60
HF	Saatlik	2,68	-	-	4,87	-	-	-	30
	24 Saatlik	0,25	-	-	0,48	-	-	-	5
CO	Saatlik	162,83	-	-	312,90	-	-	-	-
	24 Saatlik	15,99	-	-	30,73	-	-	-	-
	Yıllık	4,71	-	-	9,84	-	-	-	-

¹ Tesisin İşletmede Olacağı 2019 Yılı Sınır Değerler² İnsan Sağlığının Korunması İçin³ Ekosistemin Korunması İçin⁴ Vejetasyonun Korunması İçin

Tablo V.2.6.15. incelendiğinde kurulması planlanan Tosyalı TES Entegre Projesi'nin çalıştığı durum için yapılan modelleme çalışmaları sonucu elde edilen maksimum YSK değerlerinin SO₂, HCl, HF değerlerinden hiçbirinin HKDYY Ek-1'de (tesisin faaliyette olacağı 2019 yılı), SKHKKY Tablo 2.2'de belirtilen eşik değerleri ile BYTY Ek-1'de verilen emisyon sınır değerlerini (Bkz. Tablo V.2.6.1.) aşmadığı görülmektedir. Değerlerin düşük olmasının sebepleri; emisyonların minimuma indirilmesi için ESF, FGD, Low NO_x Burner ve DeNO_x (SCR) teknikleri sayesinde söz konusu emisyonların minimum düzeyde tutulması ve baca yüksekliği ve hızının emisyon dağılımlarını iyi yapılmasını sağlayacak şekilde seçilmesidir.

Proje kapsamında NO_x ve PM değerlerinin yönetmelik sınır değerlerini aştığı ancak yönetmeliklerde belirtilen sınır değeri aşan maksimum nokta sayısını geçmediği görülmektedir. PM değerinin yüksek olmasının nedeni endüstriyel atık (kül) depolama sahalarında yapılan çalışmaların emisyon değerlerine ek bir yük getirmesidir. Proje kapsamında yapılan modelleme çalışması, endüstriyel atık (kül) depolama sahasından kaynaklanan emisyonlar da dikkate alınarak gerçekleştirilmiş olup bu emisyonlarla ilgili detay hesaplamalar Bölüm V.2.9.'da verilmiştir.

Sonuç olarak; AERMOD Modeli kullanılarak elde edilen Hava Kalitesine Etki Değerleri'ne bakıldığında, Tosyalı İskenderun TES'den kaynaklı oluşması muhtemel emisyonların mevcut hava kalitesinin öngörülen sınır değerleri sağlayacağı belirlenmiştir.

Tesis işletmeye geçtikten sonra emisyon sınır değerlerinin aşılması durumunda; baca yüksekliğinin yükseltilmesi, ilave arıtım teknolojilerinin geliştirilmesi veya son alternatif olarak iyileştirme çalışmaları tamamlanana kadar tesisin durdurulması yaygın olarak kullanılan müdahale teknikleridir. Bu bağlamda işletme esnasında hava kalitesi sınır değerlerinin aşılması durumunda alınacak birincil önlemlere ek olarak uygun teknoloji seçimi ile çözüm oluşturulabilecek veya en son alternatif olarak alınacak tüm tedbirlere rağmen yönetmelikte belirtilen standart değerlerin sağlanamaması durumunda (kirliliğin Tosyalı TES'den kaynaklanması halinde) kirlilik payı oranında Yönetmelik gereğince tesiste yük düşümüne gidilecektir.

Ayrıca proje alanının bulunduğu bölgeye özel Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından yönetmelik, tebliğ vb. bildirimlerle belirlenecek tüm sınır değerlere uyulacaktır.

Ayrıca kurulması planlanan Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi; 29.04.2009 Sayı ve 27214 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanan "Çevre Kanununca Alınması Gereken İzin Ve Lisanslar Hakkında Yönetmelik" kapsamında Ek-1 (1.1.1. Katı ve sıvı yakıtlı tesislerden toplam yakma sistemi ısı gücü 100 MW veya daha fazla olan tesisler) listesi kapsamında **yer almaktadır. Bu bağlamda tesis kapsamında Yönetmeliklerde öngörülen periyotlarla emisyon ölçümleri yaptırılacak ve emisyon iznini de kapsayan "Çevre İzni" alınacaktır.**

SKHKKY Madde-14'e göre; tesis yetkilileri, emisyon izninin alınmasından sonra her 2 yılda bir izin anında öngörülen verilerden herhangi bir sapma olup olmadığını ve tesiste yapılan iyileştirmeleri rapor edecektir. Söz konusu rapor, Bakanlık tarafından belirlenen veya uluslararası kabul görmüş ISO, EPA, DIN ve benzeri standartlara uygun numune alma koşulları ve ölçüm metotları dikkate alınarak, emisyon ölçümleri yapılarak hazırlanacak ve bu raporun bir nüshası tesiste muhafaza edilirken, bir nüshası da Hatay Valiliği'ne sunulacaktır. Ayrıca, tesis yetkilileri tesiste yapılan iyileştirmeleri raporda sunacaklardır.

Büyük Yakma Tesisleri Yönetmeliği'nin 18. Maddesi gereğince, tesiste yer alan yakma sisteminden kaynaklanacak emisyonların tespiti için baca gazı sürekli olarak izlenecek; atık gazlardaki PM, O₂, SO₂, CO, NO_x, sıcaklık ve kütleli debinin belirlenebilmesi için hacimsel baca gazı debisi yazıcı ölçüm aletleri ile sürekli olarak ölçülecek, otomatik bilgisayar sistemi ile kaydedilecek ve ölçüm sonuçları on-line olarak Hatay İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü'ne aktarılacaktır.

Yine SKHKKY'nin 6. Maddesi'nin (ğ) bendi'nde "Tesisin kurulu bulunduğu bölgede hava kirleticilerin Ek-2 de belirlenen hava kalitesi sınır değerlerini aşması durumunda, tesis sahibi ve/veya işleticisi tarafından. Valilikçe hazırlanan eylem planlarına uyulması gerektiği" belirtilmekte olup Tosyalı İskenderun TES Projesi faaliyete geçtikten sonra da Hatay Valiliği tarafından hazırlanacak eylem planlarına uyulacaktır. Bu kapsamda gerekirse yük düşümüne gitmek de dâhil olmak üzere tüm önlemler alınacaktır.

Son olarak tesisten kaynaklanacak emisyonlarla ilgili olarak SKHKKY'nde belirtilen eşik değerlere, Ek-1, Ek-2 (Tablo 2.2), Ek-3 ve diğer bütün yükümlülüklerine uyulacak ve gerekli tedbirler alınacaktır.

SKHKKY Ek-1 g) Atık gazlardaki özel tozların emisyonları için sınırlar'da; "tesisin üretim prosesine göre, bu emisyonların oluşma ve atmosfere deşarj edilme periyodu dikkate alınarak, tesis en yüksek kapasitede çalışırken bu emisyonlar ölçülür. Sınır değerler için 01.01.2012 tarihinden itibaren Ek-7'de verilen sınır değerler ve tablolar geçerli olacaktır. Toplam emisyonların sınırlanmasının gerekli görüldüğü hallerde; yetkili merci yerleşim bölgelerinde kurulacak olan veya mevcut tesislerde, yörenin; meteorolojik, topografik durumuna ve mevcut kirlilik yüküne bağlı olarak, aşağıda verilen özel toz emisyonları için konsantrasyon ve kütleli debi sınırlarını 1/3 oranında azaltabilir" şeklinde bir yükümlülük bulunmaktadır. Buna göre kurulması planlanan Tosyalı İskenderun TES Entegre Projesi işletmeye geçtikten sonra atmosfere verilen gazlardaki özel tozlar, bu maddede belirtilen hükümler uyarınca ölçülecek ve Ek-7'de belirtilen sınır değerlerle karşılaştırılarak gerekli yükümlülükler yerine getirilecektir. Projenin tüm aşamalarında SKHKKY'nin ve Büyük Yakma Tesisleri Yönetmeliği'nde belirtilen tüm yükümlülükler yerine getirilecektir.

Ağır Metaller

Ağır metallerin emisyonu, fosil yakıtların doğal yapısında bulunmalarından kaynaklanmaktadır. Söz konusu ağır metallerin çoğu (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Zn) partiküllerle bağlantılı bileşik (oksitler, kloritler gibi) olarak havaya bırakılırlar. Bu yüzden, Avrupa Komisyonu tarafından yayımlanan "Büyük Yakma Tesisleri için Mevcut En İyi Teknikler Referans Belgesi (Integrated Pollution Prevention and Control Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants-adopted July 2006)"da da belirtildiği üzere; ağır metal emisyonlarını azaltmak için genel olarak en iyi mevcut teknik, elektrostatik çöktürücü veya filtre gibi yüksek performanslı toz emisyonlarını azaltıcı ekipmanların kullanılmasıdır.

Tesislerden kaynaklanan Hg ve Se kısmen gaz halinde bulunmaktadır. Civa, tipik kontrol ekipman çalışma sıcaklıklarında yüksek buhar basıncına sahiptir ve partikül madde kontrol ekipmanları tarafından toplanması oldukça değişkendir. Yine Avrupa Komisyonu tarafından yayımlanan "Büyük Yakma Tesisleri için Mevcut En İyi Teknikler Referans Belgesi (Integrated Pollution Prevention and Control Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants-adopted July 2006)"a göre elektrostatik çöktürücü veya filtrelerin nemli kireçtaşı scrubberları, sprey kurutucu scrubberları veya kuru emici enjeksiyonlu gibi FGD teknikleri ile birlikte çalışması durumunda civanın ortalama %75 (Elektrostatik çöktürücüde %50 ve FGD'de %50) ve yüksek toz SCR ilavesi olması durumunda ise %90 oranında azaltılabilmektedir.

Genelde sadece kömür veya linyit yakan termal tesislerde Hg giderimine yönelik hâlihazırda uygulanan hiçbir sistem yoktur. FF ve ESP veya ıslak gaz yıkayıcılar sırasıyla toz ve SO₂. HCl ve HF giderimine yönelik olarak tasarlanmışlardır. Ancak bu sistemlerin Hg giderimine ilave olumlu bir yan etkisi vardır. Baca gazı temizleme cihazlarıyla Hg azaltımı Hg spesifikasyonuna bağlıdır.

Hem gazlı elemental civa (Hg⁰) hem de gazlı oksidize civa (Hg²⁺) baca gazı temizleme sıcaklıklarında buhar evresindedir. Hg⁰ suda çözünmez ve ıslak gaz yıkayıcılarda tutulmaz. Kömür baca gazının predominant Hg²⁺ bileşikleri çözülmek için zayıftırlar ve daha çözülebilir olan türler genellikle ıslak FGD gaz yıkayıcılarında tutulabilir. Hem Hg⁰ hem de Hg²⁺ uçucu kül, prensip olarak nispeten masraflı olan güçlendirilmiş aktif karbon ve toz kontrol cihazında sonradan toplanmalar için kalsiyum bazlı asit gazı sorbentleri gibi gözenekli katılar üzerinde soğururlar. Hg²⁺'nin soğurma ile tutulması genellikle Hg⁰'den daha kolaydır. Partikül bağımlı civa Hg⁰ ESP'de veya bez filtrelerde kolaylıkla tutulabilen katılara bağlanırlar [171. UN ECE. 2002]. ESP'deki giderim verimliliği aşağıdaki faktörlere bağlıdır:

- ESP'nin sıcaklığı
- Yakıttaki Cl-içeriği
- Küldeki yanmamış karbon
- Küldeki kalsiyum bileşikleri.

Yakma tesislerinde uygulanan baca gazı temizleme teknikleri Hg tutmada üç temel metot kullanırlar:

- Yan etki olarak ESP veya FF gibi partikül madde kontrol cihazları tozunda Hg tutulması
- Daha sonra ESP veya FF'de tutulmak üzere Hg⁰ ve Hg²⁺'nin entran sorbentler (aktif karbon enjeksiyonu) üzerinde soğurulması. Alternatif olarak Hg paketlenen karbon yatağında tutulabilir
- Hg²⁺'nin ıslak gaz yıkayıcılarda çözülmesi.

Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi kapsamında FGD, ESF ve SCR Sistemleri planlanmaktadır. Ağır metaller ve civa emisyonları ile ilgili olarak EPA'nın resmi web sitesinde yayımlanmakta olan "AP 42. Fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emission Factors. Volume 1: Stationary Point and Area Sources. Section 1.1 Bituminous and subbituminous coal Combustion, 1999, EPA'da verilen emisyon faktörleri kullanılmıştır. Buna göre yapılan hesaplamalar, kullanılan emisyon faktörleri ve faktör değerlendirilmeleri Tablo V.2.6.16'da, bu metallerin kontrol sistemlerine göre giderim verimlikleri ise Tablo V.2.6.17.'de verilmiştir.

Tablo V.2.6.16. Fosil Yakıt Yakma Tesislerindeki Bazı Metaller için Emisyon Faktörleri

KİRLLETİCİ	EMİSYON FAKTÖRÜ (lb/ton)	EMİSYON FAKTÖRÜ DEĞERLENDİRMESİ	EMİSYON MİKTARLARI (kg/sa)
Antimon	0.000018	A	0.0035
Arsenik	0.00041	A	0.0800
Berilyum	0.000021	A	0.0041
Kadmiyum	0.000051	A	0.0099
Krom	0.00026	A	0.0507
Krom (IV)	0.000079	D	0.0154
Kobalt	0.0001	A	0.0195
Kurşun	0.00042	A	0.0819
Magnezyum	0.011	A	2.1455
Manganez	0.00049	A	0.0956
Civa	0.000083	A	0.0162
Nikel	0.00028	A	0.0546
Selenyum	0.0013	A	0.2536

A = Mükemmel. Emisyon faktörü esasen endüstri popülasyonunda bulunan tesislerden rastgele seçilen A ve B olarak değerlendirilen kaynak test verilerinden oluşturulmuştur. Kaynak kategorisi, değişkenliği minimize edebilmek için yeterince belirgindir.

B = Ortalamanın Üstü. Emisyon faktörü esasen, orta sayıda tesislerden A ve B olarak değerlendirilen test verilerinden oluşturulmuştur. Belirgin bir eğilim olmamasına rağmen, test edilen binalar rastgele seçilmiş endüstriler olsa bile net değildir. A olarak değerlendirmeye göre, kaynak kategorisi popülasyonu değişkenliği minimize edebilmek için yeterince belirgindir.

C = Ortalama. Emisyon faktörü esasen, makul sayıda tesisten A, B ve C olarak değerlendirilmiş test verilerinden oluşturulmuştur. Belirgin bir eğilim olmamasına rağmen, test edilen tesisler rastgele seçilmiş endüstriler olsa bile net değildir. A olarak değerlendirmeye göre, kaynak kategorisi popülasyonu değişkenliği minimize edebilmek için yeterince belirgindir.

D = Ortalamanın Altı. Emisyon faktörü esasen, az sayıda tesisten A, B ve C olarak değerlendirilmiş test verilerinden oluşturulmuş olup, tesislerin rastgele seçilen endüstrileri temsil etmeyeceği şüphesi geçerlidir. Ayrıca, kaynak popülasyonu kapsamında değişkenliğin belirtisi olabilir.

E = Zayıf. Emisyon faktörü, çok az sayıda binadan C ve D olarak değerlendirilmiş test verilerinden oluşturulmuş olup, tesislerin rastgele seçilen endüstrileri temsil etmeyeceği şüphesi geçerlidir. Ayrıca, kaynak popülasyonu kapsamında değişkenliğin belirtisi olabilir.

U = Değersiz (Sadece L&E belgelerinde kullanılır). Emisyon faktörü, derinlemesine değerlendirilmemiş, araştırılmamış, modelleme verileri olmayan veya destekleyici belgelemeleri eksik olan diğer kaynaklardan oluşturulmuştur. Veri yeterince zayıf değildir, fakat değerlendirme protokolüne göre değerlendirilebilmek için yeterli bilgi yoktur. "U" değerlendirmeleri AP 42'den ziyade genel olarak L&E belgeleri ve FIRE'da bulunur.

Tablo V.2.6.17. Kontrol Cihazları İçin Ortalama Ağır Metal Giderim Verimlilikleri

Kirletici	Mekanik Çökeltici	ESF	BGD scrubber	2 Seri ESF	ESF/scrubber	2 Multisiklon
Arsenik	51	87.5	99.6	98.9		
Berilyum	37	91.9	94.3	99.94		
Kadmiyum	28.9	74.6	94.4 ^b	90.5		
Krom ^d	42.3	71.5	91.8 ^b	93.7	92.9	50 ^c
Manganez	54.3	78.1	89.1 ^b	96.4	97.7	
Nikel	49.4	79.1	96.4 ^b	96.6	97.2	

^a Bu ortalama kontrol verimlilikleri literatürde belirtilen ölçülmüş kontrol seviyelerini göstermektedir. Bunlar fosil yakıt yakma tesislerinin kaynaklarından ortaya çıkan emisyonların uzun vadeli performans seviyelerinin göstergesi olmayabilir. Bu ortalama değerler, EPA'nın referansını temsilen değerlendirilmemelidir. Yanlı kurşun ve civa için sınırlı veri mevcut olup, diğerleri için her test eşitolarak yapılmıştır.

^b Scrubber türü belirtilmedi.

^c Bu kontrol verimliliği 6 değerlikli krom için, kalan değerler ise toplam krom içindir.

^d Ölçüm aletlerinin kirliliğinden dolayı, Krom giderim verimlilikleri düşük olarak nitelendirilebilir. kirlenme ekipman örnekleme Alacaklar tarafı olabilir. Bu giderim verimlilikleri ile hesaplanan emisyon faktörleri, genellikle üst sınır tahminlerini göstermektedir.

Tablodan da görüleceği üzere EPA'nın dökümanları incelendiğinde özellikle Hg emisyonları ile ilgili olarak giderimin ne kadar olduğu ile ilgili bir mevcut bilgi bulunmamaktadır. Ancak diğer kirleticilere bakıldığında Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi kapsamında yer alacak ESF ve BGD sistemleri ile % 99,6 seviyelerine kadar giderimin olduğu görülmektedir.

V.2.7. Tesisin faaliyeti sırasında oluşacak külün analizi miktarı ve özellikleri, oluşabilecek ağır metaller ile ilgili varsa bir ön çalışma, ağır metal miktarı ve özellikleri, kül erime sıcaklıkları, depolama/yığıma, bertaraf işlemleri, aktarmadan önce saha içinde depolanıp depolanmayacağı, saha içerisinde geçici depolama yapılacaksa (1/25.000'lik vaziyet planında gösterilmesi) depolama şartları ve alınacak önlemler, bu atıkların nerelere ve nasıl taşınacakları, alternatif yol güzergâhları veya hangi amaçlar için yeniden değerlendirilecekleri,

Termik santralde kömürün yanması sonucu uçucu ve taban külü olmak üzere 2 çeşit kül oluşması söz konusu olup, bu küllerin oranı 85: 15 civarındadır. Buna göre Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi kapsamında kömürdeki kül oranı % 12 alındığında 44,06 ton/sa uçucu kül, 7,78 ton/sa taban külü oluşması beklenmektedir.

Kömürün yakılması işlemi sonucunda oluşan SO₂ gazının tutulması amacıyla planlanan BGD Ünitelerinde baca gazının kireçtaşı solüsyonu ile karışımı sonucu alçıtaşı (CaSO₄•2H₂O) meydana gelecek olup, alçıtaşı yüzeyinin nemi %10'dan azdır. İşletme süresince oluşması beklenen toplam alçıtaşı miktarı ise maksimum 24 ton/sa'dır.

Santralde kullanılacak kömür yurtdışından ithal edilecek olup, yurtdışındaki çeşitli kömür madenlerinden temin edilen ithal kömürlerin özellikleri Tablo V.2.4.1, Tablo V.2.4.2 ve Tablo V.2.4.3'de verilmiştir. Bu tablolardan da görüleceği üzere ithal kömürlerin erime sıcaklıkları 1.235 °C ile 1.385 °C arasında değişmektedir.

Gerek teknoloji, gerek hammadde, gerek kapasite ve gerekse artırım sistemleri bakımından Tosyalı İskenderun Termik Santrali ile benzer olan ve Zonguldak il sınırları içerisinde faaliyetine devam eden ZETES II Santrali'nden çıkan uçucu ve yatak küllerinin analiz değerleri Tablo V.2.7.1. ve Tablo V.2.7.2.'de verilmiştir.

Tablo V.2.7.1. ZETES II Santralından Çıkan Uçucu Küllerin Özellikleri

PARAMETRE	BİRİM	BULGU	LİMİT DEĞER*
Arsenik	mg/L	<0.0005	0.2
Baryum	mg/L	0.29	10
Kadmiyum	mg/L	<0.0005	0.1
Krom (Toplam)	mg/L	0.066	1
Bakır	mg/L	<0.01	5
Civa	mg/L	<0.0002	0.02
Molibden	mg/L	<0.33	1
Nikel	mg/L	<0.013	1
Kurşun	mg/L	<0.0005	1
Antimon	mg/L	<0.005	0.07
Selenyum	mg/L	<0.001	0.05
Çinko	mg/L	<0.015	5
Klorür	mg/L	28.1	1500
Florür	mg/L	1.9	15
Sülfat	mg/L	1680	2000
Çözülmüş Organik Karbon (DOC)	mg/L	17.1	80
Toplam Çözülmüş Katı Madde (180°C)	mg/L	4680	6000
Fenol İndeksi	mg/L	<0.02	
Toplam Organik Karbon	%	10.1	
BTEX (Benzen, Toluen, Etilbenzen, Ksilen)	mg/kg	<0.1	
PCBs (Toplam;)	mg/kg	<0.1	
Mineral Yağ ve Türevleri	mg/kg	<100	
LOI (Yanma Kaybı), (550 °C)	%	8.4	
pH(25 °C)	-	12.46	

Kaynak: ZETES 3 Nihai ÇED Raporu, 2012

*Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik - Ek 2/2B: Tehlikesiz Atıkların Düzenli Depolanabilme Kriterleri, II. Sınıf Depolama Tesisleri için Sınır Değerler

Tablo V.2.7.2. ZETES II Santralinden Çıkan Kazanaltı Külü Özellikleri

PARAMETRE	BİRİM	KİMYASAL ANALİZ SONUÇLARI	SINIR DEĞERLER ⁽¹⁾			
			İnert Atıkların Düzenli Depolanabilme Kriterleri ⁽²⁾	Tehlikesiz Atıkların Düzenli Depolanabilme Kriterleri ⁽³⁾	Reaktif olmayan ve Kararlı Tehlikeli Atıklar ⁽³⁾	Tehlikeli Atıkların Düzenli Depolanabilme Kriterleri ⁽⁴⁾
Eluatta Bakılan Parametreler (L/S = 10 L/Kg)						
pH	-	11.9	-	-	≥6	-
İletkenlik	µ5/cm	350	-	-	-	-
Arsenik (As)	mg/L	0,02	0,5	0,2	0,2	2,5
Baryum (Ba)	mg/L	0,2	2	10	10	30
Kadmiyum (Cd)	mg/L	<0,002 ⁽⁵⁾	0,004	0,1	0,1	0,5
Toplam Krom (CR)	mg/L	0,02	0,05	1	1	7
Bakır (Cu)	mg/L	<0,002 ⁽⁵⁾	0,2	5	5	10
Civa (Hg)	mg/L	<0,00007 ⁽⁵⁾	0,001	0,02	0,02	0,2
Molibden (Mo)	mg/L	0,02	0,05	1	1	3
Nikel (Ni)	mg/L	<0,006 ⁽⁵⁾	0,04	1	1	4
Kurşun (Pb)	mg/L	<0,004 ⁽⁵⁾	0,05	1	1	5
Antimon(Sb)	mg/L	<0,004 ⁽⁵⁾	0,006	0,07	0,07	0,5
Selenyum (Se)	mg/L	0,02	0,01	0,05	0,05	0,7
Çinko (Zn)	mg/L	0,01	0,4	5	5	20
Klorür	mg/L	1,1	80	1500	1500	2500
Florür	mg/L	0,2	1	15	15	50
Sülfat (SO ₄)	mg/L	24,8	100*	2000	2000	5000
Fenol İndeksi	mg/L	0,005	0,1	-	-	-
Çözülmüş Organik Karbon (ÇOK)	mg/L	1,3	50	80	80	100
Toplam Çözünen Katı (TÇK)	mg/L	198	400	6000	6000	10000
Nem	%	22	-	-	-	-
Toplam Organik Karbon (TOK)	mg/kg	2650 (%0,27)	30000	-	%5	%6

PARAMETRE	BİRİM	KİMYASAL ANALİZ SONUÇLARI	SINIR DEĞERLER ⁽¹⁾			
			İnert Atıkların Düzenli Depolanabilme Kriterleri ⁽²⁾	Tehlikesiz Atıkların Düzenli Depolanabilme Kriterleri ⁽³⁾	Reaktif olmayan ve Kararlı Tehlikeli Atıklar ⁽³⁾	Tehlikeli Atıkların Düzenli Depolanabilme Kriterleri ⁽⁴⁾
	(%)					
Yanma Kaybı (YAK)	%	7,9	-	-	-	%10
Mineral Yağ (C10-C40'a kadar)	mg/Kg.	28,9	500	-	-	-
PCB'ler	mg/Kg.	0,2	1	-	-	-
BTEX	mg/Kg.	<0,1 ⁽⁵⁾	6	-	-	-

Kaynak: ZETES 3 Nihai ÇED Raporu, 2012

⁽¹⁾ Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik, 26.03.2010 Tarih ve 27533 Sayılı Resmi Gazete Ek-2 Atıkların Kabul Kriterleri Madde 2.

Atıkların Düzenli Depolanabilmesi için kabul kriterleri

⁽²⁾ III. Sınıf Depolama Tesisleri için Sınır Değerler

⁽³⁾ II. Sınıf Depolama Tesisleri için Sınır Değerler

⁽⁴⁾ I. Sınıf Depolama Tesisleri için Sınır Değerler

⁽⁵⁾ MDL, Metot Dedeksiyon Limiti

Tablolardan da görüleceği üzere küller, Tehlikeli Atıkların Düzenli Depolanma Kriterlerinden çok çok düşük değerlerde olup, İnert Atıkların Düzenli Depolanabilme Kriterleri'ne uygunluk göstermektedir. Ayrıca, yine aynı tablolardan görüleceği üzere yapılan analiz sonuçlarına göre ağır metal miktarları da çok düşük seviyelerde olup, aynı şekilde İnert Atıkların Düzenli Depolanabilme Kriterleri'ne uygunluk göstermektedir. Santral kapsamında kömürün yakılması işlemi sonucunda oluşan SO₂ gazının tutulması amacıyla WFGD sisteminin kurulması halinde, planlanan FGD Ünitelerinde baca gazının kireçtaşı solüsyonu ile karışımı sonucu alçıtaşı (CaSO₄•2H₂O) meydana gelecek olup, alçıtaşı yüzeyinin nemi %10'dan azdır. İşletme süresince oluşması beklenen toplam alçıtaşı miktarı ise maksimum 24 ton/sa'dır. Santralde oluşacak alçıtaşı, baca gazı emisyonları ve kireçtaşının özelliklerine göre farklılık göstereceğinden, bu aşamada alçıtaşı özelliklerinin verilmesi mümkün değildir. Ancak oluşacak alçıtaşına örnek olması açısından, gerek teknoloji, gerek hammadde, gerek kapasite ve gerekse arıtım sistemleri bakımından Tosyalı İskenderun TES ile benzer olan ve halen faaliyette bulunan ZETES II Termik Santrali'nden çıkan alçıtaşına ait analizler Tablo V.2.7.3.'te verilmiştir.

Tablo V.2.7.3. ZETES II Santralından Çıkan Alçıtaşının Özellikleri

PARAMETRELER	Nem (%)	Safılık (%)	MgO (%)	Na ₂ O (ppm)	Klorür (ppm)	Sülfür (%)	Toplam Karbonat (%)	Toplam Karbon (%)	pH	Toksidite
TARİH										
HAZİRAN	17,06,2011				1980					
	24,06,2011	14,50	92,32		960	0,19	1,57			
	28,06,2011	17,90	93,99		1380	0,13	2,13			
TEMMUZ	06,07,2011	16,2	91,91		198	0,36	1,79			
	14,07,2011	10,2	92,66	0,97	200	255	0,19	2,82	-	4,38
	21,07,2011	13,7	92,85	0,81	350	60	0,16	2,57	-	4,12
	28,07,2011	14,1	90,96	1,26	250	205	0,07	4,23	-	4,42
AĞUSTOS	03,08,2011	14,1	88,35	1,03	210	262	0,18	3,28	-	4,22
	10,08,2011	12,2	93,20	1,07	250	39	0,16	2,16	-	4,05
	17,08,2011	13,9	84,30	1,72	350	273	0,19	4,82	-	2,73
	17,08,2011	14,1	83,50	1,48	350	294	0,13	4,18	-	3,67
	26,08,2011	14,6	89,90	1,1	190	287	0,15	2,55	-	3,91
EYLÜL	07,09,2011	14,9	87,40	1,1	200	276	0,28	2,14	-	3,82
	14,09,2011	15,60	92,70	1,05	180	312	0,12	1,32	-	4,67
	21,09,2011	14,2	84,00	0,9	210	269	0,18	0,96	-	6,01
	28,09,2011	16,4	86,50	1,62	270	250	0,09	6,21	-	6,39

PARAMETRELER	Nem (%)	Safılık (%)	MgO (%)	Na ₂ O (ppm)	Klorür (ppm)	Sülfür (%)	Toplam Karbonat (%)	Toplam Karbon (%)	pH	Toksidite	
	14,1	86,40	1,57	190	283	0,07	6,18	-	6,37	-	
EKİM	05,10,2011	14,4	93,50	1,13	190	301	0,06	2,89	-	6,08	-
	13,10,2011	13,5	93,60	0,75	130	89	0,07	2,34	-	6,07	-
	20,10,2011	14,5	89,00	0,97	210	262	0,08	3,12	0,22	6,38	-
		13,4	89,10	1,10	270	287	0,06	3,18	0,28	7,05	-
	28,10,2011	19,4	93,30	1,37	190	305	0,12	2,39	-	6,84	-
KASIM	03.11.2011	16,6	91,00	1,20	410	326	0,09	4,43	-	6,90	-
		17,0	92,00	1,18	440	315	0,14	4,00	-	7,21	-
	10.11.2011	17,6	89,10	1,14	310	296	0,06	2,8	-	6,8	-
	17.11.2011	14,2	89,00	1,21	380	312	0,05	2,89	-	6,26	-
	23.11.2011	12,1	93,40	0,72	290	114	0,11	2,96	-	5,57	-
	30.11.2011	13,3	93,10	0,91	160	291	0,06	3,23	-	5,35	-
ARALIK	07.12.2011	11,8	93,60	0,83	330	308	0,45	2,16	-	5,64	-
	14.12.2011	10,5	96,00	0,17	150	71	0,10	0,91	-	5,34	-
	21.12.2011	13,2	90,60	1,27	270	207	0,06	6,03	-	5,09	-
	27.12.2011	10,9	91,80	1,28	380	298	0,1	5,46	0,33	5,58	-
OCAK	04.01.2012	12,90	89,17	1,03	170	290	0,07	3,7	0,27	5,45	-
	11.01.2012	15,10	85,06	1,2	280	184	0,09	5,25	0,31	5,15	-
	18.01.2012	9,10	93,13	0,35	302	291	0,06	0,75	0,09	5,32	-
	25.01.2012	15,80	94,99	1,17	239	323	0,1	3,07	0,19	7,76	-
		12,90	92,89	1,07	318	312	0,14	3,43	0,21	7,85	-
ŞUBAT	01.02.2012	14,80	93,56	0,97	346	326	0,11	3,91	0,25	6,59	-
	09.02.2012	14,20	89,12	1,32	305	177	0,07	3,86	0,28	6,29	-
	16.02.2012	12,00	90,26	1,68	203	186	0,12	4,79	0,32	6,82	Cr ₂ O ₃
	22.02.2012	11,80	92,99/ ks:19,46	1,1	195	64	0,1	2,62	0,12	5,97	0,006

Kaynak; ZETES 3 Nihai ÇED Raporu, 2012

Proje kapsamında oluşacak kül, cüruf ve alçıtaşının değerlendirilmesi için proje sahibi Tosyalı Elektrik Enerjisi Üretim A.Ş. tarafından birkaç alternatif geliştirilmiştir.

Santralin işletilmesi sırasında, yakma sonucunda oluşan kül ve alçıtaşından oluşan özel atıklar alçıpan ve çimento sanayinde hammadde olarak kullanılmakta olan değerli malzemeler olduğundan, küller öncelikle çimento/alçıpan ve briket sanayine satılarak değerlendirilecektir. Ayrıca en olumsuz senaryo dikkate alınarak santralden çıkacak ve piyasada değerlendirilemeyen özel atık kapsamında yer alan kül, cüruf ve alçıtaşının hiçbir şekilde geri kazanım, vb. başka bir değerlendirme yapılamadığı varsayılarak "çok zaruri durum için" 3 ayrı Endüstriyel Atık Depolama Alanı belirlenmiştir. Endüstriyel Atık Depolama Alanları ile ilgili detaylı bilgiler Bölüm V.2.8.'de mevcuttur.

Santralden kömürün yakılması sonucu ortaya çıkacak atıklar (kül ve cüruflar), 05.07.2008 tarih ve 26927 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren 'Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik' Ek-4 Atık Listesi, 10 (Isıl İşlemlerden Kaynaklanan Atıklar), 10 01 (Enerji Santrallerinden ve Diğer Yakma Tesislerinden Kaynaklanan Atıklar), 10 01 01 (dip külü, cüruf ve kazan tozu) kategorisine girmekte olup, bu tip atıklar tehlikesiz atık olarak belirlenmiştir.

Ancak her ihtimale karşı 1 defaya mahsus olmak üzere, santral işletmeye hazır hale geldikten sonra, ithal edilmesi planlanan ve kaynağı belirlenen kömürün yakılması sonucu elde edilecek kül ve cürüflar, Yönetmelik'in Ek-2'sinde belirtilen parametrelere göre analizleri yaptırılacak ve sınıfı tespit ettirilecektir. Yaptırılacak ölçüm ve analizler sonucunda kül ve cürüfların "Tehlikeli Atık" sınıfına girdiğinin tespit edilmesi halinde bu kömür kaynağı kullanılmayacaktır. Santralde, baca gazı külünün "Tehlikesiz Atık" sınıfına girdiği tespit edilecek kömür tercih edilecektir. Bu bağlamda söz konusu kül, cüruf ve alçıtaşı; 26.03.2010 Tarih ve 27533 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik kapsamında II. sınıf düzenli depolama tesisi kapsamında depolanarak bertaraf edilecektir.

Söz konusu alanların kül depolama alanı olarak kullanılması durumunda Yönetmelik'in gerek depo tabanı teşkili ve gerekse diğer ilgili maddelerindeki belirtilen tüm hususlar yerine getirilecektir.

Depolama tesisinin tasarım ve uygulama projeleri 26.03.2010 Tarih ve 27533 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe "Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik" kapsamında değerlendirilecek olup, konuyla ilgili detaylı bilgiler Bölüm V.2.11.'de, santralde oluşacak kül, cüruf ve alçıtaşının alınma sistemi hakkında detaylı bilgiler ise Bölüm V.2.1.'de verilmiştir.

V.2.8. Kül depolama tesisinin koordinatları, kapasitesi, mülkiyet durumu, en yakın yerleşim yerine mesafesi, tasarımı, drenaj sistemi, zemin sızdırmazlığının sağlanması için yapılacak işlemler, kontrol yöntemleri ve alınacak önlemler, kullanılacak olan geçirimsiz tabakanın tüm teknik özellikleri, nereden ve nasıl temin edileceği, depolama alanına ait her bir hücre için üst örtü ve zemin suyu drenaj tabakası plan ve kesit bilgileri, üst yüzey geçirimsizlik tabakasının teşkili, ömrü, depolama alanının yol açacağı bitkisel toprak kaybı ve rehabilitasyonu,

Tosyalı İskenderun Termik Santralinin işletilmesi sırasında, yakma sonucunda oluşan kül ve alçıtaşından oluşan özel atıklar alçıpan ve çimento sanayinde hammadde olarak kullanılmakta olan değerli malzemeler olduğundan, küller öncelikle çimento/alçıpan ve briket sanayine satılarak değerlendirilecektir. Ayrıca en olumsuz senaryo dikkate alınarak santralden çıkacak ve piyasada değerlendirilemeyen özel atık kapsamında yer alan kül, cüruf ve alçıtaşının hiçbir şekilde geri kazanım, vb. başka bir değerlendirme yapılamadığı varsayılarak "çok zaruri durum için" 3 ayrı Endüstriyel Atık Depolama Alanı belirlenmiştir. Söz konusu alanlar ekte bulunan topografik haritada belirtilmekle birlikte, alanlara ait koordinatlar bu raporun koordinat sayfasında (Bkz. Sayfa a.) mevcuttur.

Seçilen kül depolama alanlarından ilki (I.Endüstriyel Atık (Kül) Düzenli Depolama Alanı) santral sahasının yaklaşık 9 km güneyinde yer almakta, mevcutta taş ocağı olarak faaliyet göstermektedir. Taş Ocağının ruhsat sahibi olan Elma Madencilik Ltd.Şti ile imzalanan protokol çerçevesinde (Bkz. Ek-1/b) 2017 yılında yaklaşık 150.000 m² alan kül depolama alanı olarak kullanılabilir ve toplamda 4.150.000 m³lük kül depolama kapasitesine sahip olacaktır (Bkz.Ek-3).

II. Endüstriyel Atık (Kül) Düzenli Depolama Alanı santral alanının yaklaşık 7 km kuzey-doğusunda yer almakta olup, yaklaşık 300.000 m² alana ve 3.500.000 m³lük kül depolama potansiyeline sahiptir (Bkz.Ek-3).

III. Endüstriyel Atık (Kül) Düzenli Depolama Alanı da yine proje alanının 7,5 km kuzey-doğusunda yer almakta olup, yaklaşık 250.000 m² alana ve yaklaşık 1.950.000 m³lük kül depolama potansiyeline sahiptir. (Bkz.Ek-3).

II ve III numaralı alanlar “**Orman Sayılan Alanlar**” içerisinde kalmakta olup Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi kapsamında kül depolama alanının gerçekleştirilmesi halinde alan içerisinde kalan orman alanları için Orman Genel Müdürlüğü’ne başvurulacak ve gerekli izinler alınacaktır.

Kül depolama alanının yer seçiminde, topoğrafik koşulların elverişliliği ve santral sahasına yakınlığı belirleyici ana etmenler olmuştur. Söz konusu alan tamamıyla orman alanı olup, sahanın alt kotlarında ofiyolitik seriyeye ait serpantinler, üst kotlarında ise jura-alt kretase yaşlı kireçtaşları hâkim durumdadır. Alanı gösteren 1/5.000 ve 1/25.000 ölçekli jeoloji haritaları eklerde verilmiştir (Bkz. Ek-6).

Tosyalı İskenderun Termik Santrali kaynaklı oluşacak tüm atıklar aşağıda verilmiştir. Santralden kaynaklı oluşacak tüm atıklar yoğunluğu 1,2 g/cm³ olacak şekilde nemlendirerek sıkıştırma işlemine tabi tutulacaktır. Tesislerden oluşacak kül ve cürüflerin m³/yıl cinsinden miktarları ve endüstriyel atık depolama alanlarının minimum ömürleri Tablo V.2.8.1. ve Tablo V.2.8.2.’de verilmiştir

Tablo V.2.8.1. Tosyalı İskenderun Termik Santralinde Yakma Sistemi Sonrası Oluşacak Kül Miktarları

	UÇUCU KÜL	DİP KÜLÜ	Alçıtaşı	TOPLAM KÜL
Ağırlık Olarak Kül Miktarı (Kömür Kül Oranı % 12)	44,06 ton/sa (352.480 ton/yıl)	7,78 ton/sa (62.240 ton/yıl)	24 ton/sa (192.000 ton/yıl)	75,84 ton/sa (606.720 ton/yıl)
Hacimsel Olarak Kül Miktarı (Kömür Kül Oranı % 12)	293.733 m ³ /yıl	51.867 m ³ /yıl	160.000 m ³ /yıl	505.600 m ³ /yıl

Tablo V.2.8.2. Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi Kül Alanı Ömrü

KÜL ALANI ÖMRÜ	Kül Alanı Hacmi (m ³)	Alanın Minimum Ömrü (yıl)
I. Endüstriyel Atık Depolama Alanı	4.150.000	8,21
II. Endüstriyel Atık Depolama Alanı	3.500.000	6,92
III. Endüstriyel Atık Depolama Alanı	1.945.000	3,84
TOPLAM	9.595.000	18,97

Kül depolama konusunda en kötü senaryo ele alındığında; santralden oluşacak kül, cüruf ve alçıtaşının hiçbir şekilde geri dönüşüm yapılarak değerlendirilemediği ve tamamının depolanacağı göz önüne alındığında endüstriyel atık depolama alanlarının minimum kapasitesi **toplamda yaklaşık 19 yıllık** ihtiyacı karşılayacak hacimdedir.

Proje ömrünün daha uzun süreceği göz önüne alındığında, gerekmesi halinde bu kül depolama alanlarının kapasitesi dolmadan önce yeni bir kül depolama alanı belirlenecek ve mevcut kül depolama alanlarının kapasitesi dolmadan yeni belirlenecek depolama alanı ile ilgili gerekli işlemler (ÇED, kamulaştırma, izinler vb) tamamlanacaktır. Bu ÇED sürecinde belirlenen kül depolama alanının kapasitesinin dolması ve yeni belirlenecek kül depolama tesisi ile ilgili gerekli izinler tamamlanmadığı takdirde santral faaliyetleri durdurulacaktır.

Kül depolama alanı zemininin özellikle üst seviyelerinin (0-20 m) geçirimsiz olması sebebiyle kül depolama alanı tabanı Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik Madde 16’da belirtilen hususlar doğrultusunda geçirimsiz hale getirilecektir.

Depolama tesisinin tasarım ve uygulama projeleri Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik kapsamında, yönetmelikte belirtilen şekilde yapılacak olup, bu çalışmalardan bazıları aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- Depolama tesisinden kaynaklanabilecek olumsuz etkileri asgari düzeye indirmek için tesis; koku ve tozların çevreye yayılmasını, rüzgârın etkisiyle kâğıt, naylon torba ve ince plastik gibi atıkların yayılmasını, gürültü ve trafik yoğunluğunu, kuşlar, haşerat, böcek ve diğer hayvanların alanda üremesi ve alandaki patojenleri çevreye taşımalarını, havada depo gazından kaynaklanan tabakalaşma ve aerosollerin oluşumunu ve yangın ihtimalini azaltacak ve tesis çevresine etkilerini önleyecek biçimde donatılacaktır.
- Kül ve cürufklar, depolama alanının yapısal sağlamlığını bozmayacak, iç ve dış şevlerde kayma ve yıkılmalara neden olmayacak güvenlik düzeyinde depolanacaktır.
- Depolama çalışmaları sırasında, şev stabilitesini ve araçlarla makinelerin kolayca manevra yapabilmelerini sağlamak için lot şev eğimi ve atık hücresinin şev eğimi azami 1/3 olacak şekilde yapılacak ve külleri getiren araçların geçişleri drenaj sistemine zarar vermeyecek şekilde planlanacaktır.
- Depolama alanı, izinsiz girişleri engelleyecek şekilde çevre çiti ve giriş kapısı ile donatılarak emniyet altına alınacak ve tesiste izinsiz atık boşaltımını engelleyecek kontrol mekanizması oluşturulacaktır.
- Sahanın özellikleri ve meteorolojik şartlar dikkate alınarak; depolama sahasına yağıştan kaynaklanan yüzeysel suların girmesini engellemek, sızıntı suyu toplama sistemine yağış suyu girmesini asgari düzeye indirmek, yüzeysel suların ve/veya yeraltı sularının depolanmış atığa temasını engellemek, kirlenmiş suları ve sızıntı suyunu toplamak ve depolama sahasında toplanmış kirlenmiş suları ve sızıntı sularını Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği doğrultusunda deşarj standartlarına uygun hâle getirmek için arıtmak amacıyla önlemler alınacaktır.
- Depolama tesisinin tabanı ve yan yüzeylerinde, sızıntı suyunun yeraltı suyuna karışmasını önleyecek şekilde bir geçirimsizlik tabakası teşkil edilecektir. Bunun için kil veya eşdeğeri malzemeden oluşturulmuş geçirimsizlik tabakası serilecektir. Geçirimsizlik tabakasının fiziksel, kimyasal, mekanik ve hidrolik özellikleri depolama tesisinin toprak ve yeraltı suları için oluşturacağı potansiyel riskleri önleyecek nitelikte olacak ve geçirimsizlik malzemeleri teknik özellik bakımından Türk Standartları Enstitüsü standartlarına uygun olacaktır. Depo tabanı asgari $K \leq 1,0 \times 10^{-9}$ m/sn; kalınlık ≥ 1 m veya eşdeğeri doğal ve/veya yapay malzeme ile geçirimsiz hale getirilecek olup, oluşturulacak geçirimsizlik tabakasının toplam kalınlığı 0,5 m'den az olmayacaktır. Depo tabanının boyuna eğimi ise % 3'den az olmayacaktır.
- Sızıntı sularının toprak ve yeraltı suları için oluşturacağı potansiyel risklerin engellenmesi için geçirimsizlik tabakasına ilave olarak, kullanılacak yapay malzemenin yeterli teknik özelliklere haiz olduğunun ve ilgili standartlara veya bunun mümkün olmaması halinde uluslararası standartlara uygunluğu belgelenecek Bakanlık'a bildirilecektir.
- Yapay geçirimsizlik tabakasının korunması amacıyla koruyucu örtü malzemesi kullanılacak olup, yapay geçirimsizlik kaplaması üzerine asgari 0,5 m kalınlığa ve en az $K \geq 1,0 \times 10^{-4}$ m/s geçirgenliğe sahip drenaj tabakası uygulanacaktır.
- Drenaj katmanının içinde drenaj boruları bulunacak olup, boru çapı, yapılacak kontrol ve temizlemelere imkân verebilecek genişlikte olacaktır. Depo tabanında sızıntı suyuna dayanıklı bir malzemeden imal edilmiş yeterli sayıda drenaj borusu, ana toplayıcılar ve bacalar bulunacaktır. Sızıntı suyu toplama ve drenaj sistemi sızıntı suyu toplama havuzu ile son bulacaktır. Sızıntı suyu toplama havuzu tesisin kurulacağı yerin meteorolojik koşulları ve depolanacak atıkların su içeriği göz önünde bulundurularak herhangi bir olumsuzluğa mahal vermeyecek şekilde tasarlanmasına ve inşa edilmesine dikkat edilecektir.

- Kül depolama sahasında depolama işleminin tamamlanmasından sonra veya şevlerde dolgu sırasında, depo sahasının görünüş olarak çevreyi rahatsız etmemesi ve arazinin tekrar kullanılabilir hale getirilmesi için bölgenin topoğrafik ve iklim koşullarına göre yeşillendirilme ve ağaçlandırılma yapılacak olup, deponun en üstüne ve şevlere tarım toprağı yani bitkisel toprak serilecektir. Bu toprağın kalınlığı dikilmek istenen bitkinin kök derinliğine göre seçilecek olup en az 50 cm kalınlığında olacaktır.

Kül depolama sahalarında özellikle eğimin yüksek olduğu noktalarda kil serilmesi mümkün olmayacaktır. Dolayısıyla eğimin yüksek olduğu kısımlarda ve yan yüzeylerde sızdırmazlığın sağlanması amacıyla yapay malzeme (jeomembran vb) serilecektir. Bu yapay malzeme üzeri ise güneş ve diğer atmosferik şartlardan etkilenmemesi amacıyla toprak ile kapatılacaktır.

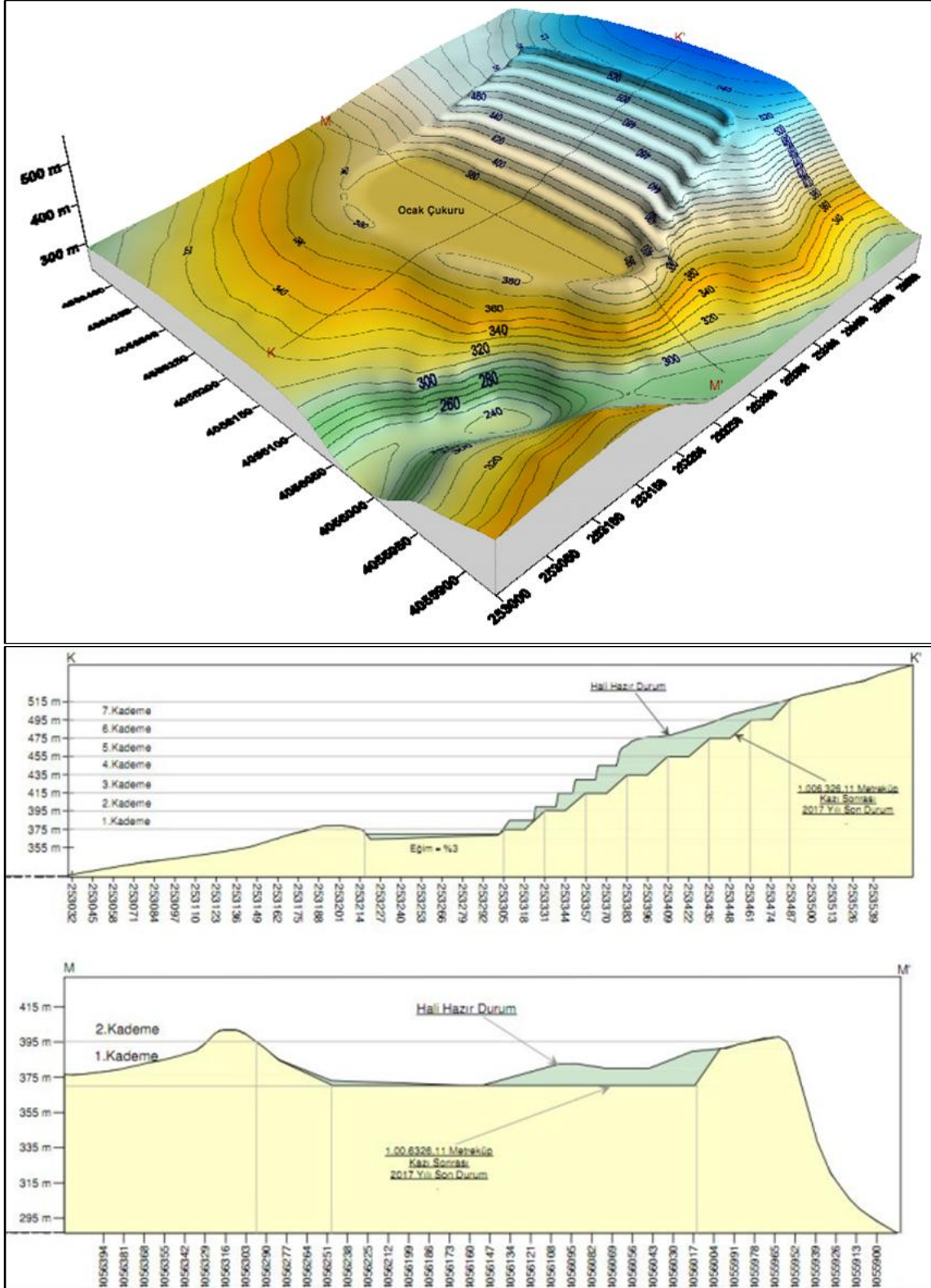
Ayrıca kil çekirdekli kaya dolgu olarak inşa edilecek kül baraj gövdesi altında geçirimsizliği sağlamak için yapılacak jeolojik araştırmaların sonucuna göre enjeksiyon perdesi oluşturulacaktır. Kül depolama alanına ait en ve boy kesitler ise Ek-10'da verilmiştir.

Depo tabanında sızdırmazlık sağlandıktan sonra üzerine dren boruları döşenerek sızıntı suları atık depolama alanı mansabında oluşturulacak havuza aktarılması sağlanacaktır. Havuzda toplanan sular daha sonra kül nemlendirmede kullanılacaktır.

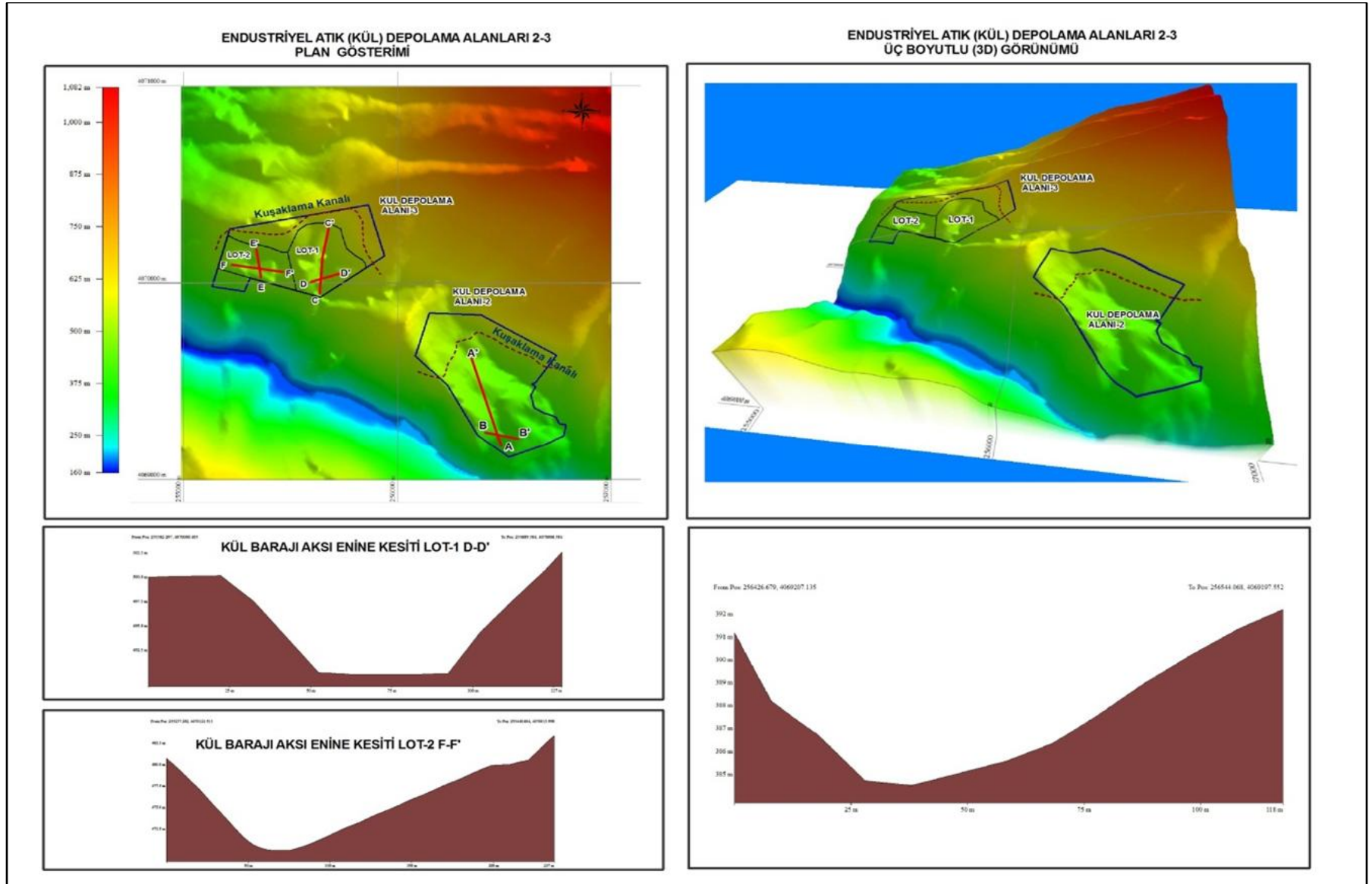
Söz konusu alanların kül depolama alanı olarak kullanılması durumunda Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik'in gerek depo tabanı teşkili ve gerekse diğer ilgili maddeleri ile 05.11.2010 Tarih ve 2010/16 Nolu Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmeliğe İlişkin Genelgesi'nde belirtilen tüm hususlar yerine getirilecektir.

Yapılan araştırmalar sonucu proje kapsamında gerekli kilin ruhsatlı Rende Oreks Ocağı'ndan ve/veya bölgedeki diğer kil ocaklarından temin edilmesi planlanmaktadır. Söz konusu ocağa ait ruhsat ve yapılan protokol ekler de verilmiştir (Bkz. Ek-1/b). Kilin temini aşamasında yapılacak ihale veya teklif toplama sürecinde, Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik'te belirtilen kil özellikleri şartnameye madde olarak konulacak ve bu özellikleri sağlamayan ocaklar elimine edilecektir. Proje alanı ve yakınına karayolu, demiryolu ve deniz yolu ulaşımı rahatlıkla sağlandığından kilin temini konusunda bir sıkıntı yaşanmayacağı öngörülmektedir.

Depolama alanında kademeli olarak depolama yapılacak olup, ilk işletme aşamasında 30 ton/sa suya ihtiyaç olacaktır. Daha sonra suyla karıştırılan küller pompalar yardımıyla geçirimsiz tabakanın üzerine serildikten sonra küller tabana çökecek üstteki su ise birikerek alt kotlarda dizayn edilen su göletinde biriktirilecek, buradan da tekrar kül sulandırmada kullanılmak üzere geri devir yaptırılacaktır. Kül Depolama Alanlarına ait plan gösterimi, üç boyutlu arazi yapısı ve kül baraj aksının kesiti şematik gösterimleri aşağıdaki şekillerde verilmiştir.



Şekil V.2.8.1. I Nolu Endüstriyel Atık Depolama Alanları Üç Boyutlu Arazi Yapısı Ve Kül Barajı Aksının Kesiti



Şekil V.2.8.2. II ve III Nolu Endüstriyel Atık Depolama Alanları Üç Boyutlu Arazi Yapısı Ve Kül Baraj Aksının Kesiti

Sonuç olarak kül depolama tesisinde atıksu oluşumu söz konusu olmayıp, yüzeyleyen su sistemde tekrar kullanılacak ve su takviyesi yapılacaktır. Kül depolanacak rezervuar alanlarında, küllü suyun kaçmasını mümkün kılacak arazi şartları var ise buralar kil blanketle veya fazla eğimli olan yerlerde membranla kaplanacaktır.

Kül depolama sahasına çevreden gelecek yağış suları kafa hendekleri ile kül depolama sahasına girmeden deşarj edilecektir. Böylece yalnız depolama sahası içine gelen yağış suları teşkil edilecek olan barajlar ve kül seddeleri arkalarında tutulacak veya dere talveg hattına döşenecek korige boru ile külle temas etmeden 1. ve 2. aşamadaki alış ağızlarıyla feyezan suları alınacak ve baraj gövdesi mansabından dereye deşarj edilecektir.

Kül depolama projesi DSİ Genel Müdürlüğü ile koordineli olarak yürütülecek olup, proje ve kontrolörlüğü DSİ Genel Müdürlüğü ve DSİ Bölge Müdürlüğü tarafından yapılacaktır.

Termik santrallerde kazanda yüksek sıcaklıkta yanma sonucunda oluşan küller, bünyelerinde metaloksitleri barındırırlar (Bkz. Tablo V.2.6.2.). Ancak küllerin bünyesindeki absorbe ağır metaller, sadece çok düşük pH değerlerinde ortaya çıkabilirler. (Egemen ve Yurteri, 1994a; Egemen ve Yurteri, 1994b, Egemen ve Yurteri, 1994c). Bu nedenle, kül depolama sahasından ortama herhangi bir şekilde ağır metal geçmesi söz konusu değildir.

Literatürde, termik santrallerin uçucu küllerinin, ıslatıldıklarında sertleştikleri ve sıkıştırıldıklarında geçirimsiz tabaka oluşturdukları ve depo alanlarında taban için kullanılabilirlikleri belirtilmektedir. (Liners for waste containment constructed with class F and C fly ashes, Palmer, Edil, Benson, 2000, ve Pozzolanitic fly ash as a hydraulic barrier in landfills, Prashanth, Sivapullaiah, Sridharan,2000).

Arazi topoğrafyası, zemin özellikleri ve hidrolojik şartlar göz önüne alınarak kül depolama tesislerini, yüzeysel akış sularından (yağmursuyu) koruyacak saha drenajı esastır. Bu nedenle yüzeysel akış (yağmursuyu) sularının tesise girmemesi, arazi topoğrafyasına bağlı olarak projelendirilecek yağmursuyu toplama sistemi (kuşaklama-derivasyon kanalları, kafa hendekleri) ile sağlanacaktır.

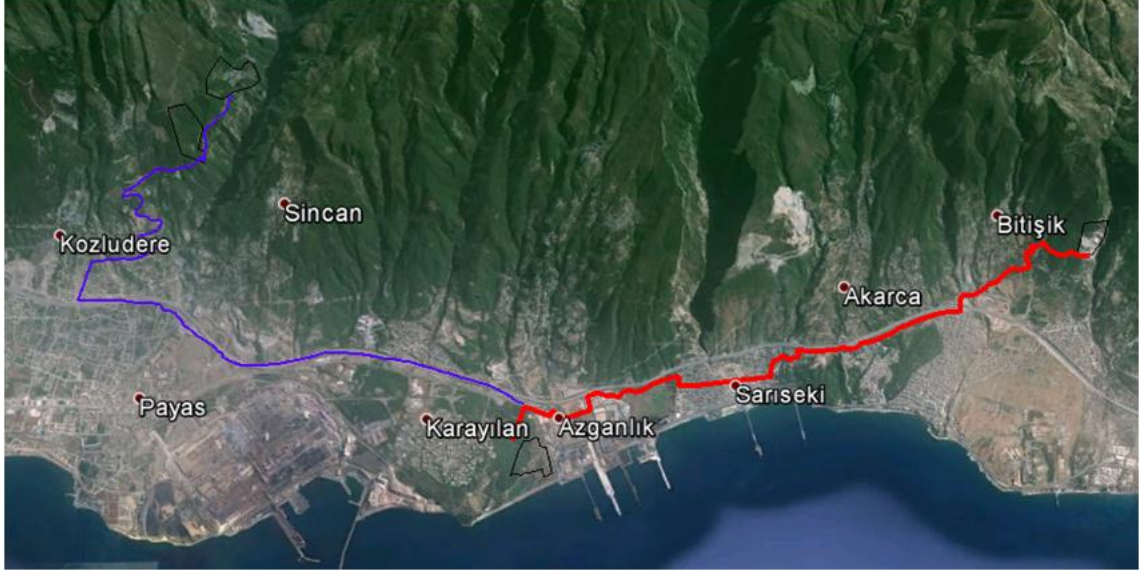
Bu kuşaklama kanalları, yüzey sularının tamamını taşıyabilecek kapasiteye sahip olacaktır. Böylece sahanın yakınındaki arazilerden gelen suların akış yönü değiştirilecek ve depo sahasına girmesi veya etkilemesi önlenecektir. Dolayısıyla erozyon ve taşkın kontrolüne de çözüm bulunmuş olacaktır. Kül depolama sahası çevresinde oluşturulacak yağmur suyu toplama sistemi; 100 yılda bir görülen en yüksek yağışları (173,4 mm) geçirecek kapasitede projelendirilip, inşa edilecektir. 100 yılda bir görülen en yüksek yağışları yağışın verimi alınacaktır. İskenderun Meteoroloji İstasyonu'nda standart zamanlarda gözlenen en büyük yağış değerleri eklerde verilmiştir (Bkz. Ek-11).

V.2.9. Kül taşımada kullanılacak araçların özellikleri, atık taşıma yöntemi, taşıma güzergâhı, saha içi trafik yöntemi planı, depolama sahasında kötü hava şartlarında yapılacak çalışmalar,

Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi kapsamında oluşacak küller Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanlarına tamamen kapalı silobaslar kullanılarak, mevcut yolların kullanılması suretiyle taşınacaktır. Ayrıca yatırımcı firma, gerektiğinde kül depolama sahalarına ulaşım için kullanacağı tüm yolların rehabilitasyonunu taahhüt etmektedir.

Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanları sıra halinde kullanılacak olup, ilk alanın kapasitesinin dolması ile birlikte hazırlanmış olan ikinci alana ve oradaki kapasitenin doldurulması ile birlikte üçüncü alanda depolama faaliyetleri devam edecektir. Dolayısıyla alan kapasitelerin dolması ve diğer alanın kullanılmaya başlaması aşaması haricinde aynı anda iki alanın birden kullanılması söz konusu değildir.

Endüstriyel Atık Depolama Alanlarına ulaşım için kullanılacak yolları gösterir harita aşağıda mevcuttur.



Şekil V.2.9.1. Endüstriyel Atık Depolama Alanlarına Ulaşım İçin Kullanılacak Yol Güzergâhları

Depolama alanında kademeli olarak depolama yapılacak ve ilk işletme aşamasında 30 ton/sa suya ihtiyaç olacaktır. Daha sonra suyla karıştırılan küller pompalar yardımıyla geçirimsiz tabakanın üzerine serildikten sonra küller tabana çökecek üstteki su ise birikerek alt kotlarda dizayn edilen su göletinde biriktirilecek, buradan da tekrar kül sulandırmada kullanılmak üzere geri devir yaptırılacaktır.

Yağışlı havalarda da sular yine bu göletlerde biriktirilerek tekrar kül nemlendirmede kullanılabilir. Ayrıca kül depolama sahası çevresinde kuşaklama kanalı ve bir sedde tesis edilmesiyle erozyon ve taşkın kontrol altına alınacaktır. Bu tesisler ayrıca yağmur sularını da kontrol altına alacağından, yağmur sularına bağlı sorun yaşanmayacaktır.

Santralin işletilmesi sırasında yakma sonucunda oluşan küller, piyasada mevcut hazır beton üretim tesislerine ve/veya çimento fabrikalarına, FGD atık ürünü (alçı) ise susuzlaştırılarak alçıpan üretimi yapan fabrikalara değerlendirmek üzere satılacaktır. Ancak satışının gerçekleştirilemediği durumda, küllerin depolanması için eklerde sunulan 1/25.000 ölçekli (Bkz.Ek-3) topoğrafik haritada belirtilen sahalarda kullanılacaktır.

Külün depolanması işi kademe kademe yapılacaktır. Külün depolanması amacıyla sırasıyla 2 ha'lık alanların kullanılacağı düşünülmüş olup, külün depolanması esnasında meydana gelmesi muhtemel toz emisyonu U.S. EPA'dan alınan emisyon faktörü yardımı ile hesaplanmıştır. Oluşacak toz emisyon miktarı kullanılacak alan büyüklüğüne bağlıdır. Toz emisyonu ile ilgili yapılan hesaplama aşağıda sunulmuştur.

I. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Toz Emisyon Miktarı (İşletme);

Emisyon Faktörü	= 2,9 kg/ha-gün (SKHKKY Kontrollü Depolama)
Depolama Alanı	= 2 ha (Birim Alan)
Toz Emisyonu	= Emisyon Faktörü x Depolama Alanı = 2,9 kg/ha-gün x 2 ha = 5,8 kg/gün/24 saat = 0,24 kg/saat olarak bulunur.

II. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Toz Emisyon Miktarı (İşletme);

Emisyon Faktörü	= 2,9 kg/ha-gün (SKHKKY Kontrollü Depolama)
Depolama Alanı	= 2 ha (Birim Alan)
Toz Emisyonu	= Emisyon Faktörü x Depolama Alanı = 2,9 kg/ha-gün x 2 ha = 5,8 kg/gün/24 saat = 0,24 kg/saat olarak bulunur.

III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Toz Emisyon Miktarı (İşletme);

Emisyon Faktörü	= 2,9 kg/ha-gün (SKHKKY Kontrollü Depolama)
Depolama Alanı	= 2 ha (Birim Alan)
Toz Emisyonu	= Emisyon Faktörü x Depolama Alanı = 2,9 kg/ha-gün x 2 ha = 5,8 kg/gün/24 saat = 0,24 kg/saat olarak bulunur.

SKHKKY Ek-2'de, "hava kirlenmelerini temsil eden değerler, ölçümlerle elde edilen hava kalitesi değerleri, hesaplama elde edilen hava kirlenmesine katkı değerleri ve bu değerlerle teşkil edilen toplam kirlenme değerlerinin tespit edilmesine, eğer baca dışındaki yerlerden yayılan emisyonlar 1,00 kg/sa'ten küçükse gerek olmadığı" belirtilmektedir. Ancak hava dağılımının belirlenmesi adına Tosyalı İskenderun TES Entegre Projesi kapsamında yapılan modelleme çalışmalarına Endüstriyel Atık Depolama Alanlarından kaynaklı emisyonlarda da dâhil edilmiştir.

Buna göre, depolama alanlarında oluşacak toz emisyonlarının hava kalitesi üzerine etkilerini ve atmosferik dağılım profilini belirlemek üzere ABD EPA tarafından geliştirilen ve ABD'de yapılan ÇED çalışmalarında kullanılması aynı kuruluş tarafından onaylanmış olan AERMOD Modeli kullanılarak "Hava Kirlenmesine Katkı Değerleri" hesaplanmıştır.

Endüstriyel atık (kül) düzenli depolama alanları kaynaklı oluşması muhtemel toz emisyonu için, Tosyalı İskenderun Termik Santralinden kaynaklı toz emisyonu kapsamında yapılan modelleme çalışmasına kül depolama alanı kaynaklı oluşacak toz emisyonunun kütleli debisi de dâhil edilerek hesaplanmıştır. Söz Konusu Alanlar sıra ile kullanılacak olup, aynı anda iki alanda birden faaliyet gerçekleştirilmeyecektir. Bu yüzden 3 ayrı model çalıştırılmış ve ilkinde "Santral ile I. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı", ikincisinde "Santral ile II. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı" ve üçüncüsünde "Santral ile III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı" kaynaklı toz emisyonları tespit edilmeye çalışılmıştır.

Modelleme çalışmaları sonucunda PM emisyonları için elde edilen maksimum YSK değerleri ve bunlara ilişkin HKDYY standartları Bölüm V.2.6.'da ve Ek-16'da verilmiştir.

Söz konusu emisyonların minimuma indirilmesi için SKHKY Ek-1'de belirtilen hususlar yerine getirilerek toz emisyonu minimum düzeye indirilecektir.

V.2.10. Drenaj sisteminden toplanacak suyun miktarı, sızıntı suyu toplama havuzunun toplama karakteristiği, arıtılma şekli, arıtma sonucu ulaşılabilecek değerler, arıtılan suyun hangi alıcı ortama nasıl deşarj edileceği, deşarj limitlerinin tablo halinde verilmesi, tesiste oluşacak sızıntı suyu ile ilgili değerlendirmenin şiddetli yağış analizlerine göre yapılması, Depo alanı yüzey drenaj suları ve sızıntı sularının kontrolü ve kirlilik unsuru içermesi durumunda nasıl temizleneceği, alınacak izinler,

Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesinde düşük kükürt içeriğine sahip ithal kömür kullanılması planlanmaktadır. Bu kömürün taşınmasında yine Tosyalı Holding bünyesinde bulunan ve santral sahasının hemen yanındaki 29.05.2012 tarih ve 2534 sayılı "ÇED OLURLU" kararı bulunan 55.000 DWT kapasiteli Tosyalı Demir Çelik San. A.Ş. Limanı iskelesi kullanılacaktır. Liman kapasitesinin artırılarak 180.000 DWT'a çıkarılması ile ilgili ÇED çalışmaları devam etmektedir

Kömür, gemilerden konveyörlerle kömür park sahasına nakledilecek veya bazı durumlarda direk olarak santrale taşınabilecektir. Kömür park sahasında, 3 adet paralel kömür depo alanı bulunacak, bu alanlar arasında raylar üzerinde hareket eden 2 adet kömür park makinası çalışacaktır. Kömür park sahasının kapasitesi, 30 günlük kömür ihtiyacını karşılayacak miktarda olacaktır.

Bu nedenle santral sahası içerisinde, santralin yaklaşık 4 günlük kömür tüketimine karşılık gelen yaklaşık 40.000 ton kömürü depolayacak kapasitede bir depo alanı yeterli olacaktır.

Kömür park sahalarının etrafı duvar + çelik levha sistemiyle kapatılarak bu bölgede oluşabilecek tozuma önlenecektir. Kömür park sahasında oluşacak sular da çöktirme ve özel bir arıtma işlemine tabi tutulduktan sonra santralde tekrar kullanılacaktır.

Bu önlemlere rağmen kömür stok alanında olabilecek sızıntıları toplamak amacıyla, sular çepçevre özel kanalında toplandıktan sonra çöktirme havuzunda içeriğindeki katı madde içeriği çöktildikten sonra üst fazdaki durultulmuş su, uygun olması halinde kül depolama işlemlerinde kullanılacak, kullanılmaması durumunda ise deşarj standartları kontrol edildikten sonra diğer sularla birlikte deşarj edilecektir. Konuyla ilgili deşarj standartları Tablo V.2.10.1.'de verilmiştir.

Tablo V.2.10.1. SKKY Tablo 9.3 Deşarj Standart Değerleri

PARAMETRE	BİRİM	KOMPOZİT NUMUNE (2 SAATLİK)	KOMPOZİT NUMUNE (24 SAATLİK)
KOİ	(mg/l)	60	30
AKM	(mg/l)	150	100
Yağ Ve Gres	(mg/l)	20	10
Toplam Fosfor	(mg/l)	8	-
Toplam Siyanür (Cn ⁻)	(mg/l)	-	0.5
Sıcaklık	(°C)	-	35
Ph	-	6-9	6-9

Kömür depolama ve taşıma sistemindeki ekipmanların otomatik kontrolü, izlenmesi ve başlatma, durdurma ve işletme durumlarının yönetimi için PLC sistemi kurulacaktır.

Yine Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik'in 7. Maddesi (Düzenli depolama tesislerinde toprak ve suların korunması için su kontrolü ve sızıntı suyu yönetimi) ve 16. Maddesi (Depo Tabanının Teşkilî)nde de belirtildiği üzere; düzenli depo tesisinden, depo tabanına sızan sızıntı sularının yeraltı sularına karışmasını önlemek için depo tabanı geçirimsiz hale getirilecek ve depo tabanında oluşturulacak bir drenaj sistemi ile sızıntı suları toplanacaktır. Bu amaçla;

- Depo tabanı ve yan yüzeylerine, sızıntı suyunun yer altı suyuna karışmasını önleyecek şekilde $K \leq 1,0 \times 10^{-9}$ m/sn; kalınlık ≥ 1 m veya eşdeğeri şartlarını sağlayan lde doğal ya da yapay malzeme serilecektir. Geçirimsiz mineral malzeme ile yapay olarak oluşturulacak geçirimsizlik tabakasının toplam kalınlığı 0,5 metreden az olmayacaktır.
- Sızıntı sularının toprak ve yeraltı suları için oluşturacağı potansiyel risklerin engellenmesi için depolama tesisinde doğal geçirimsizlik tabakasına ilave olarak sızıntı suyu toplama ve drenaj sistemi inşa edilecektir. Bu sistemde jeolojik geçirimsizlik tabakası yapay geçirimsizlik malzemesi ile oluşturulacak, yapay geçirimsizlik malzemelerinin yeterli teknik özelliklere haiz olduğunun ve ilgili standartlara veya bunun mümkün olmaması halinde uluslararası standartlara uygunluğu belgelenecek ve Bakanlık'a bildirilecektir.
- Yapay geçirimsizlik kaplaması üzerine asgari 0,5 metre kalınlığa ve en az $K \geq 1,0 \times 10^{-4}$ m/s geçirgenliğe sahip drenaj tabakası uygulanacaktır. Drenaj katmanının içinde drenaj boruları bulunacak ve boru çapı, yapılacak kontrol ve temizlemelere imkân verebilecek genişlikte olacaktır.
- Depo tabanında sızıntı suyuna dayanıklı bir malzemedен imal edilmiş yeterli sayıda drenaj borusu, ana toplayıcılar ve bacalar bulunacak ve sızıntı suyu toplama ve drenaj sistemi sızıntı suyu toplama havuzu ile son bulacaktır. Sızıntı suyu toplama havuzu, bölgenin meteorolojik koşulları ve depolanacak atıkların su içeriği göz önünde bulundurularak herhangi bir olumsuzluğa mahal vermeyecek şekilde tasarlanacak ve inşa edilecektir. Depo tabanının boyuna eğimi % 3'den az olmayacaktır.

Ayrıca proje aşamasında;

- Depolama sahasına yağıştan kaynaklanan yüzeysel suların girmesini engellemek,
- Sızıntı suyu toplama sistemine yağış suyu girmesini asgari düzeye indirmek,
- Yüzeysel suların ve/veya yeraltı sularının depolanmış atığa temasını engellemek,
- Kirlenmiş suları ve sızıntı suyunu toplamak,
- Depolama sahasında toplanmış kirlenmiş suları ve sızıntı suyunu, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği doğrultusunda deşarj standartlarına uygun hâle getirmek için arıtmak amacıyla önlemler alınacaktır.

Arazi topoğrafyası, zemin özellikleri ve hidrolojik şartlar göz önüne alınarak kül depolama tesisini, yüzeysel akış sularından (yağmursuyu) koruyacak saha drenajı esastır. Bu nedenle yüzeysel akış (yağmursuyu) sularının tesise girmemesi, arazi topoğrafyasına bağlı olarak projelendirilecek yağmursuyu toplama sistemi (kuşaklama-derivasyon kanalları, kafa hendekleri) ile sağlanacaktır. Bu kuşaklama kanalları, yüzey sularının tamamını taşıyabilecek kapasiteye sahip olacaktır. Böylece sahanın yakınındaki arazilerden gelen suların akış yönü değiştirilecek ve depo sahasına girmesi veya etkilemesi önlenecektir. Dolayısıyla erozyon ve taşkın kontrolüne de çözüm bulunmuş olacaktır.

Kül depolama sahası çevresinde oluşturulacak yağmur suyu toplama sistemi; 100 yılda bir görülen en yüksek yağışları (173,4 mm) geçirecek kapasitede projelendirilip, inşa edilecektir. 100 yılda bir görülen en yüksek yağışları yağışın verimi alınacaktır. İskenderun Meteoroloji İstasyonu'nda standart zamanlarda gözlenen en büyük yağış değerleri eklerde verilmiştir (Bkz. Ek-11).

Sızıntı sularını izlemek amacıyla yağmur suyu toplama sistemi içerisinde birkaç tane gözlem kuyusu açılarak buradan 6 ayda bir su örnekleri alınacak ve yönetmelikte belirtilen parametrelerin ölçüm ve analizleri gerçekleştirilerek suların izlenmesi sağlanacaktır.

V.2.11. Tesisin faaliyeti sırasında oluşacak diğer katı atık miktar ve özellikleri, bertaraf işlemleri, bu atıkların nerelere ve nasıl taşınacakları veya hangi amaçlar için yeniden değerlendirilecekleri, alıcı ortamlarda oluşturacağı değişimler, muhtemel ve bakiye etkiler, alınacak önlemler,

Kurulması planlanan Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesinin işletme aşamasında kaynaklanacak katı atıkları; personelden kaynaklanacak evsel nitelikli katı atıklar, atık yağlar, pil ve aküler, ambalaj atıkları ve tıbbi atıklar olarak sıralamak mümkündür.

İşletme aşamasında oluşacak evsel nitelikli katı atıklar çalışan 250 kişilik personelden kaynaklanacaktır. Bu atıkların miktarı;
 $250 \text{ kişi} \times 1,34 \text{ kg/gün-kişi} = 335 \text{ kg/gün}$ olacaktır.

Oluşacak bu atıklar; tesis içerisinde çeşitli noktalara yerleştirilen ağız kapalı çöp bidonlarında toplanarak; geri kazanımı mümkün olan atıklar ayrı konteynerlerde biriktirilerek geri kazanım firmalarına verilecektir. Geri kazanımı mümkün olmayan organik atıklar ise çeşitli noktalara yerleştirilen ağız kapalı çöp bidonlarında toplanarak; Sarıseki Belediyesi tarafından periyodik olarak alınacaktır.

Tesiste işletme aşamasında çalışacak kişilerin sağlık sorunlarına müdahale kurulacak olan revir ünitesinde yapılacak olup, oluşacak tıbbi atıklar 22.07.2005 tarih ve 25883 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği"nin 8. Maddesi'nde belirtilen "tıbbi atık üreticilerinin yükümlülükleri" uyarınca diğer atıklardan ayrı olarak biriktirilecek ve tıbbi atıkların kaynağında ayrılması ve biriktirilmesi ile ilgili yönetmelik şartları yerine getirilecektir.

Ambalaj kâğıdı, pet şişe, cam şişe vb. atıklar ise "Ambalaj Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" 27. Maddesi uyarınca; kullanılan malzeme ve oluştuğu kaynağa bakılmaksızın, diğer atıklardan ayrı olarak biriktirilecek ve lisanslı geri kazanım firmalarına satılarak değerlendirilecektir.

Proje kapsamında prosten kaynaklanacak yağlı atıksuların yağ kapanları ile tutulması sağlanarak ayrı bir düzenekle biriktirilecektir. Gerek biriktirilen bu atık yağlar ve gerekse kullanım ömrünü tamamlamış diğer atık yağların bertarafı, 21.01.2004 tarih ve 25353 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren "Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği"nde belirtildiği şekilde lisanslı bertaraf tesislerinde gerçekleştirilecektir.

Bertaraf tesislerine aktarıncaya kadar "Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği" 4. ve 5. Bölümlerde öngörülen şartlar sağlanarak, işletme içinde, standartlara uygun geçici depolarda depolanacaktır. Daha sonra Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan lisans almış firmalara satılarak değerlendirilecektir. Atık yağların bertaraf tesislerine taşınması lisanslı bir taşıyıcı vasıtası ile yapılacaktır.

İşletmede kullanım ömrünü tamamlamış pil ve aküler, 03.03.2004 tarih ve 25744 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe giren “Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği”nin 13. maddesinde belirtildiği üzere evsel atıklardan ayrı toplanarak biriktirilecek ve toplama noktalarına ve geçici depolama yerlerine teslim edilecektir.

Oluşacak katı atıkların (yemek artığı, ambalaj kâğıdı, pet şişe, cam şişe vb.) 14.03.1991 tarihli ve 20814 sayılı “Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği” Madde 18’de belirtildiği gibi denizlere, göllere ve benzeri alıcı ortamlara, caddelere dökülmesinin yasak olduğu konusunda çalışanlar uyarılacak ve gerek bu yasağa gerekse “Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği”nin tüm hükümlerine uymaları sağlanacaktır. Projenin işletme aşamasında oluşacak tüm katı atıklar için “Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği”, “Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği”, “Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği” ve “Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği” hususlarına uyulacaktır.

V.2.12. Proje kapsamında meydana gelecek vibrasyon, gürültü kaynakları ve seviyeleri, bakiye etkiler, alınacak önlemler, Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği’ne göre akustik raporun hazırlanması (her bir tesis için ayrı ayrı hazırlanacak),

Projenin işletmesi sırasında gürültü kaynağı olması beklenen başlıca üniteler kazan, endüstriyel atık depolama sahaları, konveyör bantlar olup, gürültü kaynakları ise çalışacak araç, makine ve ekipmanlardır.

Oluşması muhtemel gürültüler ile ilgili tüm hesaplama ve değerlendirmelerin yer aldığı Akustik Rapor, ÇGDYY’ne göre hazırlanmış olup, eklerde verilmiştir (Bkz. Ek-15).

Tesisin işletilmesi sırasında gürültü düzeyinin en az seviyede tutulabilmesi için yapıların, yapı malzemelerinin seçimine ve mimari tasarım sırasında gürültü izolasyon konusuna önem verilecektir.

Ayrıca projenin inşaat ve işletme aşamasında tavsiye edilen gürültü seviyelerinin aşıldığı, gürültü ve vibrasyonların kaynağında azaltılması için teknik imkânların yetersiz olduğu durumlarda, işçilere 4857 Sayılı İş Kanunu’nda belirtilen başlık, kulaklık, kulak tıkaçları, vb. gibi koruyucu giysiler ve gereçler sağlanacaktır.

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

V.2.13. Radyoaktif atıkların miktar ve özellikler, gürültü kaynakları ve seviyeleri, muhtemel ve bakiye etkiler ve önerilen tedbirler,

Kurulması planlanan Tosyalı İskenderun Termik Santralinde kullanılacak yakıt ve teknoloji gereği radyoaktif oluşumu söz konusu değildir.

Almanya’daki enerji santrallerinde yakılan kömür ve linyit de uluslararası piyasalardan temin edilmekte olup, santrallarda oluşan küllerin büyük bir çoğunluğu inşaat malzemesi olarak kullanılmaktadır. Bu sebeple, kömürdeki radyoaktivitenin belirlenmesi amacıyla Almanya’da çeşitli çalışmalar yürütülmüştür (Berg ve Puch, 1996).

Bu çalışmalara göre, Almanya'da kullanılan kömürün kül oranı % 7-40 arasında (ortalama % 15) değişmektedir. Planlanan Tosyalı İskenderun Termik Santralinde kullanılacak kömürün kül oranı ise % 8,0-10,3 arasında olacaktır. Yapılan araştırmalar, yanma sonucunda kömürdeki radyoaktivitenin % 90 oranında küle geçtiğini göstermektedir. Kalanı ise BGD tesisinde tutularak alçıtaşında kalmaktadır. Çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre, küldeki radyoaktivite toprağın doğal radyoaktivitesinden daha fazla değildir. Yapılan araştırmalara göre, Almanya'da toprak kaynaklı radyasyon seviyesinin 0,4 mSv/yıl olduğu tespit edilmiştir.

Aynı ülkedeki kül depolama sahalarında 2.000 sa/yıl süre boyunca kalınması durumunda maruz kalınan radyasyon seviyesinin ise 0,28 mSv/yıl olduğu belirlenmiştir. Ek olarak, İngiltere'de bir açık kül depolama alanında 2.000 saat kalınması durumunda belirlenen seviye 0,06 mSv/yıl olup, bu değer aynı süreyi doğal toprak üzerinde geçirmesi sonucunda belirlenen seviyeden (0,057 mSv/yıl) farklı değildir (Berg ve Punch, 1996).

Bu sebeple, farklı amaçlar için kullanılan küle işçilerin teması halinde bir problemle karşılaşılmamaktadır. Ayrıca Tablo V.2.3.4'yerilen ithal kömürlerdeki eser elementlere bakıldığında ^{226}Ra 12-130 mBg/g, ^{238}U <85 mBg/g, ^{230}Th 19-55,5 mBg/g ve ^{40}K 35-87 mBg/g bulunmuştur. Buna göre, ithal kömür kullanımı sonucu oluşacak temsili küldeki radyoaktivite seviyesi literatürdeki değerlere (^{226}Ra 51-390 Bq/kg, ^{232}Th 44-260 Bq/kg ve ^{40}K 330-1.480 Bq/kg) göre normal olup, kömürün yakılması ile oluşan külde doğal değerlerin üzerinde bir radyoaktivite olmayacaktır (Berg ve Punch, 1996).

Küldeki radyasyon içeriği topraktaki doğal radyasyon seviyesi ile sınırlı olacağından, olumsuz bir etki yaratmayacağı söylenebilir. Ayrıca kömür ve kül bunkerleri vb. ünitelerde seviye denetimi amacıyla kullanılacak düzeneklerde Kobalt-6, İridyum-192 vb. radyoaktif izotoplar kullanılacak olup, bu izotoplar tedarikçiden kurşun kaplarda getirilecek ve yine kurşun kaplarda monte edilerek kullanılacaktır. Bu tek tarafı açık, kilitli kurşun kapların bakımı ön tarafı kapatılarak yapılacak olup, kullanım ömrü tamamlandığında tekrar tedarikçi firmaya iade edilerek, yenilenmesi sağlanacaktır.

V.2.14. Proje ünitelerinde üretim sırasında kullanılması muhtemel tehlikeli, toksik, parlayıcı ve patlayıcı maddeler, taşınımları ve depolanmaları, hangi amaçlar için kullanılacakları, kullanımları sırasında meydana gelebilecek tehlikeler ve alınabilecek önlemler,

Kurulması planlanan Tosyalı İskenderun Termik Santrali'nin işletme aşamasında kullanılacak en önemli maddeler arasında parlayıcı ve patlayıcı özellik gösteren maddeler yakıt olarak kullanılacak kömür, doğalgaz ve motorindir. Bu maddeler ile ilgili detaylı bilgiler Bölüm V.2.4. ve Bölüm V.1.8.'de verilmiştir.

Termik santral ile ilgili kimyasallar, yakma proseslerinde ve su arıtım sisteminde kullanılan kimyasalları, yağları ve çözücüleri içermekte olup, kullanılacak kimyasalların kullanım riskleri ve alınacak önlemleri ile ilgili bilgiler Tablo V.2.14.1'de verilmiştir. Söz konusu kimyasal maddeler, santral sahasına yerinde teslim olarak kamyonlarla taşınacak ve tecrübeli personel tarafından kullanılacaktır.

Tablo V.2.14.1. Tosyalı İskenderun Termik Santralinde Kullanılacak Kimyasal Maddeler, Kullanım Miktarları, Kullanım Riskleri ve Alınacak Önlemleri ile İlgili Bilgiler

KİMYASALIN				ALINACAK ÖNLEMLER ⁽¹⁾
Adı	Kull. Yer	Yıllık Kullanım Miktarı	Kullanım Riskleri	
Nötralizan Amin	Degazör	11	Koroziftir. Alevlenebilir. Yanıklara neden olur. Cilt ile temasında ve yutulduğunda sağlığa zararlıdır.	Çalışırken uygun koruyucu giysi, koruyucu eldiven, koruyucu gözlük/maske kullanılmalıdır. Göz ve cilt ile temasında derhal bol su ile yıkanmalıdır. Kullanımı sırasında, çalışma odalarının yeterince havalandırılmasını sağlanmalı ve ateşten ve tutuşturuculardan korunmalıdır. Depolanması sırasında, konteyneri sıkıca kapalı tutulmalı ve iyi havalandırılmış yerde depolanmalıdır.
Kireçtaşı (CaCO ₃)	BGD	50 ton	Cilt ve göz ile temasında ve yutulduğunda sağlığa zararlıdır.	Çalışma süresince toz maskesi, eldiven, gözlük kullanılmalı ve toz tutma ünitesi çalıştırılmalıdır. Vücutun temas eden kısımları bol su ile yıkanmalıdır.
Oksijen Tutucu (Karbonhidrazid) (%100 NH ₄ OH)	Degazör	6 ton	Cilt ve göz ile temasında ve yutulduğunda sağlığa zararlıdır.	Kullanımı sırasında, göz ile temasından kaçınılmalıdır. Göz ve cilt ile temasında derhal bol su ile yıkanmalıdır. Depolanması sırasında, yeterli havalandırma sağlanmalı ve serin ve kuru bir yerde saklanmalıdır. Güneş ışığı da dâhil ışıktan korunmalıdır.
Sodyum Hipoklorit (NaOCl)	Ham Su	1.070 ton	Cilt ve göz ile temasında ve yutulduğunda sağlığa zararlıdır. Alev alabilir. Yanıcı ve patlayıcıdır.	Çalışırken uygun koruyucu giysi, koruyucu eldiven, koruyucu gözlük / maske kullanılmalıdır. Göz ve cilt ile temasında derhal bol su ile yıkanmalıdır. Kullanımı sırasında, deri ve göz temasından kaçınılmalıdır. Depolanması sırasında, konteyneri sıkıca kapalı tutulmalıdır. Fiziksel darbelerden korunmalıdır. Serin ve rutubetsiz ortamda saklanmalıdır. Ateşten uzak tutulmalıdır. Daima suyun içerisine yavaşça ve az miktarda eklenmelidir.
Hidroklorik Asit (HCl) %32	Mixed Bed-Anyon-Katyon	105 ton	Koroziftir. Cilt ve göz ile temasında ve yutulduğunda sağlığa zararlıdır. Yanıklara neden olabilir. Yanıcı ve patlayıcıdır.	Çalışırken uygun koruyucu giysi, koruyucu eldiven, koruyucu gözlük / maske kullanılmalıdır. Göz ve cilt ile temasında derhal bol su ile yıkanmalıdır. Kullanımı sırasında, deri ve göz temasından kaçınılmalıdır. Daima suyun içerisine yavaşça ve az miktarda eklenmelidir. Depolanması sırasında, konteyneri sıkıca kapalı tutulmalıdır. Fiziksel darbelerden korunmalıdır. Serin ve rutubetsiz ortamda saklanmalıdır. Ateşten uzak tutulmalıdır.
Kostik (NaOH) %40	Mixed Bed-Anyon-Katyon	300 ton	Koroziftir. Cilt ve göz ile temasında ve yutulduğunda sağlığa zararlıdır. Yanıklara neden olabilir. Yanıcı ve patlayıcıdır.	Çalışırken uygun koruyucu giysi, koruyucu eldiven, koruyucu gözlük / maske kullanılmalıdır. Göz ve cilt ile temasında derhal bol su ile yıkanmalıdır. Kullanımı sırasında, deri ve göz temasından kaçınılmalıdır. Depolanması sırasında, konteyneri sıkıca kapalı tutulmalıdır. Fiziksel darbelerden korunmalıdır. Serin ve rutubetsiz ortamda saklanmalıdır. Ateşten uzak tutulmalıdır.
Sodyum Bisülfid	Mixed Bed-Anyon-Katyon	42 ton	Cilt ve göz ile temasında ve yutulduğunda sağlığa zararlıdır. Ciltte, alerjik etkiler gözlenebilir.	Çalışırken uygun koruyucu giysi, koruyucu eldiven, koruyucu gözlük / maske kullanılmalıdır. Göz ve cilt ile temasında derhal bol su ile yıkanmalıdır. Depolanması sırasında, konteyneri sıkıca kapalı tutulmalıdır. Fiziksel darbelerden korunmalıdır. Serin ve rutubetsiz ortamda saklanmalıdır.
Hidrojen	Soğutma	200.000 m ³	Yanıcı ve patlayıcı bir maddedir. Oksijen içermediğinden kapalı alanda yayılması durumunda asfeksiye (oksijen yokluğundan ileri gelen boğulmaya) neden olabilmektedir.	Maddenin depolandığı alanın oksijen seviyesinin % 19,5'dan yüksek tutulmasına, sıcaklığın 52 OC'nin altında olmasına ve depo alanının ısı, kıvılcım ve alevden uzakta tutulmasına ve basınç altında saklanmasına dikkat edilecektir.
Amonyak (NH ₄ OH)	Kazan sistemi	0.3 ton	Cilt ve göz ile temasında ve yutulduğunda sağlığa zararlıdır. Yanıklara neden olabilir. Yanıcı ve patlayıcıdır.	Çalışırken uygun koruyucu giysi, koruyucu eldiven, koruyucu gözlük / maske kullanılmalıdır. Göz ve cilt ile temasında derhal bol su ile yıkanmalıdır. Kullanımı sırasında, deri ve göz temasından kaçınılmalıdır. Depolanması sırasında, konteyneri sıkıca kapalı tutulmalıdır. Serin ve rutubetsiz ortamda saklanmalıdır.
% 75'lik Asit (H ₂ SO ₄)	Su hazırlama	82 ton	Koroziftir. Cilt ve göz ile temasında, yutulduğunda veya	Çalışırken uygun koruyucu giysi, koruyucu eldiven, koruyucu gözlük / maske kullanılmalıdır. Göz ve cilt ile temasında derhal bol su ile yıkanmalıdır. Kullanımı

KİMYASALIN				ALINACAK ÖNLEMLER ⁽¹⁾
Adı	Kull. Yer	Yıllık Kullanım Miktarı	Kullanım Riskleri	
			solunduğunda sağlığa zararlıdır. Yanıklara neden olabilir. Yanıcı ve patlayıcıdır.	sırasında, deri ve göz temasından kaçınılmalıdır. Daima suyun içerisine yavaşça ve az miktarda eklenmelidir. Depolanması sırasında, konteyneri sıkıca kapalı tutulmalıdır. Fiziksel darbelerden korunmalıdır. Serin ve rutubetsiz ortamda saklanmalıdır. Ateşten uzak tutulmalıdır.
FeCl3	Su hazırlama	18 ton	Cilt ve göz ile temasında, yutulduğunda veya solunduğunda sağlığa zararlıdır. Vücut temasından sakınmak gerekir.	Çalışırken uygun koruyucu giysi, koruyucu eldiven, koruyucu gözlük / maske kullanılmalıdır. Göz ve cilt ile temasında derhal bol su ile yıkanmalıdır. Kullanımı sırasında, deri ve göz temasından kaçınılmalıdır. Depolanması sırasında, konteyneri sıkıca kapalı tutulmalıdır.

¹ Genel olarak tüm maddelerin kullanımlarında ortamın havalandırılmasına dikkat edilecektir.

² Tüm miktarlar dizayn verilerine göre öngörülen tahmini değerlerdir. Gerçek tüketim değerleri fiili duruma göre ortaya çıkacaktır.

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. Sülfürik asit ve kostik tankları gibi büyük kimyasal tankların etrafına açılacak olan beton hendeklerle ve İnşa edilecek taşkın önleyici beton duvarlarla olabilecek sızıntılar önlenecektir. Açılacak hendekler tankın hacminden daha büyük kapasitede olacaktır. Ayrıca, ünitelerde bulunacak olan acil durum vanaları ile çevreye herhangi bir sızıntının olması da önlenecektir.

Sahaya saf sıvı halde getirilen kimyasallar sıcaklık kontrollü olan seviye göstergeli depolama tanklarında, normal kapasitede en az 15 gün yeterli olacak şekilde depolanacaktır. Sıvı kimyasal varillerine patlamaya karşı korumalı motorlu varil pompaları yerleştirilecektir.

Kimyasallar kendilerine ayrılmış, üstü kapalı ve havalandırılmalı ölçüm tanklarına aktarılacak ve buradan da cazibeyle çözelti karıştırma ve besleme tanklarına ekleneceklerdir. Uygun olan hallerde kimyasallar sisteme doğrudan sahaya taşındıkları varillerden besleneceklerdir. Bu gibi durumlarda, her varilde bir varil seviye ölçme aleti veya seviye skalası bulunacaktır. Arıtım kimyasallarının kullanılmadan önce bekletilmesi veya seyreltildikten sonra belli bir aktivasyon süresinin geçmesi gerektiği durumlarda, kimyasallar için iki çift karıştırıcı karıştırma/bekletme/besleme tankı sağlanacaktır. Kuru yığınlar halindeki kimyasallar, hava akışkanlaştırmalı ve dipten karıştırılmalı silolara pnömatik olarak taşınacaklardır. Silo deşarjı, kayar kapaklı akış yönlendirici ile yapılacaktır. İki adet yüzde yüz kapasiteli kuru, gravimetrik besleyici sağlanacaktır.

Kimyasalın sıvı, yığın veya kuru formda olduğu bütün durumlarda her kimyasal için ikişer adet % 100 kapasiteli, uzaktan debi ayar kontrollü, diyaframlı dozlama pompaları sağlanacaktır. Buna ek olarak bütün karıştırma/çözelti/karışım besleme tanklarında karıştırıcı ve seviye göstergeleri bulunacaktır.

Tehlikeli, parlayıcı ve patlayıcı özellik gösteren maddeler ile ilgili olarak "Parlayıcı, Patlayıcı, Tehlikeli ve Zararlı Maddelerle Çalışılan İşyerlerinde ve İşlerde Alınacak Tedbirler" Tüzüğü'ne uyulacaktır. Ayrıca 09.12.2003 tarih ve 25311 sayılı "İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği"nin ilgili maddeleri doğrultusunda tüm çalışanlara ortam risklerine göre belirlenmiş standartlara uygun koruyucu malzemeler verilerek, kullanım şartlarına uymaları sağlanacaktır.

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. Sülfürik asit ve kostik tankları gibi büyük kimyasal tankların etrafına açılacak olan beton hendeklerle ve inşa edilecek taşkın önleyici beton duvarlarla olabilecek sızıntılar önlenecektir. Açılacak hendekler tankın hacminden daha büyük kapasitede olacaktır. Ayrıca, ünitelerde 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 genel drenaj sistemine verilecektir. Bahsi geçen kimyasallar, işletme aşaması ve sonrasında herhangi bir ikincil zararlı maddeye dönüşmeyecektir.

V.2.15. Proje etki alanında yer altı ve yerüstünde bulunan kültür ve tabiat varlıklarına (geleneksel kentsel dokuya, arkeolojik kalıntılara, korunması gerekli doğal değerlere) materyal üzerindeki etkilerinin şiddeti ve yayılım etkisinin belirlenmesi,

Boyalı Yüzeyler: Yer seviyesi SO₂ konsantrasyonlarının her türlü boyalı yüzeylere ve boyalara olan etkisi, literatürde iki farklı açıdan ele alınmaktadır. Bunlardan birincisi, SO₂'nin özellikle rutubetli koşullarda boyaların kimyasal yapısını bozması ile ilgilidir. İkinci tür etki ise, yüzeydeki boya kalınlığının azalması ile ilgilidir.

Holbrow (1962)⁽⁴⁾ tarafından çeşitli boyalar üzerinde yapılan ayrıntılı deneylerin neticelerine göre, yağ bazlı boyaların kimyasal yapısında % 50 mertebesinde bir değişiklik gözlenebilmesi için gerekli uzun dönem SO₂ konsantrasyonu 1 ppm (veya 2.620 µg/m³) olup, boyanın önemli ölçüde kalite kaybına uğraması için gerekli uzun dönem SO₂ konsantrasyonu ise 2 ppm (veya 5.240 µg/m³) olarak tespit edilmiştir.

Spence ve diğ. (1975)⁽⁵⁾ dört farklı boya grubu (yağ bazlı, vinil latex, vinil ve akrilik) üzerinde çeşitli hava kirleticileri ile (SO₂, NO₂ ve O₃) bir dizi deneyler yapmıştır.

Yapılan deneyler sonucunda, hava kalitesinden en çok yağ bazlı boyaların etkilendiği ortaya çıkmış olup; bu boyalar için en belirgin faktörlerin havadaki bağıl nem ve SO₂ konsantrasyonu olduğu saptanmıştır. Bu bağlamda, havadaki NO₂ konsantrasyonunun önemli bir olumsuzluğu gözlenmemiştir. Toplam 1.000 saatlik süreler için yapılan çok sayıda denemenin sonucunda, boya yüzeylerindeki aşınma için aşağıdaki denklem ortaya çıkarılmıştır:

$$E = 14,3 + 0,0151 \times (YSK_{SO_2}) + 0,388 \times BN$$

E : Yıllık toplam aşınma miktarı (µm/yıl)
BN : Bağıl nem miktarı (%)
YSK_{SO2} : Yer Seviyesi SO₂ Konsantrasyonu (µg/m³)

Hesaplamlarda; santralden kaynaklanacak yıllık maksimum 3,60 µg/m³lük SO₂ YSK değeri ve % 72'lik bağıl nem değerleri kullanıldığında;

$$E = 14,3 + 0,0151 \times 3,60 + 0,388 \times 72$$

= 42,29 µm/yıl olarak bulunur.

⁴ Ho/brow, G. L., (1962) UAtmospheric Pollution: /ts Measurement and Same Effects on Paint." J. Oi/ C%ur Chem. Assoc., 48, 701-718.

⁵ Spence, J. w., Haynie, F. and Upham, J. B. (1975) "Effects of Gaseous Pollutants on Paints." J. Paint Techno/., 47, 57-63.

Denklemden de anlaşılacağı gibi, 42,29 µm/yıllık toplam aşınma miktarının sadece % 8,1'ü hava kirliliğinden kaynaklanmaktadır. µm birimi zaten çok küçük miktarları ifade ettiğinden bu miktarın % 8,1'ü gibi bir değer, santralin faaliyete geçmesiyle oluşacak hava emisyonlarının, geleneksel kentsel doku ve çeşitli kültür varlıkları kapsamındaki her tür boyalı yüzey (seramik, ahşap, mermer, cam, kumaş ve çeşitli metaller) üzerine önemli bir etkisi olmayacağı öngörülmektedir.

Demir, Demir Alaşımları, Çelik, Çinko ve Alüminyum Yüzeyler: Genel kimyasal ve metalurjik bilgiler dikkate alındığında, metallerin ve çelik gibi alaşımların korozyona dayanıklılıklarının, en dayanıklıdan daha zayıfa göre şu şekilde sıralandığı bilinmektedir: altın, gümüş, kurşun, galvanizli çelik, bakır ve çinko. Bu yalın gerçek, kıymetli metallerin piyasa değerlerinin mukayese edilmesi ile de açık olarak görülebilir.

Butlin ve diğ. (1992)⁽⁶⁾ tarafından kanıtlandığı üzere; demir, demir alaşımları, çelik, çinko ve alüminyum üzerine etki yapabilecek başlıca hava kirleticisi SO₂'dir. Bu bağlamda, azot oksitlerin söz konusu malzemelere olan etkisi minimal olup, ihmal edilebilecek boyutlardadır (Butlin ve diğ., 1992, Spence, 1992).

Butlin ve diğ. (1992) tarafından Amerika Birleşik Devletleri'ndeki beş değişik eyalette (New York, New Jersey, Washington OC, Ohio ve North Carolina) yapılan kapsamlı ölçümlerin sonuçlarına göre, beş yıllık maruz kalma süreleri için değişik yıllık ortalama SO₂ konsantrasyonlarına karşılık gelen korozyon miktarları Tablo V.2.15.1'de verilmiştir. Bu değerlere göre, yıllık ortalama SO₂ konsantrasyonunun yaklaşık 16'dan 44 µg/m³ değerine çıkması halinde, çinko aşınmasındaki artış sadece 0,01 µm/yıl'dır. Çelik malzemede ise bu konsantrasyon değişimi, aşınmada herhangi bir artmaya neden olmamaktadır. Alüminyum malzemenin ise hava kirliliğine bağlı korozyona hemen hemen hiç uğramadığı kabul edilebilir.

Tablo V.2.15.1. Çinko, Çelik ve Alüminyum'da Değişik SO₂ Konsantrasyonlarına Karşılık Gelen Korozyon Miktarları

SO ₂ (µg/m ³)	ÇİNKO AŞINMASI (µm/yıl)	ÇELİK AŞINMASI (µm/yıl)	ALÜMİNYUM AŞINMASI (µm/yıl)
5,2+10,5	0,81	0,73	0,036
31,4±23,6	1,27	0,71	0,069
15,7+18,3	1,32	0,99	0,106
5,2+7,9	0,63	0,63	0,036
39,3+44,5	1,33	0,99	0,056

Bu eşik değerler dikkate alındığında, planlanan santralden kaynaklanacak hava emisyonlarının, geleneksel kentsel doku ve çeşitli kültür varlıkları kapsamındaki her tür demir, demir alaşımı, çinko ve çelik malzeme üzerinde önemli bir etki yapmayacağı beklenmektedir.

Mermer, Kireçtaşı, Kalkerli Kayalar ve Karbonatlaşmış Kayalar: Bir çok araştırmacının raporlarına göre; mermer, kireçtaşı, kalkerli ve karbonatlaşmış kayalar gibi malzemeler üzerindeki hava kirliliği etkileri başlıca iki faktöre bağlıdır. Bunlardan birincisi havadaki bağıl nem ve diğeri de hava sıcaklığıdır. Bu bağlamda, SO₂ ve NO₂ ile ilgili korozif etkiler, ancak bağıl nemin yüksek ve hava sıcaklığının değişken olduğu bölgelerde (donma/çözülme) gözlenebilir (Baedeker ve diğ., 1992).

⁶ Butlin ve Diğ, 1992 "Effects of Gaseous Pollutants on Paints." J. Paint Techno,

Yukarıda sayılan türden mermer ve diğer karbonatlı kayalar için verilen en küçük SO₂ ve NO₂ sınır değerleri, sırasıyla 26,2 µg/m³ ve 41,4 µg/m³'dür. Bir başka ifade ile herhangi bir bölgede SO₂ ve NO₂ kaynaklı bir aşınma hissedilebilmesi için yıllık ortalama SO₂ ve NO₂ konsantrasyonlarının yukarıda belirtilen eşik değerleri aşması gereklidir.

Mermer türü ve diğer karbonatlı kayalar için verilen en küçük YSK SO₂ ve NO₂ sınır değerleri, sırasıyla 26,2 ve 41,4 µg/m³ olup, bir bölgede SO₂ ve NO₂ kaynaklı bir aşınma hissedilebilmesi için yıllık SO₂ ve NO₂ YSK değerlerinin bu eşik değerleri aşması gereklidir.

Bu eşik değerler dikkate alındığında, planlanan santralden kaynaklanacak hava emisyonlarının, geleneksel kentsel doku ve çeşitli kültür varlıkları ile arkeolojik kalıntılar kapsamındaki her tür mermer, kireçtaşı ile diğer kalkerli ve karbonatlaşmış malzeme üzerinde bir etki yapmayacağı net bir şekilde görülmektedir.

Çeşitli Yapı ve Bina Malzemeleri Üzerindeki Etkiler: Beloin ve Haynie (1975) ahşap yapı panelleri, beton bloklar, tuğla, asfalt kireç taşı ve cam gibi çeşitli yapı malzemeleri üzerindeki hava kirliliği etkilerini araştırmak üzere kapsamlı deneyler yapmışlardır. Yapılan araştırmalara bağlı olarak, bir çok araştırmacı çeşitli yapı malzemeleri üzerindeki aşınma etkilerinin, hava kirliliğinden çok bağı nem ve sıcaklık gibi meteorolojik koşullara bağlı olduğunu ve genelde hava kirliliğinin malzeme üzerindeki etkilerinin bir miktar abartıldığını net bir şekilde ifade etmişlerdir.

Bununla birlikte, hava kirliliğinin malzemeler üzerindeki en belirgin etkisinin PM'lerin yol açtığı aşınma ve kirlenmeler olduğu kabul edilmektedir. Bu bağlamda, Beloin ve Haynie (1975) tarafından eşik uzun dönemli (yıllık) PM konsantrasyonu 60 µg/m³ olarak tespit edilmiştir.

Bu eşik değer dikkate alındığında, santralin de faaliyete geçmesiyle bölgede oluşacak hava emisyonlarının, geleneksel kentsel doku, çeşitli kültür varlıkları ve arkeolojik kalıntılar kapsamındaki her tür ahşap, saç, seramik, cam ve kumaş üzerinde bir etki yapmayacağını net bir şekilde göstermektedir.

Yeraltındaki Kültür Varlıklarına Etkiler: Atmosferde taşınan ve yer seviyesine düşen hava kirlenmelerinin toprağın sadece üst 20-25 cm'i içerisinde etkin oldukları, toprak asidifikasyonu literatüründe bilinen bir gerçektir. Yeraltındaki kültürel varlıkların zarar görmesi toprak asitleşmesine bağlıdır. Santralden kaynaklanabilecek birikim ve toprak asidifikasyonu oldukça sınırlıdır. Santralin ekonomik ömrü boyunca yöre topraklarının pH seviyelerinin tehlikeli sayılabilecek değerlere düşmesi hiçbir şekilde söz konusu değildir. Bu nedenle, santralden kaynaklanan hava emisyonlarının toprakta neden olacağı asit birikimlerinin yeraltında gömülü bulunan kültür varlıkları ile arkeolojik kalıntılara herhangi bir olumsuz etki yapması söz konusu değildir.

NO_x Emisyonlarının Etkisi: Bacadan atılan NO_x'in bir bölümü, atmosferdeki hidraksil radikalleri ile birleşerek nitrik asit (HNO₃) buharları oluşturabilmektedir. Ancak, gerek bu reaksiyonun nispeten yavaş olması ve gerekse de oluşan HNO₃ buharlarının üst atmosferdeki katmanlarına taşınarak yer seviyesine inmemesi nedeniyle, genelde NO_x'in bitkiler üzerine bu yolla herhangi bir etki yapmadığı kabul edilmektedir.

Buna mukabil, atmosfere salınan NO_x'in diğer kısmı ise kuru ve yağ çökeltme prosesleri ile yer seviyesine inmektedir. Bu şekilde kuru ve yağ birikimiyle 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'in bitkiler açısından önemli etkiler yaratmayacağı bilinmektedir.

Yapılan literatür araştırması esnasında, duyarlı flora türleri için $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ lük maksimum yıllık ortalama NO_x yer seviyesi konsantrasyon değerinin genel bir etki sınıfı kabul edildiği belirlenmiştir (WHO, 1994). Bu bağlamda projenin gerçekleştirilmesi ile birlikte bölgede oluşacak yıllık ortalama yer seviyesi NO_x konsantrasyon değeri belirlenen limit değerinin altında kalmaktadır. Bu nedenle, santraldan kaynaklanacak NO_x emisyonlarının, duyarlı veya duyarsız tüm flora türleri üzerinde olumsuz bir etki yaratmayacağı kabul edilmiştir.

V.2.16. Karasal flora/fauna üzerine olası etkiler ve alınacak tedbirler,

Karasal Flora Üzerine Etkiler

➤ SO_2 Emisyonları'nın Bitkiler Üzerine Etkisi

Canlılar içerisinde SO_2 'ye en duyarlı olan bitki grubu tohumlu bitkiler (Cryptogamae)'dir. Tohumlu bitkiler (Spermatophyta veya Phanerogamae) içinde ise kozalaklı bitkiler en duyarlı olan bitki grubudur. Bunları, otsu bitkiler ve yaprak döken ağaçlar izler. Genel olarak, bitkilerin kirliliğe olan duyarlılığını etkileyen başlıca faktörler aşağıda belirtilmiştir:

- Maruz kalma anındaki yaş ve gelişme aşaması,
- Yaprakların biçimi, yüzey alanı, ıslanabilirlik ve suyun tutulması gibi yüzey özellikleri,
- Maruz kalma süresi,
- Maruz kalma sıklığı ve biçimi.

➤ Asit Birikiminin Bitkiler Üzerindeki Etkileri

Biyolojik etkiler söz konusu olduğunda, bitkilerin asit yağmuru, çığ ve sis ile doğrudan teması yaş birikim olarak adlandırılır. Kuru birikim ise genellikle, kirlenmelerin vejetasyon ve/veya toprak tarafından absorpsiyonu olarak tanımlanır. Asit birikiminin bitkiler üzerindeki olumsuz etkileri aşağıda özetlenmiştir:

Doğrudan Etkiler

- Kütikül gibi, koruyucu yüzey yapılarında zarar,
- Koruyucu dokuların normal fonksiyonlarının etkilenmesi,
- Asitli bileşenlerin, stoma ve kabuk zarı yoluyla difüzyonuna bağlı olarak, bitki hücrelerinde zehirlenmeler,
- Bitki hücrelerinde nekroz görülmeden de, normal metabolizmalarda ve büyüme proseslerinde bozulmalar,
- Yaprak ve kökteki madde değişimi proseslerinde değişiklik,
- Üreme proseslerinde bozulma,
- Diğer çevresel stres faktörleri ile olan sinerjistik etkileşimler.

Dolaylı Etkiler

- Önemli toprak özelliklerinde değişiklik,
- Yaprğa ait organlardan, ivmeli olarak madde sızıntısı,
- Simbiyotik yaşama biçiminde değişiklik,
- Host/parazit etkileşimlerinde değişiklik,
- Kuraklık ve diğer çevresel stres faktörlerine artan duyarlılık.

Doğrudan etkiler arasında, bitkilerde tepki olarak görülen bulguların en sık rastlananları, görülebilir yaprak hasarları ile büyümenin ve ürünün azalma potansiyelidir.

Asit birikimine bağlı olarak ortaya çıkan görülebilir yaprak hasarlarının çoğunlukla, tam yaprak gelişiminden önce olduğu gözlenmiştir. Sararma, kütikül (kabuk zarı) tabakasında değişiklikler ve ur oluşumu dahil olmak üzere çeşitli bulgular kaydedilmiştir. Genç çam ağaçlarına, asit yağmurlarının benzer çözeltileri uygulandığında, iğne uzamasının önleniği görülmüştür.

Görülebilir yaprak hasarları, patojenlere karşı düşük direncin yanı sıra, ürün ve ekonomik değer kaybı ile sonuçlanabilir. Nekrotik başkalaşma veya yaprakların kıvrılması ve kuruması gibi yapısal değişiklikler, fotosentetik yaprak yüzeyini azaltarak, biyomas üretimini azaltır.

Literatürde, kuru birikimin etkileri daha az çalışılmıştır. Ortamın kükürt derişiminin yaklaşık % 4-5 olduğu bir alanda, 4 yıl boyunca, kuru kükürt birikimine kronik olarak maruz kalan çamlarda, kayda değer iğne kaybına neden olduğu kaydedilmiştir. Diğer yandan, küçük dozlarda absorblanan atmosferik kükürdün, özellikle kükürt eksikliği olan topraklarda yetişen bitkiler için yararlı olduğu görülmüştür.

➤ *Toz Birikiminin Bitkiler Üzerine Etkileri*

Toz kavramı çok sayıda katı partikülü kapsamaktadır. Partikülün kimyasal yapısı ve boyutları etki mekanizmalarını da etkilemektedir. En bariz etki stomaların kapanarak, bitkinin gaz alış-verişinin engellenmesidir. Bu da doğrudan gelişmede yavaşlama ve ürün kaybına sebep olmaktadır.

Toz konsantrasyonları ile ilgili ayrıntılı literatür bilgileri olmamakla beraber, 1 mg/m³ üstündeki değerlerin bitkiler için zararlı olduğu kabul edilmektedir. Bununla birlikte, toz emisyonunun etki sahası dar olup, önem değeri de yukarıda açıklanan SO₂ gazına kıyasla daha düşüktür.

Sonuç olarak; termik santral kaynaklı kirleticiler bitkilerin gelişiminde olumsuz etkilere neden olmaktadır. Yöresel şartlara bağlı olarak değişen bu etki, büyük oranda bitki hücrelerinin zarar görmesi şeklinde olmakta, zaman zaman da bitki ölümlerine neden olmaktadır.

Karasal Fauna Üzerine Etkiler

Karasal fauna türleri ise özellikle zarar görecektür türler olmayıp inşaat aşamasında ortamdaki gürültü ve hareketlilikten dolayı buldukları habitatları terk ederek çevredeki daha uygun alternatif yaşam alanlarına çekileceklerdir. Faaliyet alanı ve çevresinin, fauna türleri için özel bir yaşama ve üreme ortamı oluşturulmaması, bu aşamadaki etkileri asgari seviyede tutacaktır.

Faaliyetin işletme aşamasında çevredeki doğal ortamlarından faaliyet alanına gelebilecek olan fauna türlerine herhangi bir zarar verilmemesi konusunda projede çalışacak personele faaliyet sahibi tarafından gerekli uyarılar yapılacak ve Bern Sözleşmesi Ek-2 ve Ek-3 listesinde bulunan fauna türleri ile ilgili olarak Bern Sözleşmesi koruma tedbirlerine ve bu sözleşmedeki 6. ve 7. madde hükümlerine uyulacaktır. Bunlar;

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

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

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

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

Proje alanında alınması gereken önlemler şu şekildedir:

1. Depolama alanlarında, küldeki toksik maddelerin yağmur suları ise toprağa ve deniz suyuna karışmasını önlemek için gerekli önlemler alınmalıdır. Termik santrallerde kömürün yanması sonucu ortaya çıkan atıkların güvenli yöntemlerle deşarjı, toksik iz element içeriği nedeniyle, yeraltı suları açısından büyük önem taşımaktadır. Termik santrallerden kaynaklanan atıkların yığınlar şeklinde açıkta, depolanmaları durumunda, içerdikleri metaller ve/veya diğer- bileşenler yağmur ile yeraltı sularına sızabilmektedir. Bu nedenle, termik santrallerden kaynaklanan katı atıkların depolandığı alanların incelenmesi ve gerekli önlemlerin alınması son derece önemlidir.
2. İnşaat ve işletme sırasında oluşacak atık suların özellikle de endüstriyel atık suların toprağa ve denize karışmasının önlenmesi ve bunların arıtmadan geçirilmesi sağlanmalıdır.
3. İşletme sırasında oluşacak SO₂ gazının ve diğer zehirli gazların havaya karışmasını minimum düzeyde tutulmalı ve bunun belirli aralıklarla kontrolü yapılmalıdır. Azot oksitlerin bulunduğu ortamda kısa süreli bulunma solunum şikayetlerine, uzun süreli bulunma ise akciğer hastalıklarına yol açmaktadır. Ayrıca oluşan alçıtaşının depolanması durumunda yağmur suları ile toprağa ve deniz suyuna sızmaması için gerekli önlemler alınmalıdır.
4. Kömür depolarından yağmur suları ile toprağa ve deniz suyuna sızıntıyı önlemek için önlemler alınmalıdır. Kömürün işletmeye getirildiği gemilerden tesise boşaltım sırasında denize ve havaya kömür tozu karışmasını önlemek için gerekli önlemler alınmalıdır.
5. Kullanılan soğutma suyunun tekrar denize deşarj edilebilmesi için gerekli önlemler alınmalıdır. Sıcak suyun doğrudan su kaynağına geri verilmesi durumunda lokal olarak su kaynağının da sıcaklığı artmakta ve o bölgede suyun viskozitesi, yüzey gerilimi ve oksijen çözübilme kapasitesi azalmaktadır. Bu durumların sucul canlılar üzerinde olumsuz etkileri olduğu bilinmektedir.

V.2.17. Orman alanları üzerine olası etkiler ve alınacak tedbirler, orman yangınlarına karşı alınacak tedbirler (Orman alanı dışında olması halinde en yakın orman alanlarına mesafesi ve mesafeye bağlı olarak orman yangınlarına karşı alınacak önlemler)

T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüğü'nden ÇED İnceleme ve Değerlendirme Formu talep edilmiştir. Ekte bulunan 1/25.000 ölçekli Orman Meşcere Haritasına göre II. ve III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanları orman sayılan alanlar içerisinde kalmakta olup, söz konusu alanların kullanımı hususunda 6831 sayılı Orman Kanunu kapsamında gerekli izinler alınacaktır.

Proje alanlarındaki orman sahalarına projeden kaynaklı olabilecek en önemli etki, emisyonlar, asit yağmurları ve yangın riskidir. ÇED Raporu kapsamında Bölüm V.2.16. Karasal ve Sucul Flora/Fauna Üzerine İşletme Aşamasında Olabilecek Etkiler Ve Alınacak Tedbirler başlığı altında detaylı değerlendirme yapılmıştır.

Proje alanlarında yangın tedbirlerine önem verilecek ve ilk müdahale için gerekli teçhizat, alet ve ekipmanlar sahada hazır bulundurulacaktır. Ayrıca çevredeki orman alanlarında herhangi bir yangın olması durumunda proje sahasında bulunan ekipman ve teçhizatların yangın söndürmede kullanılması sağlanacaktır. Yangın koruma sistemi tasarımı ve temini kapsamı bütün santral sahasını içerecek ve yüksek basınçlı yangın söndürme suyu sistemi sağlanacaktır. Sistem su deposu, yangınla mücadele pompaları, pompa dairesi ve boru sistemini içermektedir.

Yakıt Transfer Noktaları İçin Toz Toplama: Toz toplama tozun yakın çevreye uçmasını önlemek için yapılan toz toplayıcıları tarafından aktarma istasyonlarındaki, kırıcı binasındaki, yakıt deposu haznesindeki bütün aktarma noktaları için gerçekleştirilecektir. Toz toplayıcıları havayı tozla birlikte taşıyıcı bantların, deponun ya da kireçtaşı silosunun oluklarından çıkaracak ve tozlu hava filtreden geçirilip, toplayıcılara iliştirilmiş vantilatörler aracılığıyla dışarı atılacaktır.

Kuru Yakıt Hangarı İçin Su Püskürtmeli Toz Tutma: Kuru yakıt hangarında tozun uçmasını kontrol etmek için su püskürtmeli toz tutma işlemi gerçekleştirilecektir. Sistem su pompaları, su tankı, püskürtme boruları, boru sistemi, vanalar ve kontrol odasından oluşacaktır.

Vakumlu Toz Emme:Ekipmanlar üzerindeki ve yerdeki tozu temizlemek için kazan bölümüne ve yakıt aktarma yapılarına vakumlu toz emme sistemleri sağlanacaktır. Sistem 1 vakumlu toz emici kamyondan, sabit boru ağları ve emme borularından oluşur.

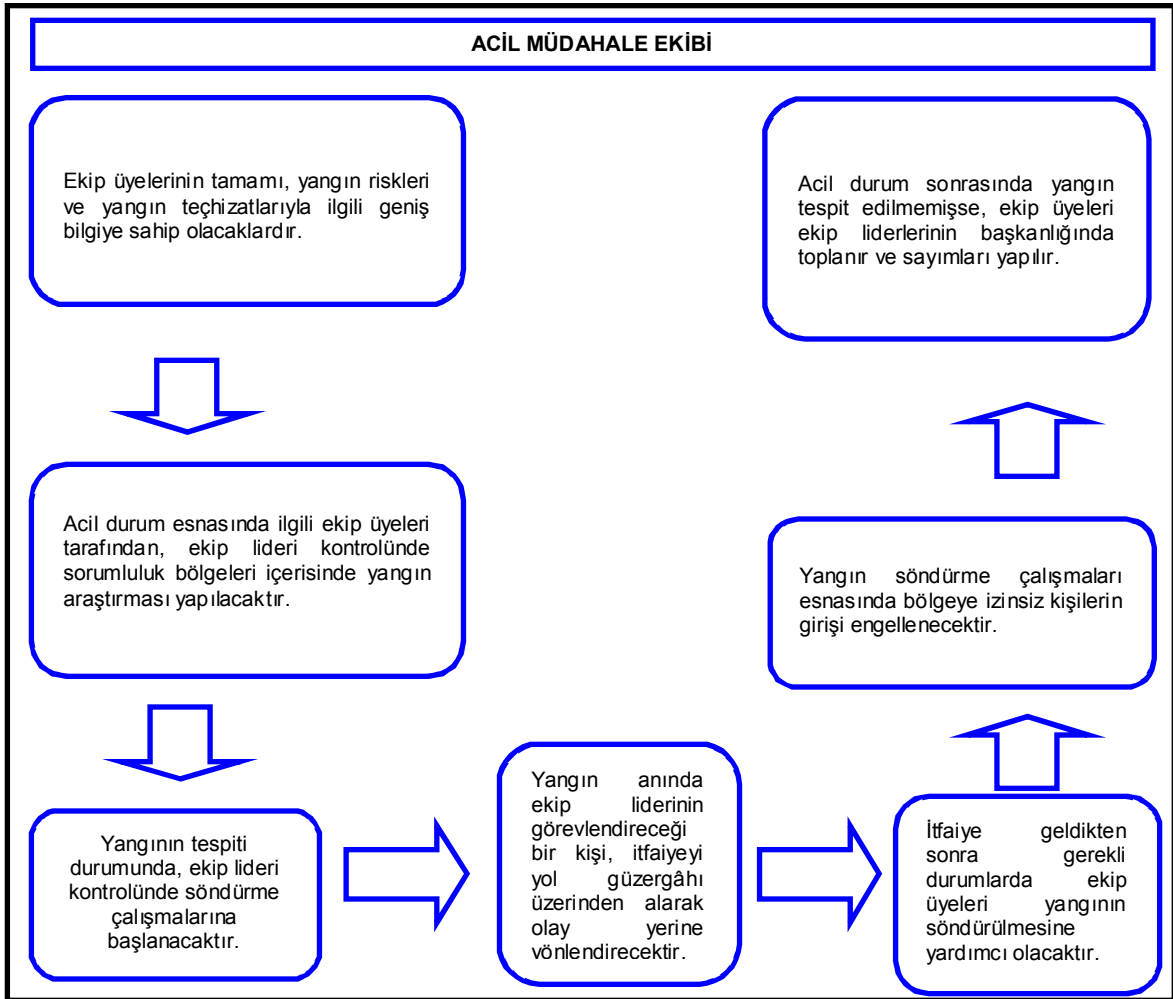
YANGIN ÖNLEME SİSTEMİ: Oluşturulacak yangın önleme sistemi aşağıdaki birimleri içerecektir:

- Yangına müdahale aracı
- Yangınla mücadele su temini sistemi
- Açık hava yangın muslukları sistemi
- Yapı içi yangın muslukları sistemi
- Otomatik yangın söndürme cihazı
- CO₂ gazı yangın koruma sistemi
- Köpüklü ve kuru kimyasal yangın söndürücü
- Taşınabilir yangınla mücadele ekipmanı

Santral alanında yangınla mücadelede kullanılmak üzere yangın suyu depolama tankı ve biri yedek olmak üzere 2 adet yangın pompası kurulacaktır. Yangın durumunda motorlu yangın pompası el ile veya otomatik olarak çalıştırılabilecektir. Yangınla mücadele boruları santral alanı ve yardımcı binalar etrafına döşenecek ve gömülecek, yeraltı ana borularının çelik borulardan oluşmasına dikkat edilecektir. Tesisin yeraltı boru tesisatında yangın musluğu kurulacaktır.

Gerek santral sahasında ve gerekse kül depolama sahalarında; iş kazası, yangın, vb. acil durumlara müdahale etmek için; mevcut yönetmelik ve kanunlara uygun olarak proje sahası içerisinde yangın söndürme alet ve ekipman donanımları (yangın söndürme tüpleri, kova, kürek vb.), ilk yardım malzemeleri, vb. bulundurulacak ve herkesin kolayca ulaşabileceği uygun yerlere yerleştirilecektir. Elektriksel nedenli yangınlarda, yangın yakınındaki yanıcı madde kaynakları derhal izole edilecektir.

Ayrıca herhangi bir acil duruma karşı Acil Müdahale Planı (AMP) oluşturulacak, planda dikkate alınması ve belirlenmesi gerekli ana hususlar ile alınacak önlemler belirlenecek, çalışanlara bu konularda gerekli eğitimler verilerek AMP'na uymaları ve bu plan doğrultusunda hareket etmeleri sağlanacaktır. Konuyla ilgili detaylı bilgiler Bölüm VIII.1'de, Acil Müdahale Ekibi'nin yangın konusundaki görev ve sorumlulukları ve yangın halinde uygulanacak iş akım şeması ise Şekil V.2.17.1'de verilmiştir.



Şekil V.2.17.1. Yangın Halinde Uygulanacak Akış Şeması

V.2.18. Projenin tarım ürünlerine ve toprak asitlenmesine olan etkileri, toprak asitlenmesinin tahmininde kullanılan yöntemler ve alınacak tedbirler,

Toprak asitlenmesi genel anlamda toprağın asiditesinin artması olarak tanımlanabilir. Meydana gelen toprak asitleşmesi 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 (örneğin; Al ve Cd) mobilize olarak toksik düzeylere ulaşması.

Proje sahası olan Hatay İli, İskenderun İlçesi, Sarıseki Belediyesi'nin içerisinde bulunduğu Akdeniz Bölgesi'nde toprak pH'ı 7-8,9 arasında değişiklik göstermekte olup, Türkiye topraklarında bölgelere göre pH dağılımı Tablo V.2.18.1'de verilmiştir.

Tablo V.2.18.1. Bölgelere Göre Türkiye Topraklarında pH* Dağılımı

BÖLGE	ANALİZ EDİLEN TOPRAK SAYISI	pH				
		4,0-4,9	5,0-5,9	6,0-6,9	7,0-7,9	8,0-8,9
Trakya ve Marmara	8.462	% 0,9	% 10,2	% 30,7	% 57,1	% 1,1
Karadeniz	10.095	% 4,7	% 16,2	% 25,4	% 51,8	% 1,9
Orta Anadolu	25.778	-	% 0,7	% 4,2	% 89,7	% 5,4
Güneydoğu	4.272	-	-	-	% 93,3	% 2,2
Doğu Anadolu	1.342	-	% 0,3	-	% 85,6	% 6,7
Ege	7.404	-	% 2,7	-	% 66,7	% 7,9
Göller	3.871	-	% 0,6	-	% 84,2	% 8,2
Akdeniz	3.367	-	-	-	% 85,9	% 8,6
TÜRKİYE	64.591	% 0,9	% 4,5	-	% 76,5	% 4,7

*pH Saturasyon çamurunda belirlenmiştir.

Kaynak: Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III: Toprak Analizleri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:3, Prof.Dr. Burhan Kacar

Yine Prof. Dr. Burhan KAÇAR'ın Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III yayınında Çukurova Bölgesi'ndeki KDK değerinin ortalama 28 (m.e./100 g toprak) olduğu belirtilmekte olup, hassasiyet derecesi; Holowaychuk ve Fessenden (1987) tarafından geliştirilmiş bir kalitatif yaklaşımla incelemeye alınmıştır. Değerlendirmeler toprakların pH ve katyon değişim kapasitesi dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir. Buna göre Holowaychuk ve Fessende tarafından geliştirilen kalitatif yaklaşım incelemesini Tablo V.2.18.2.'de verilmiştir.

Tablo V.2.18.2. Toprakların Asitlenme Hassasiyeti için Kriterler

KDK (KATYON DEĞİŞİM KAPASİTESİ)	pH	BAZIK KATYON KAYBINA KARŞI HASSASİYET	ASİTLENMEYE KARŞI HASSASİYET	Al ÇÖZÜNMESİNE KARŞI HASSASİYET	GENEL HASSASİYET
<6	<4,6	Y	D	Y	Y
	4,6-5,0	Y	D	Y	Y
	5,1-5,5	Y	O	Y	Y
	5,6-6,0	Y	Y	O	Y
	6,1-6,5	Y	Y	D	Y
	>6,5	D	D	D	D
6-15	<4,6	Y	D	Y	Y
	4,6-5,0	O	D	Y	O
	5,1-5,5	O	D ila O	O	O
	5,6-6,0	O	D ila O	D ila O	O
	>6,0	D	D	D	D
>15	<4,6	Y	D	Y	Y
	4,6-5,0	O	D	Y	O
	5,1-5,5	O	D	O	O
	5,6-6,0	D	D ila O	D ila O	D
	>6,0	D	D	D	D

D: Düşük Hassasiyet , O: Orta Hassasiyet, Y: Yüksek Hassasiyet

Kaynak: Holowaychuk ve Fessenden (1987) tarafından geliştirilmiş kalitatif hassasiyet analizi

Tablo V.2.18.2'de de görüldüğü üzere toprak özelliklerinin genel hassasiyet sınıflandırması ile karşılaştırılması yapıldığında söz konusu bölge topraklarının asit çökmesine karşı duyarlılığının düşük hassasiyetli olduğu görülmektedir. Ayrıca, bazik katyon kaybına karşı hassasiyet, Al çözünmesine karşı hassasiyet ve genel hassasiyetler de D (düşük hassasiyet) olarak değerlendirilmektedir. Dolayısıyla toprak yapısının toprak asitlenmesine duyarlı olmadığı tespit edilmiş olup, bu konuda herhangi bir risk söz konusu değildir. Ancak proje kapsamında yapılacak tüm işlemlerde Toprak Kirliliğinin Kontrolü Ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik'in 6. Maddesi'nde belirtilen toprak kirliliğinin önlenmesine ilişkin yükümlülüklerle uyulacak ve gerekleri yerine getirilecektir.

V.2.19. Yeraltı ve yüzey suyun (mevcut su kaynaklarına) etkiler ve alınacak tedbirler,

Termik santral alanında yapılan zemin etüt sondajları sonucunda, yeraltısuyu düzeyinin kazı ve arazi koşullarına bağlı olarak 1,2 m ile 7,5 m arasında değiştiği, kül depolama alanları için yapılan sondajlarda ise, yeraltı suyuna rastlanmamıştır.

Santral alanı, Kuvaterner yaşlı, iki tabakalı bir zemin üzerinde yer almaktadır. Üst kesinde kabuk şeklinde kohezyonlu, orta katı, katı kıvamlı ince taneli killi birimler, alt kesimlerde çakıl-kum-kil karışımı zemin profili yer almaktadır. Çakıl ve kum tabakaları hidrojeolojik açıdan geçirimsiz özellik gösterirken killi seviyede geçirimsizlik azalmaktadır.

I.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Jura – Kretase yaşlı dolomitik kireçtaşları üzerinde bulunmaktadır Dolomitik kireçtaşları, yağışlı dönemlerde yağmurdan gelen suyu çatlaklar ve eklem düzlemleri boyunca yeraltına kısa sürede aktarabilecek özelliklere sahiptir. Yapı yerinde açılan her biri 20,00 m olan temel sondaj kuyularında yeraltısuyu gözlenmemiştir.

I.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı yerinde yüzeylenen dolomitik kireçtaşları, fiziksel özelliklerine ve çatlak sistemlerine bağlı olarak çok değişken lugeon geçirimsizlik değerlerine sahiptir. Dolomitik kireçtaşlarında açılan sondajlarda yapılan basınçlı su testlerine göre lugeon değerleri derinlere doğru azalsa da yine "geçirimsiz" özellik sunmaktadır (Bkz. Tablo IV.2.2.9.).

II.Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı ve III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı yerlerinde yer alan serpantinler ilksel olarak geçirimsiz olsalar da, yağışlı dönemlerde yağmurdan gelen suyu çatlaklar ve eklem düzlemleri boyunca yeraltına kısa sürede aktarabilecek ikincil gözenekliliğe sahiptir. Söz konusu serpantinler, fiziksel özelliklerine ve çatlak sistemlerine bağlı olarak çok değişken lugeon geçirimsizlik değerlerine sahip olmakla birlikte, açılan sondajlarda yapılan basınçlı su testlerine göre “geçirimli” özellik göstermektedir. II. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı ve III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı yerlerinde açılan, derinliği 30 – 45 m arasında değişen temel sondaj kuyularında yeraltısuyu gözlenmemiştir (Bknz Tablo IV.2.2.17. ve Tablo IV.2.2.19.).

Özetle santral alanı genelinde yeraltısuyu seviyesi yüzeye çok yakın olmayıp kül depolama alanlarında ise yeraltısuyuna rastlanmamıştır. Ancak Kül depolama alanları zeminleri yeraltısularına olabilecek herhangi bir sızıntıya karşı Atıkların Düzenli Depolamasına Dair Yönetmelik çerçevesinde II. Sınıf düzenli depolama tesisi standartlarına göre düzenlenecek ve depo tabanında geçirimsizlik sağlamak için yönetmelikte belirtilen tüm önlemler alınacaktır.

Santral ve Kül depolama alanları kıta içi su temin edilen herhangi bir yüzeysel su kaynağı havzasında kalmamakta olup Santral ve Kül Depolama alanlarında gerçekleştirilecek kazı, depolama, nakliye gibi faaliyetlerde çevredeki dere yataklarına malzeme dökülmeyecek, dere yataklarına müdahale edilmeyecek, dere akışını etkileyecek herhangi bir faaliyette bulunulmayacaktır. Dolayısıyla proje inşaat ve işletme aşamasında yeraltı ve yüzeysularına olumsuz herhangi bir etki beklenmemektedir.

V.2.20. Santralin olası etkilerinin (canlılar, hava, su, toprak gibi alıcı ortama) bölgenin mevcut kirlilik yükü ve aynı bölgede bulunan ve kurulması planlanan diğer termik santral ile kümülatif olarak değerlendirilmesi

Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi'nin hava kalitesine olan etkileri Bölüm V.2.6.'da ayrıntılı olarak incelenmiş olup, planlanan projenin etki alanı içersinde yer alan ve faaliyetlerini devam ettiren İSDEMİR, Ekinciler Demir Çelik Tesisleri ve Yazıcı Demir Çelik Tesislerinin, inşaat çalışmaları devam eden DİTES (Diler İskenderun Termik Santrali) santralının ve ÇED süreci devam eden Atakaş Termik Santrali'nin de faaliyette olduğu durum da olmak üzere 2 farklı durum üzerinden modelleme yapılarak değerlendirilmiştir. Yapılan model sonuçlarına göre en kötü senaryoda bile SKHKKY'nde belirtilen sınır değerlerin sağlandığı görülmektedir. Ayrıca mevcut durum çalışmaları kapsamında yapılan gaz ve toz emisyonları ölçümlerine bakıldığında, söz konusu değerlerin SKHKKY'nde belirtilen değerlerden oldukça düşük seviyelerde olduğu görülmektedir.

ÇED sürecinde proje alanında; mevcut durum tespiti çalışmaları kapsamında toprak numuneleri alınarak verimlilik analizleri (bünye, tuzluluk, pH, kireç, fosfor, potasyum, organik madde) ve ağır metal analizleri yapılmıştır. Konuyla ilgili detaylı bilgiler Bölüm IV.2.21.'de verilmiştir.

Toprak özelliklerinin genel hassasiyet sınıflandırmalarına bakıldığında proje alanlarına ait toprakların asit çökmesine karşı duyarlılığının düşük hassasiyetli olduğu görülmektedir.

Ayrıca, bazik katyon kaybına karşı hassasiyet, Al çözünmesine karşı hassasiyet ve genel hassasiyetler de D (düşük hassasiyet) olarak değerlendirilmektedir. Dolayısıyla toprak yapısının toprak asitlenmesine duyarlı olmadığı tespit edilmiş olup, bu konuda herhangi bir risk söz konusu değildir.

Santral sahası çevresinde yapılan yüzey suyu analizi incelendiğinde, pH değerinin yaklaşık 8 olduğu görülmekte olup, asidifikasyona karşı duyarlılıklarının önemsiz derecede olduğu söylenebilir.

Bölüm V.2.6.'da belirtilen Tosyalı İskenderun TES hava kalitesi dağılım modellemesi sonuçlarına bakıldığında ise, Tosyalı İskenderun TES'nden kaynaklanacak SO₂ yer seviyesi konsantrasyon değerleri SKHKY'nde belirtilen standartların oldukça altında olduğundan, bahsi geçen SO₂ emisyonlarına bağlı bir asit yağmuru etkisi beklenmemektedir.

Ayrıca Tosyalı İskenderun TES'nin işletme aşamasındaki içme ve kullanma suyu hariç gerekli proses suyu ve soğutma suyu denizden alınacak ve kullanımdan çıkan kısmı uygun deşarj standartlarında olduğu kontrol edilerek, soğutma suyu denize, diğer atıksular ise yapılacak ölçüm ve analiz sonuçlarına göre SKKY Tablo 25'i sağladıkları tespit edildikten sonra OSB'ye ait atıksu arıtma tesisine verilecektir.

Soğutma suyunun denize deşarjının deniz suyu üzerinde yaratabileceği en önemli etki, deniz suyu sıcaklığının artırılmasıdır. Ancak Tosyalı İskenderun TES kapsamında soğutma suyunun denize deşarjı ile ilgili yönetmelik değerlerine uyulacak ve deşarj sonrası deniz suyu analizleri yaptırılarak, mevcut durum tespiti çalışmaları kapsamında yapılan ve Bölüm IV.2.21.'de verilen deniz suyu analizleri ile karşılaştırılacaktır.

Proje kapsamında, kül depolama sahasının tabanında ilgili yönetmeliklerde belirtildiği şekilde geçirimsizlik sağlanacağı ve kömür depolama sahası, yağmur suları, vb. sızıntı suları için drenaj kanalı yapılarak yeraltına herhangi bir sızıntının olması önleneyeceği için yer altı sularına herhangi bir olumsuz etkinin olması beklenmemektedir. Kurulması planlanan Tosyalı İskenderun TES'nin ve kül depolama sahasının karasal ve denizel flora ve fauna üzerine olası etkileri V.2.16. başlığı altında değerlendirilmiştir.

V.2.21. Termik santralin verimi, açığa çıkan atık ısının nasıl değerlendirileceği, enerji kaybından (yakıtın tamamının enerjiye dönüştürülememesinden kaynaklanan) dolayı atmosfere verilecek ısının meteorolojik koşulları (bağıl nem, sıcaklık, basınç vs) nasıl etkileneceği, alınacak önlemler,

Tosyalı Elektrik Enerjisi Üretim San. ve Tic. A.Ş. tarafından Hatay ili, İskenderun İlçesi sınırları içerisinde planlanan Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi kapsamında Gazi Üniversitesi Fen Fakültesi Öğretim Üyelerinden Prof. Dr. Mehmet Çakmak tarafından Atık Isı Modellemesi yapılmıştır. Çalışmada Tosyalı İskenderun TES ile birlikte inşaat çalışmaları devam eden Diler İskenderun Termik Santrali (DİTES) ile ÇED Süreci devam eden Atakaş Termik Santrali'nin etkileri kümülatif olarak değerlendirilmiştir. Söz konusu çalışma raporun ekinde mevcut olup (Bkz. Ek-17) aşağıda yapılan çalışmanın bir özeti yer almaktadır.

Atık Isı Yayılım Çalışması Özeti

Söz konusu çalışma için İskenderun Meteoroloji İstasyonu'ndan elde edilen 2007-2011 yılı verilerinden faydalanılmıştır.

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü başlıca sera gazlarının kontrol altına alınmasını öngörmektedir. Özellikle atmosferdeki birikiminin büyüklüğü ve artış hızı ile yaşam süresi dikkate alındığında, öteki sera gazlarına göre CO₂'nin önemi daha iyi anlaşılmaktadır.

Sera gazı birikimlerindeki artışlar, yerkünün daha fazla ısınmasına yol açan pozitif ışınımsal zorlamanın oluşmasını sağlar. “Yerküre/atmosfer ortak sisteminin enerji dengesine yapılan pozitif katkı”, kuvvetlenmiş sera etkisi olarak adlandırılır. Bu ise, yerküre atmosferindeki doğal sera gazları (su buharı, CO₂, CH₄, N₂O ve O₃) yardımıyla yüz milyonlarca yıldan beri çalışmakta olan doğal sera etkisinin kuvvetlenmesi anlamını taşımaktadır.

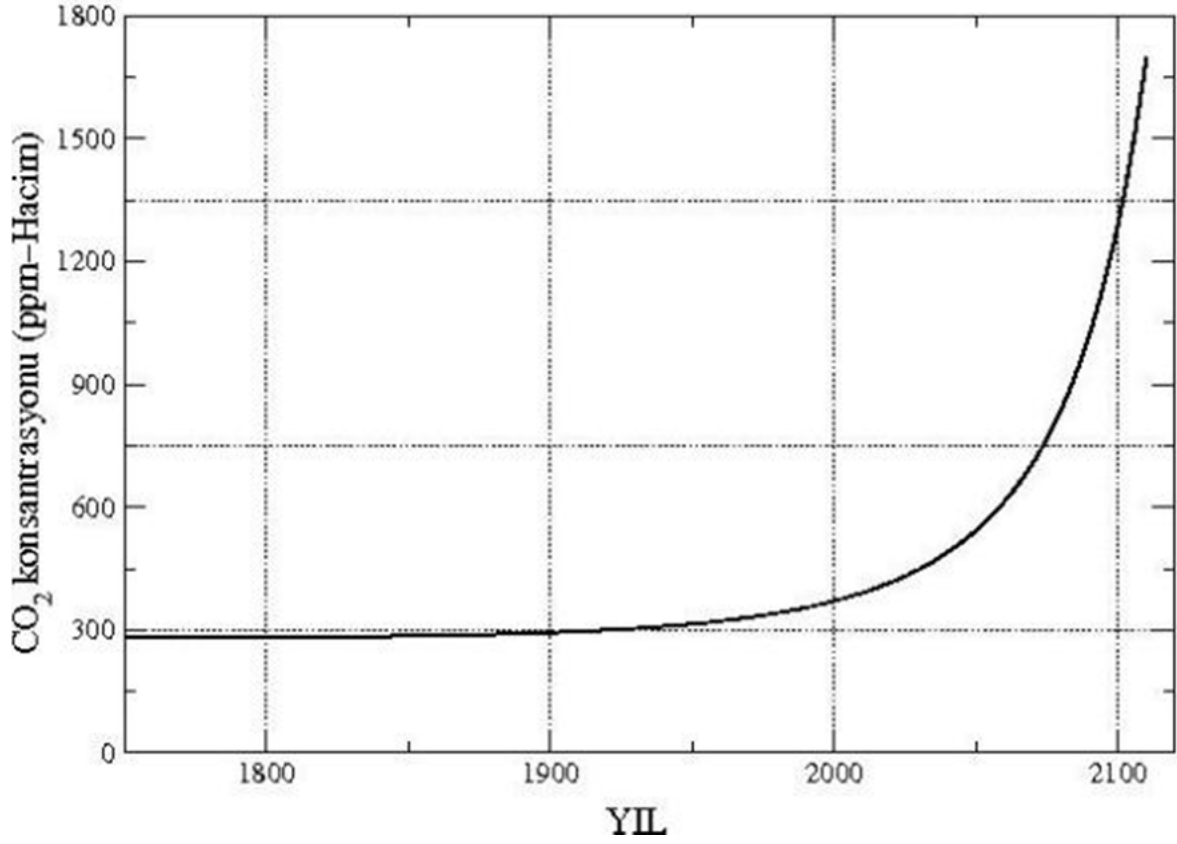
Teknolojik gelişmelere paralel olarak güç santralleri yardımı ile enerji elde edilebilmekte ve sonucunda da atmosfere değişik gazlar yaymaktadır. Güç santralleri bu gazları yayarken aynı zamanda anlamlı bir oranda atık ısıda atmaktadır. Özellikle santralin bulunduğu bölge üzerine etkisi günümüz bilim adamlarının önemli yaygın konularındandır.

1 MW_e Kurulu gücü olan kömür yakıtlı bir tesis saniyede 0,24 kg CO₂ üretirken, 1,5 MW'lık az kaliteli ısı yaymaktadır. Yapılan bazı bilimsel çalışmalarda mevcut enerji kullanımının 100 katı olması durumunda küresel ısınmada etkili olması beklenirken belli bir oranda da bölgesel iklimde etkisi olabileceği ifade edilmektedir. Sonuç olarak, küresel ve bölgesel ısınmayı değerlendirmede atık ısı ve CO₂ yayılımı temel iki parametre olarak karşımıza çıkmaktadır. Atık ısı şuan ki durumdan 100 kat olması durumunda ancak küresel ısınmaya bir etkisi olması beklenirken mevcut durumda kısmen bölgeye etkisi olabileceği bilim otoriterleri tarafından ifade edilmektedir. Bununla birlikte su buharı, toz, SO gibi yayılımlar ise duman ve bulut oluşumuna sebep düşünülse bile bunların anlamlı olmadığı bilimsel verilerle açıklanmıştır.

1880'den 2011 yılına kadar dünyamızın sıcaklığında 0,7°C artışın olduğu bulunmuştur. Bilinen en sıcak 10 yıl 1997-2011 yılları arasındadır. Sıcaklık artışına en önemli katkı son 60 yılda gerçekleşmiştir.

Mevcut durumu göz önünde bulundurulduğunda 1800-2005 yılları için etkin ısısal eylemsizliği; $3,9 \times 10^{22} \text{ J}^{\circ}\text{C}$ (Küresel etkinin ısısal eylemsizliği) olarak hesaplanmıştır.

Bu güne kadar gözlemlenen CO₂ konsantrasyonlarından hareketle en kötü senaryoya göre 2110 yılına kadar hesaplanmış konsantrasyon miktarları Şekil V.2.21.1.'de verilmiştir.



Şekil V.2.21.1. CO₂ konsantrasyonunun 1750'den günümüze ve önümüzdeki 90 yıl için tahmin edilen değerlerini gösterir eğri

Kaynak: Atık Isı Modelleme Çalışması, Prof. Dr. Mehmet Çakmak, 2013

Ortalama güneş enerjisinin atmosfer tarafından 342 W/m^2 lik kısmının ancak 168 W/m^2 bölümü yerküre yüzeyi tarafından emilmektedir. 40 W/m^2 'lik kısmı doğrudan boşluğa yayılırken yaklaşık 128 W/m^2 kalan kısımda ısı olarak yayılmaktadır. Hemen hemen dünyada kullanılan tüm enerji, yerküre ile atmosfer arasında ısı olarak yayılabilir. IPCC (Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli) verilerine göre yenilenebilir olmayan tüm bu atık ısı kaynakları iklim üzerine bir kuvvet uygulamaktadır. Küresel olarak bu kuvvet ortalama $+0,028 \text{ W/m}^2$ 'dir. Tüm sera gazlarının küresel ısınmaya etkisi ise $2,9 \text{ W/m}^2$ olarak hesaplanmıştır. Yani atık ısı etkisi, sera gaz etkisinin ancak %1'dir. 2005 yılı için sera gazı etkisinde %60'dan fazlası ise CO₂'den kaynaklandığı IPCC verilerinden görülmektedir. Yani CO₂, küresel ısınmaya katkı potansiyeli birincil olarak hesaplanmaktadır. Ancak diğer önemli bir nokta ise anlık atık ısı etkisi CO₂ etkisi ile aynı olması bilimsel çalışmalarda görmek mümkündür.



Şekil V.2.21.2. Atık Isı ve Seragazi Isınmalarının Yayılım Etkileri
Kaynak: Atık Isı Modelleme Çalışması, Prof. Dr. Mehmet Çakmak, 2013

2010 OECD raporlarına göre dünya enerji tüketimi değeri $2,482 \times 10^{20}$ J'dur. Bu değer yenilenebilir ve fosil kaynaklı tüm elektrik üretimlerinin bir sonucudur. En kötü senaryoya göre, bu değerın tamamını atmosfere atık ısı olarak atıldığını kabul edersek, sadece 2010 yılı için küresel etki $0,0064$ °C olacaktır.

Dünya 2005 verilerine (IEA) göre ise, fosil kaynaklı elektrik santrallerinin atık ısı değeri 2697×10^9 W iken, bu değer 2008 yılında 2960×10^9 W değerine ulaşmıştır. Bu ısının toplam dünya yüzey alanı üzerine uyguladığı ışımsal kuvvet; $0,0058$ W/m² olarak bulunabilmektedir. Güneşin ışımsal yayılım kuvvetinin (128 W/m²) yanında pek de anlamlı olmadığı aşikârdır. Dünyanın ısıl eylemsizliğine göre bu atık ısının küresel ısınmaya sadece 2008 yılındaki sıcaklık katkısı ise $0,0024$ °C'dir.

2008 yılında ölçülen ortalama CO₂ konsantrasyonu 385 ppm-hacim (V) ve 2012 Mart ayında ki son verilere göre is 394,45 ppmv çıkmıştır. CO₂ nedenli ışımsal kuvvet $0,0054$ W/m² olarak elde edilmiş, Dünya'nın Güneşi göre alanı 255×10^{18} m² olduğu düşünüldüğünde CO₂ kaynaklı sıcaklık artışı $0,0011$ °C olduğu görülmüştür.

Bu hesaplamayı uzun yıllar boyunca toplam etkisini yapmak daha gerçekçi olacaktır. Örneğin, bilinen verilerden 1880-2012 yılları arasında CO₂ konsantrasyonu 290 ppmv'den 394,45 ppmv değerine 132 yıllık bir dönemde ulaşmıştır yani yayılım etkisi ise $1,65$ W/m² olarak bulunabilir. Yukardaki aynı işlemler yapıldığında CO₂ sebepli küresel sıcaklık 132 yılda $0,34$ °C'dir. Tüm sera gazlarının ve atık ısıların 1880 yılından beri küresel sıcaklığa olan katkısı $0,7$ °C'nin yarısı CO₂'den kaynaklanmış olduğu buradan anlaşılmaktadır ki buda yaptığımız hesaplamaların tutarlılığını göstermektedir.

Atık ısı 2008 verilerine göre elde edilen sıcaklık artışı $0,0024$ °C değeri ile 2012 yılında yapılan son ölçümlerden elde edilen CO₂ konsantrasyonundan artıştan küresel sıcaklık katkısı $0,0011$ °C'yi kıyaslamak mümkündür. Bu durumda küresel ve bölgesel etki aşırımlarında öncelikli olarak CO₂ konsantrasyonunun etkisi ve ayrıca atık ısısında etkisi incelenebilir.

Tosyalı İskenderun Termik Santrali, Atakaş Termik Santrali ve Diler İskenderun Termik Santrali'nin tam kapasite çalışması durumunda bahsi geçen tesisler için bazı en üst parametreler Tablo V.2.21.1.'de verilmiştir.

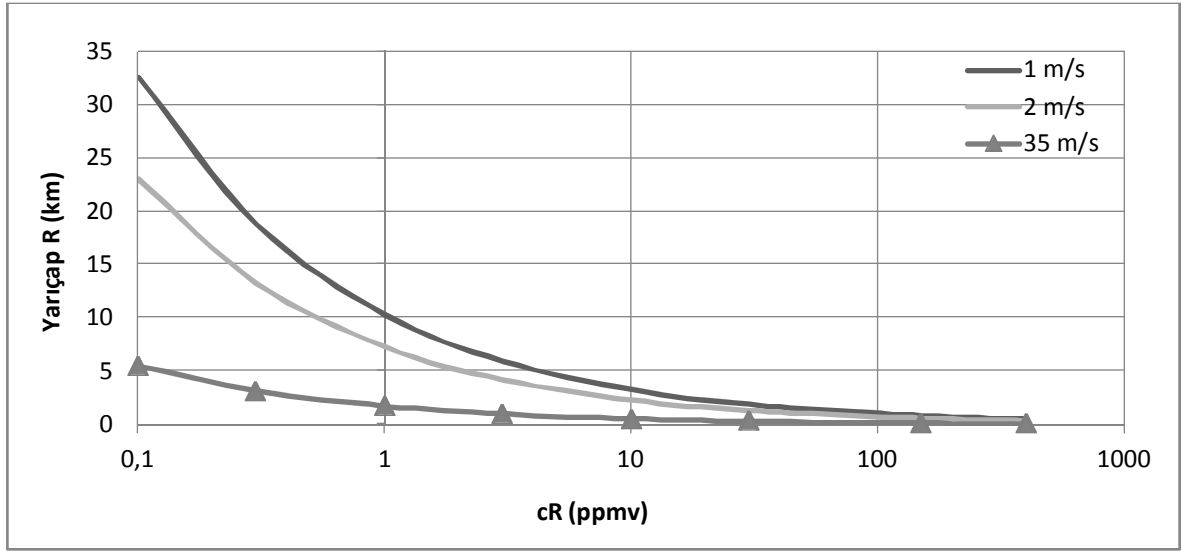
Tablo V.2.21.1. Tesislerin Atık Isı ve CO₂ Çıktı Değerleri

Tesis Adı	Güç (MW _e)	Isıl Güç (MW _t)	Atık Isı (MW)	CO ₂ Çıktısı (kg/s)
Tosyalı İskenderun Termik Santrali	1200	3012	1812	316,8
Atakaş Termik Santrali	660	1775	1115	172,3
Diler İskenderun Termik Santrali	1200	3012	1812	316,8

Kaynak: Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi, Atık Isı Yayılım Çalışması, Prof. Dr. Mehmet Çakmak, Gazi Üniversitesi, 2012

CO₂ Cinsinden Küresel Etki (Tosyalı İskenderun Termik Santrali İçin):

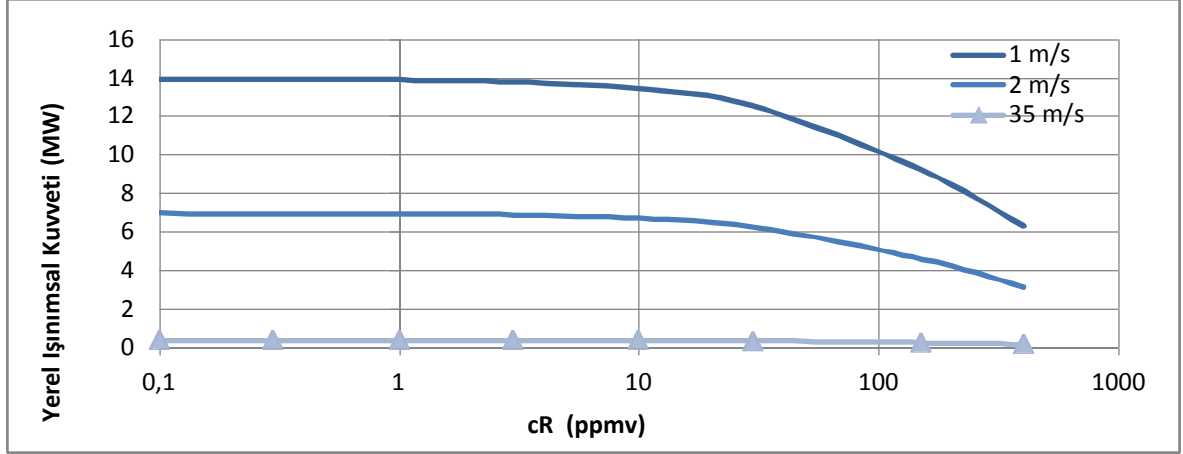
Planlanan Tosyalı İskenderun Termik Santrali için 1 m/s, 2 m/s ve 35 m/s göre CO₂ dağılımın santral merkezli yarıçapa göre çizilmiş olan grafikleri Şekil V.2.21.3.'te verilmiştir. Ortalama rüzgâr hızı 1 m/s için 32,6 km yarıçaplı bölgede CO₂ konsantrasyonu normal değerlere ulaşırken, 2 m/s'lik rüzgâr hızında bu 23 km'de, 35 m/s'lik rüzgâr hızında 5,5 km'de CO₂ konsantrasyonu normal değerlere ulaşmaktadır.



Şekil V.2.21.3. Değişik Rüzgâr Hızlarına Göre Tosyalı TES, Santral Merkezli Yarıçapa (Km) Göre CO₂ Konsantrasyon (Ppmv) Dağılımı

Kaynak: Atık Isı Modelleme Çalışması, Prof. Dr. Mehmet Çakmak, 2013

İlgili santralin CO₂ yayılımından dolayı ışınımsal kuvvetin bölgede ölçülen en düşük ve en yüksek hızlar için CO₂ konsantrasyonundan dolayı oluşacak bölgesel ışınımsal kuvvetleri Şekil V.2.21.4.'te verilmiştir. Rüzgar hızının 1 m/s olma durumunda CO₂ konsantrasyonunun yayılım kuvveti 14,0 MW hesaplanırken (R=32,6 km), en iyimser durum olan rüzgar hızının 35 m/s hızla esmesi durumunda ise ışınımsal kuvveti yaklaşık 0,4 MW'dir (R=5,6 km).



Şekil V.2.21.4. Değişik Rüzgâr Hızlarına Göre Tosyalı Termik Santralinin, Santral Merkezli Yarıçapa (Km) Göre Yayılım Kuvvetinin CO₂ Konsantrasyonuna Göre Değişimi
Kaynak: Atık Isı Modelleme Çalışması, Prof. Dr. Mehmet Çakmak, 2013

Santral 49 yıl çalışması durumunda, iklim bilimciler göre küresel CO₂ konsantrasyonundaki artışa katkısı anlık etkiden daha az olmaktadır. Yıllık katkısı **0,02 ppmv** ve ışımsal kuvveti etkisi **2,7x10⁻⁴ W/m²** olarak hesaplanabilmektedir. Yani, küresel sıcaklığa yıllık katkısı ise ortalama **10,9x10⁻⁵⁰C** olacaktır.

Atık Isı Cinsinden Küresel Etki (Tosyalı İskenderun Termik Santrali İçin):

Tüm yıl boyunca çalıştığı kabul edilmesi durumunda, üreteceği tüm atık ısı atmosfere salındığında dahi küresel etkisi **13,4x10⁻⁷⁰C/yıl**'dir. Santralin yerkürenin ışımsal kuvvetine katkısı **17,8x10⁻⁶ W/m²** olarak hesaplanabilmektedir.

Bölgesel Etki (Tosyalı İskenderun Termik Santrali İçin):

Santralin toplam ışımsal kuvveti ve yerel ışımsal gücü Tablo 6'da listelenmiştir. Santrallerin 0,0054 W/m² ışımsal gücü, güneşin ışımsal gücü olan 128 W/m²'den çok küçüktür ve hata payı içindedir. Atık ısının bölgedeki sönmülleme yarıçapını ($I_{net} = \epsilon\sigma(T^4 - T_{ref}^4)$) santral merkezli olarak en fazla **1,35 km** olarak hesaplanmaktadır. Bu değer en kötü durum olan yani hiçbir çevre şartı ele alınmadan laboratuvar ortamında elde edilebilir. Kaldı ki santralin bulunduğu coğrafi şartlar ve fiziki yapılar bu değeri ciddi olarak etkileyecektir.

Tablo V.2.21.2. Rüzgâr Hızlarına Göre Hesaplanan Bazı Parametreler (Tosyalı İskenderun TES)

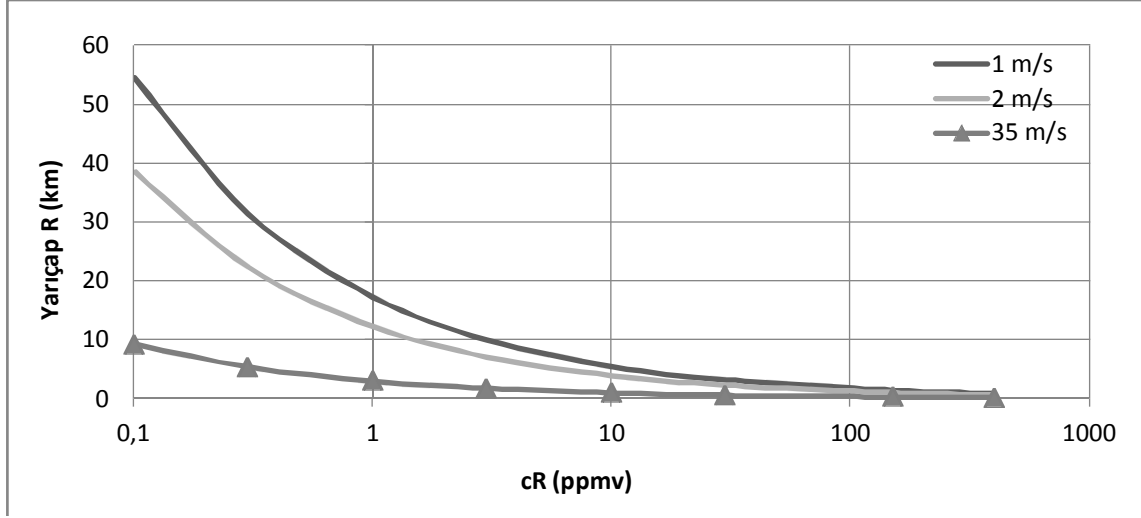
Rüzgâr Hızı (m/s)	Tesis Merkezli Etki Yarıçapı, R (km)	İşınımsal Kuvveti (W/m ²)	Yerel İşınımsal Isıtma Gücü
1	32,6	0,0054	14,0
2	23,0	0,0054	7,0
35	14,0	0,0054	0,4

Prof. Dr. Mehmet Çakmak tarafından yapılan Atık Isı Yayılım Çalışmasında Tosyalı İskenderun Termik Santrali ile bölgede planlanan Atakaş TES ve DİTES'nin bütünlük etkileri de irdelenmiş ve aşağıda özetlenmiştir.

CO₂ Cinsinden Küresel Etki (Kümülatif)

Tosyalı İskenderun TES, Atakaş TES ve DİTES'ten kaynaklı kümülatif CO₂ dağılımın rüzgâr hızları 1 m/s, 2 m/s ve 35 m/s göre Şekil V.2.21.5.'te verilmiştir.

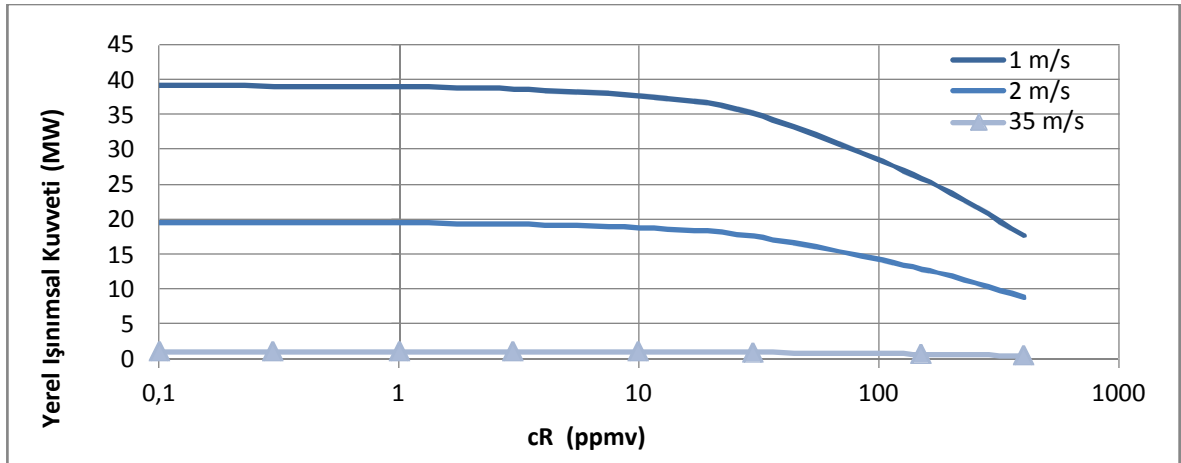
Ortalama rüzgâr hızı 1 m/s için 54,5 km yarıçaplı bölgede CO₂ konsantrasyonu normal değerlere ulaşırken, 3 m/s'lik rüzgâr hızında bu 38,6 km'de, 30 m/s'lik rüzgâr hızında 9,2 km'de CO₂ konsantrasyonu normal değerlere ulaşmaktadır.



Şekil V.2.21.5. Değişik Rüzgâr Hızlarına Göre Tosyalı İskenderun TES, Atakaş TES ve DİTES'in Oluşturacağı CO₂ Konsantrasyon (Ppmv) Dağılımı.

Kaynak: Atık Isı Modelleme Çalışması, Prof. Dr. Mehmet Çakmak, 2013

İlgili santralin CO₂ yayılımından dolayı ışınimsal kuvvetin bölgede görülen en düşük hızlar ve en yüksek hızlar için CO₂ konsantrasyonundan dolayı oluşacak bölgesel ışınimsal kuvvetleri Şekil V.2.21.6.'da verilmiştir. Rüzgâr hızının 1 m/s olma durumunda CO₂ konsantrasyonunun yayılım kuvveti 39,2 MW hesaplanırken (R=54,6 km), en iyimser durum olan rüzgâr hızının 35 m/s hızla esmesi durumunda ise ışınimsal kuvveti yaklaşık 1,12 MW'dir (R=9,2 km).



Şekil V.2.21.6. Değişik Rüzgâr Hızlarına Göre Tosyalı İskenderun TES, Atakaş TES ve DİTES'in Oluşturacağı Yayılım Kuvvetinin CO₂ Konsantrasyonuna Göre Değişimi

Kaynak: Atık Isı Modelleme Çalışması, Prof. Dr. Mehmet Çakmak, 2013

Santrallerin 49 yıl çalışması durumunda, küresel CO₂ konsantrasyonundaki artışa katkısı anlık etkiden daha az olmaktadır. Yıllık 0,05 ppmv ve ışınimsal kuvveti etkisi $7,6 \times 10^{-4}$ W/m² olarak hesaplanabilmektedir. Yani, küresel sıcaklığa yıllık katkısı ortalama $30,5 \times 10^{-50}$ C olacaktır.

Atık Isı Cinsinden Küresel Etki (Kümülatif)

Tüm yıl boyunca çalıştığı kabul edilmesi durumunda, üreteceği tüm atık ısı atmosfere salındığında dahi küresel etkisi $32,8 \times 10^{-7} \text{°C/yıl}$ 'dir. Santralin yerkürenin ışımsal kuvvetine katkısı $46,5 \times 10^{-7} \text{ W/m}^2$ olarak hesaplanabilmektedir.

Bölgesel Etki (Kümülatif)

Santrallerin toplam ışımsal kuvveti ve yerel ışımsal gücü Tablo V.2.21.3.'te listelenmiştir. Santrallerin $0,0054 \text{ W/m}^2$ ışımsal gücü, güneşin ışımsal gücü olan 128 W/m^2 'den çok küçüktür ve hata payı içindedir. Atık ısının bölgedeki sönümlenme yarıçapını ($I_{net} = \epsilon \sigma (T^4 - T_{ref}^4)$) santral merkezli olarak en fazla **2,2 km** olarak hesaplanmaktadır. Bu değer en kötü durum olan yani hiçbir çevre şartı ele alınmadan laboratuvar ortamında elde edilebilir. Kaldı ki santralin bulunduğu coğrafi şartlar ve fiziki yapılar bu değeri ciddi olarak etkileyecektir.

Tablo V.2.21.3. Rüzgâr Hızlarına Göre Hesaplanan Bazı Parametreler (Kümülatif)

Rüzgâr Hızı (m/s)	Santral Merkezli Etki Yarıçapı, R (km)	İşinimsal Kuvveti (W/m ²)	Yerel İşinimsal Isıtma Gücü (MW)
1	54,6	0,0054	39,20
3	38,6	0,0054	19,60
30	9,2	0,0054	1,12

Sonuç

Prof. Dr. Mehmet Çakmak tarafından yapılan Atık Isı Yayılım Çalışmasında, 1970-2012 yılları arasındaki İskenderun Meteoroloji İstasyonuna ait rüzgâr verileri kullanılmıştır. Tosyalı İskenderun Termik Santrali, Atakaş Termik Santrali ve Diler İskenderun Termik Santrali, oluşturacakları toplam yüzey ısıtma gücü değişik rüzgâr hızlarında 8,2 MW ile 0,23 MW arasında olacaktır. Güneşin dünya genelinde ortalama ışımsal gücü (128 W/m^2) ile santral kaynaklı ışımsal gücü ($0,0054 \text{ W/m}^2$) arasındaki anlamlı fark olması nedeni ile bölgesel iklim üzerine olumsuz baskı beklenmemektedir. Esmelerin olmama durumunda dahi çıkan gazın bir debisi olması nedeni ile bir yayılım hızı olacaktır.

Dünya'nın küresel atık ısı değeri 2960 GW (2010 EIA verisi) ile 3 santralin atık ısı değerleri kıyaslandığında küresel atık ısıya katkısı %0,038'i geçmeyecektir. Toplam atık ısı değeri olan 1115 MW santral merkezli yarıçapa göre etkisi 1,07 km içinde sönümlenecektir. Ancak, atık ısı küresel etki anlamında termodinamiksel küresel ısınmaya $8,2 \times 10^{-7} \text{ °C}$ yıllık katkı sağlayacaktır. Tesislerin 49 yıl boyunca çalışması durumunda üreteceği CO₂ sonucunda küresel sıcaklığa etkisi ise yıllık $6,4 \times 10^{-5} \text{ °C}$ olacağı hesaplanmıştır.

Tosyalı, Atakaş ve Dites santrallerinin küresel atık ısıya katkısı (2010 EIA verisi) %0,16'ı değerinin geçemeyecektir. Toplam atık ısı değeri olan 4739 MW santral merkezli yarıçapa göre 2,2 km içinde sönümlenecektir. Atık ısı küresel etki anlamında termodinamiksel küresel ısınmaya $32,8 \times 10^{-7} \text{ °C}$ yıllık katkı sağlayacaktır. Santralin 49 yıl boyunca çalışması durumunda üreteceği CO₂ sonucunda küresel sıcaklığa etkisi ise yıllık $30,5 \times 10^{-5} \text{ °C}$ olacağı hesaplanmıştır.

Santrallerin bulunduğu bölgedeki üst seviye rüzgâr değerleri karşılaştırılsa bile mevcut hesaplamalarda kullandığımız geniş aralık içinde kalacaktır. Ancak üst seviyelerde kararlı bir tabaka oluşturması da aşıkardır. Buda atık ısının bölgedeki sönümlenme yarıçapının bir miktar artıracığı düşünülse de, bu bölgede havanın sıcaklığının artması sonucu yoğunluk azalması ile bu kararlı tabaka kısa ömürlü olacaktır.

Yukardaki hesaplamalardan anlık ışınımsal kuvvet ve güç etkisinin bölgesel sıcaklığa olan katkısının düşük olması elektrik santralının yakınlarında nem veya serin günlerde ek sis oluşumu gibi etkilerin ortaya çıkması beklenmemektedir. Ancak küresel anlamda her santral gibi bu santrallerinde anlık etkiden daha az olacak şekilde uzun yıllar boyunca bir katkısı olması beklenebilir.

Sonuç olarak, elde edilen sayısal değerlerden bahsi geçen projelerin yerel veya bölgesel iklim üzerinde **önemli ve anlamlı etkisinin olması beklenmemektedir.**

V.2.22. Proje kapsamında yapılacak bütün tesis içi ve tesis dışı taşımaların trafik yükünün ve etkilerinin değerlendirilmesi,

Malzeme ve Ekipmanların Taşınması:

Santralin kurulacağı alana karayolu, denizyolu ve demir yolu ile ulaşım rahatlıkla sağlanmaktadır. En yakın demiryolu proje alanının sınırında, proje alanının doğusundan yaklaşık 1-1,5 km mesafede Hatay İskenderun Karayolu ile Ceyhan İskenderun Otoyolu geçmektedir, Tosyalı Limanı ise proje alanına 300 m mesafededir. Dolayısıyla santral sahasına ulaşımında herhangi bir sıkıntı yaşanmayacaktır.

Proje kapsamında gerekli kömürün yurtdışından ithal edilmesi, kireçtaşının santral alanına faaliyet sahibine ait taş ocağından veya İskenderun bölgesindeki izinli ve ruhsatlı sahalardan temin edilmesi planlanmaktadır.

Proje kapsamında faaliyet sahibine ait Tosyalı Limanına gemiler vasıtasıyla gelecek ithal kömürler santral sahasına üstü kapalı konveyör bant sistemi ile taşınacaktır. Kireçtaşı ise karayoluyla santral sahasına ulaştırılacaktır. Dolayısıyla ithal kömürün santral alanına taşınması konveyörlerle yapılacağından karayoluna bir trafik yükü getirilmesi söz konusu olmayacaktır.

T.C. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı'na bağlı Karayolları Genel Müdürlüğü, Strateji Geliştirme Daire Başkanlığı, Ulaşım ve Maliyet Etütleri Şubesi Müdürlüğü'nün her yıl yayımladığı "Otoyollar ve Devlet Yollarının Trafik Dilimlerine Göre Yıllık Ortalama Günlük Trafik Değerleri ve Ulaşım Bilgileri"nin son (2012 yılı için) yayımlanmış raporunda ve Bölüm V.1.21'de gösterildiği şekilde; proje alanına en yakın taşınabilir taşıt sayım ve sınıflandırma istasyonu verilerine göre yıllık ortalama günlük trafik değerleri; otomobil 13.643, orta yüklü ticari taşıt 1.321, otobüs 278, kamyon 1.759 kamyon+römork çekici 618 olup, toplamda 17.619 adet araç geçişi gözlenmektedir.

Proje kapsamında arazi hazırlık ve inşaat aşamasında, günlük yaklaşık 50 adet otomobil, 50 adet orta yüklü ticari taşıt ve 100 adet kamyonun proje mahalline geçişi öngörülmektedir. İşletme aşamasında tüm tesisler devrede iken, yaklaşık günlük 100 adet otomobil, 20 adet orta yüklü ticari taşıt ve 50 adet kamyonun tesislere giriş-çıkışı beklenmektedir. Bu araç sayılarına bakıldığı zaman 2012 yılı ortalama günlük trafik değerleri dikkate alınarak önemli bir artış getirmeyeceği kanaatine varılmaktadır. Bu konuya ilişkin hesaplamalar Bölüm V.1.20'de verilmiştir.

Personelin Taşınması: Kurulması planlanan santralda çalışacak personel, gündüz ve gece vardiyalarında servis araçları ile taşınacaktır. Santral ile civar yerleşim merkezleri arasındaki mesafe ve işletme personeli sayısı göz önüne alındığında, bu personelin taşınmasına ilişkin olarak özellikle santral yakınından geçen karayolu göze alındığında yerel trafik yükünde kayda değer bir artış olması söz konusu olmayacaktır.

Proje kapsamında ulaşımın mevcut yollardan yapılmasına, tedariklerin dönüşümlü olarak getirilmelerinin sağlanmasına, kullanılacak tüm araç ve ekipmanların rutin kontrolleri yaptırılarak bakım gereken araçlar bakıma alınmasına, bakımları bitene dek çalışmalarda başka araçlar kullanılmasına ve 2918 Sayılı Karayolu Trafik Kanunu'na uygun şekilde çalışmaları konusunda uyarılarak özellikle yükleme standartlarına uygun yükleme yapmalarına dikkat edilecektir.

Ayrıca proje kapsamında kullanılacak karayollarına ve diğer yollara projeden kaynaklı herhangi bir zarar verilmesi durumunda tüm zarar Yatırımcı Firma tarafından karşılanacak ve gerektiğinde bu proje kapsamında kullanacağı tüm yolların rehabilitasyonunu sağlayacaktır.

V.2.23. Tesisin faaliyeti sırasında çalışacak personelin ve bu personele bağlı nüfusun konut ve diğer teknik/sosyal altyapı ihtiyaçlarının nerelerde ve nasıl temin edileceği,

Projenin işletilmesi sırasında ortalama 250 kişi çalışacak olup, çalışanların meslek grupları arasında mühendisler, teknisyenler, operatörler, şoförler, elektrikçiler, vasıflı-vasıfsız işçiler yer alacaktır.

Bu personeller mümkün olduğu kadar yöreden temin edilecek olup, bölge dışından gelecek kişiler için de konut ve diğer teknik/sosyal altyapı ihtiyaçları İskenderun ilçesi ve yakın yerleşim yerlerinden sağlanacaktır.

V.2.24. Faaliyetler için gerekli hammadde, yardımcı madde ve personel ulaşımının nasıl sağlanacağı, kullanılacak ulaşım tipi ve araçlar, bu araçların miktarları ve kapasiteleri

Kömürün Temini: İthal kömürün transferi için; yine yatırımcı firmaya ait Tosyalı Limanı kullanılacaktır. Kömür, gemilerden direk olarak konveyörlerle kömür park sahasına nakledilecek veya bazı durumlarda direk olarak santrale taşınabilecektir.

Kömür Depolama Sistemi: Kömür depolama ve taşıma sisteminin işlevi, iskeleden gelen gemilerden alınan kömürleri stok sahasına düzgün istiflemek, buradan yardımcı stok sahasına kömür almak ve kazan bunkerlerini sürekli beslemektir. Kömür depolama ve taşıma sisteminin kapasitesi, santrale yetecek kapasitededir.

Kömür park sahasının kapasitesi, santral için 30 günlük kömür ihtiyacını karşılayacak miktarda olacaktır.

AB IPPC Direktifi kapsamında hazırlanmış ve Avrupa Komisyonu tarafından yayımlanmış olan "Mevcut En İyi Teknikler (BAT) Referans Belgesi (BREF/ depolamadan kaynaklanan emisyonlar BREFİ)'nin 5.3 Maddesi'nde de kömürün uzun vadeli depolanması için açık depolamanın genelde kullanılan seçenek olduğu belirtilmektedir.

BREF'e göre "hava koşullarından ciddi biçimde etkilenmemeleri nedeniyle açık depolama kömür, jips, maden cevheri, hurda ve toprak gibi büyük hacimli malzemeler için uygundur. Maddeleri kirden korumak amacıyla depolama alanının zemin kısmı kaplanabilir. Çoğu durumda beton kullanılır. Katı yakıtların depolandığı durumlarda destek yüzeyi normalde su geçirmez olmaktadır." Bu santral için yapılacak kömür depolama alanının zemini betonla kaplanacak ve su geçirimsizliği sağlanacaktır.

Açık depolama için mevcut en iyi teknik, toz emisyonu oluşup oluşmadığını görmek ve önleyici tedbirlerin gerektiği gibi işleyip işlemediğini kontrol etmek için düzenli veya sürekli olarak görsel denetimin gerçekleştirilmesidir.

Uzun vadeli açık depolama için en iyi teknik aşağıdaki tekniklerden biri veya onların bir kombinasyonudur:

- Dayanıklı toz tutucu maddeler kullanarak yüzeyin nemlendirilmesi,
- Yüzeyin kapatılması (örneğin branda ile),
- Yüzeyin katılaştırılması,
- Yüzeyin otla kaplanması,

Hem uzun hem de kısa vadeli açık depolamadan kaynaklanacak toz emisyonlarını azaltmak için ise ilave tedbirler:

- Öbeğin boylamsal ekseninin hakim rüzgar ile paralel olarak yerleştirilmesi,
- Koruyucu bitkilendirme, rüzgar çiti veya rüzgarın hızını azaltacak rüzgara karşı dolgular uygulamak,
- Mümkün olduğunca birkaç öbek yerine tek bir öbek yapılması; (aynı miktarda malzeme depolayan iki öbek ile serbest yüzey %26 oranında artar)
- İstinat duvarları ile depolama yapmak (serbest yüzey oranını azaltır, toz emisyonlarının yayılımının azalmasına yol açar; eğer duvar öbeğin rüzgara karşı olan yönünde inşa edilirse bu azalma oranı maksimuma çıkar),
- İstinat duvarlarının birbirine yakın inşa edilmesi.

Proje kapsamında yapılacak kömür park sahalarının etrafı duvar+çelik levha sistemiyle kapatılarak bu bölgede oluşabilecek tozuma önlenecektir. Kömür sahalarının üstü otomatik spreyleme sistemi ile nemlendirilerek toz oluşması önlenecak olup, su püskürtme sistemi faaliyetler eş zamanlı olarak devreye girecek ve üretim süresince çalışacaktır. Konu ile ilgili proje aşağıda gösterilmiştir. Bu her iki teknik de AB IPPC Direktifi kapsamında hazırlanmış ve Avrupa Komisyonu tarafından yayımlanmış olan "Mevcut En İyi Teknikler (BAT) Referans Belgesi (BREF/ depolamadan kaynaklanan emisyonlar BREFİ)nin "4.3.6. depolamadan kaynaklanan tozun en aza indirilmesi için temel teknikler maddesi"nde de önerilmektedir.

Santralde yapılacak kömür stok sahası nemlendirme planı Şekil V.2.4.1'de, örnek nemlendirme görünümü ise Şekil V.2.4.2'de verilmiştir.

Kömürün yığılması ve düzenlenmesi için kovalı tekerli 2 adet Stacker/Reclaimer ekipmanı kullanılacaktır. Dönüş çapı 39 m olarak tasarlanan her bir ekipmanın yığma ve düzenleme kapasitesi 3000/2000 ton/saat olacaktır. Stok sahasındaki düzenleme işine destek olması amacıyla dozer ve kepçeler kullanılacaktır.

Kömür Taşıma Sistemi: Kazanda kömür tüketiminin tam yükte 432 ton/sa olacağı belirlenmiş olup, santral için bu değer % 30 üstünde kapasiteye göre bantlı konveyör sistemi kurularak kömür, santralin silo binasına taşınacaktır. Taşıma sisteminin bir parçası olarak santralde kırma ve eleme ünitesi kurulacaktır. Santralde kömür besleme sisteminin gerektirdiği kömür boyutunun altında kalan kömür taneleri eleme sisteminden geçerek, direkt olarak konveyöre aktarılırken, büyük boyutla parçalar kırıcıya girerek gerekli boyuta düşürüldükten sonra konveyöre boşalacaktır. Taşıma sistemi boyunca, kömür içinde gelen yabancı metal parçaların ayrılması için manyetik sepatörler ve takiben metal dedektörleri, kömür akışını ölçmek için bant kantarları, sisteme giren kömürün belirli aralıklarla analizini yapmak üzere kömür örnekleme sistemi ve bakım ekipmanları bulunacaktır. Kömür konveyörleri kapalı galeriler içinde olacak böylelikle tozuma, gürültü ve görüntü kirliliği önlenecektir.

AB IPPC Direktifi kapsamında hazırlanmış ve Avrupa Komisyonu tarafından yayımlanmış olan "Mevcut En İyi Teknikler (BAT) Referans Belgesi (BREF/ depolamadan kaynaklanan emisyonlar BREFİ)'nin 5.4. Maddesi'nde de katıların transferi ve aktarımı konusunda özellikle kömürlerin taşınması için mevcut en iyi tekniğin döküntüleri en aza indireyecek şekilde konveyörden konveyöre nakil oluklarının tasarlanması olduğu belirtilmektedir. Proje kapsamında stok sahalarından santraldaki kazan binalarına kömür nakli tamamen kapalı konveyörlerle yapılacak ve aktarım istasyonları da dahil olmak üzere tüm taşıma sistemi kapalı olacaktır.

Kömür Hazırlama ve Besleme Sistemi: Santral kömür hazırlama ve besleme sisteminin işlevleri aşağıda verilmiştir:

- Kömür besleyicileri vasıtasıyla bunkerlerden kömürün alınarak öğütme işleminin gerçekleştirileceği değirmenlere ulaştırılması,
- Değirmenlerde uygun boyuta öğütülen toz kömürün direkt olarak kazan brülörlerine beslenmesi.

Kömür hazırlama ve besleme sistemi, yukarıda verilen işlevlerini yerine getirmek üzere, kömür bunkerleri, klapeler, akış boruları, kömür besleyicileri, öğütücüler, brülörler ve diğer yardımcı ekipmandan oluşacak şekilde tam donanımlı olarak kurulacaktır. Öğütülmüş kömür, birincil hava fanının basıncı sayesinde yanma odasına beslenecek olup, bu sayede birincil hava borularındaki ve brülördeki direnç yenilmiş olacaktır. Her bir değirmen için kurulan bantlı kömür besleyicilerinden geçen kömür miktarı, değişken hızlı asenkron motorun hızı ve bant üzerindeki kömür kalınlığı ayarlanarak kontrol edilecektir.

Kontrol Sistemi: Kömür depolama ve taşıma sistemindeki ekipmanların otomatik kontrolü, izlenmesi ve başlatma, durdurma ve işletme durumlarının yönetimi için PLC sistemi kurulacaktır.

Diğer Sistemler: Projede, kömür depolama ve taşıma sisteminde oluşan tozumanın bertaraf edilmesi için basınçlı yıkama sistemi, kömür stok sahası duşlama sistemi, kömür değirmenleri, kömür depolama ve taşıma sisteminin tamamı için ise toz toplama ve uzaklaştırma sistemi kurulacaktır. Kömür değirmenlerinde toz tutma işlemi torbalı filtreler vasıtasıyla yapılacak olup, ünite tamamen kapalı olacağından toz dağılımı engellenmiş olacaktır. Kömür kırıncısı ve eleğinin görünümüleri Şekil V.2.4.3'de verilmiştir.

SU TEMİNİ

Tosyalı İskenderun Termik Santral Entegre Projesi kapsamında denizden su temini gerçekleştirilecektir.

Projenin işletme aşamasında santralde yer alacak çeşitli işlem ve fonksiyonların yürütülebilmesi için önemli miktarda su kullanımı söz konusudur. Bu işlem ve fonksiyonlar; kazan make-up (besleme) suyu, soğutma suyu ve BGD üniteleri olup, kazan make-up (besleme) suyu ve BGD sistemi için ise tatlı su tüketimi 360 m³/sa, Soğutma suyu için ise sıcak aylarda 48 m³/sn, soğuk aylarda ise 36,1 m³/sn olmak üzere toplamda maksimum 173.760 m³/sa kullanılacaktır.

Deniz suyunun arıtılması maliyetli bir işlem olmasına rağmen deniz suyunun kullanılarak sınırsız bir kaynak yaratılması planlanmış olup, denizden alınan proses suyu ultrafiltrasyon ve reverse osmosis sistemi ile istenilen kalitedeki suyun temin edilmesi planlanmıştır. Su arıtma ve hazırlama ile ilgili detaylı bilgiler Bölüm V.2.5'de verilmiştir.

YARDIMCI YAKIT (FUEL OIL)

Kullanım Amacı, Miktarı ve Temini: Termik santralin devreye alınması (start-up) aşamasında yardımcı yakıt olarak % 1 S (kükürt) içerikli light fuel oil kullanılması planlanmaktadır. Santral için sistemin düşük yükte işletileceği süre ve bu yükte ihtiyaç duyulacak yakıt miktarı göz önüne alındığında, sistemin yardımcı yakıt ihtiyacı yıllık bazda en kötü senaryo için 25.000 ton/yıl olarak belirlenmiştir. Gerekli fuel oil santral sahasına en yakın yakıt ikmal istasyonlarından karşılanarak tankerler vasıtasıyla santral sahasına getirilecek ve depolama tanklarında depolanarak saklanacaktır.

Özellikleri: % 1 kükürlü fuel oil, kükürt atıklarının doğaya daha az zarar vermesi amacı ile üretilmiş bir yakıt türüdür. Elektrik, ısı ya da buhar sistemlerinde kullanılabilen fuel oil light, her türlü endüstriyel fabrika, tesis ve binalarda tercih edilmektedir. Çok daha akışkan olduğu için kolay pompalanır, yanar ve tasarruf sağlar.

Halen Türkiye'de üretilen kalorifer yakıtı (kalyak) veya 6 no'lu fuel oile göre daha az kükürt içermesinden dolayı, %1 kükürlü fuel oilin yanmasından çıkan baca gazı emisyonları, yasal limitler içerisinde kalmaktadır.⁽⁷⁾

Depolanması ve Hazırlanması: Fuel oil, API (American Petroleum Institute) kodlarına uygun atmosferik silindir tanklarda depolanacak olup, depolama tanklarının çevresi, yangın duvar-seti (dike-set) ile çevrilecektir. Fuel oil depolama tanklarda 30-35 °C sıcaklıkta tutulacak ve pompaların emişine uygun viskoziteye ulaşması için tank çıkışında "pompa emme ısıtıcısı" konulacaktır. Pompa çıkışında ise "Fuel-oil ısıtma pompalama" paket sistemi üzerinden kazan brülörüne 60-110 °C'de ulaşılabilecektir. Brülörde basınçlı hava veya buhar ile fuel oilin, yanma kolaylığını sağlamak ve verimliliğini arttırmak için pulverize (atomizing) olması sağlanacaktır.

Tosyalı İskenderun Termik Santralinde maksimum % 1,2 kükürlü ithal kömürün yakılması işlemi sonucunda oluşan SO₂ gazının tutulması amacıyla FGD sistemi kurulacak olup, FGD sistemi için WFGD veya SWFGD sistemleri kullanılacaktır.

WFGD sisteminin kullanılması halinde BGD Ünitesi'nde 12 ton/sa kireçtaşı kullanımı olacaktır.

Arıtımı gerçekleştirmek üzere kullanılacak kireçtaşı bölgede bulunan ruhsatlı ve ÇED Yönetmeliği kapsamında gerekli izinleri alınmış sahalardan edilerek santrale kırılmış halde 25 ton kapasiteli kamyonlarla (günde toplam 12 sefer yapılarak) sevk edilecektir.

Personelin Taşınması: Kurulması planlanan santralde çalışacak personel, gündüz ve gece vardiyalarında servis araçları ile taşınacaktır.

V.2.25. Projenin işletme aşamasındaki faaliyetlerden insan sağlığı ve çevre açısından riskli ve tehlikeli olanlar,

Kurulması planlanan santralin işletilmesi esnasında kaynaklanacak en önemli insan sağlığı ve çevresel etki hava kirliliğidir.

Tesis bünyesinde oluşacak baca emisyonları için yapılan hava kirliliği modelleme çalışmaları neticesinde, kirletici parametre değerlerinin SKHKY'nde belirtilen sınır değerlerin oldukça altında kalacağı görülmüştür.

⁷Kaynak: www.bp.com.tr, www.poas.com.tr

Santralde kullanılacak ithal kömür içerisindeki düşük kükürt oranı (< % 1) nedeniyle SO₂ emisyonlarının düşük olması sağlanacaktır. Buna ilave olarak ıslak kireçtaşı-alçıtaşı prosesine dayalı bir BGD tesisi kurularak SO₂ emisyonlarının minimize edilmesi sağlanacaktır.

NO_x emisyonlarının düşük düzeylerde olmasının sağlanması için kazan yakma tekniği, yanma sıcaklığı ve basıncı uygun şekilde tasarlanmıştır. Bu amaçla Low NO_x Burner olarak isimlendirilen özel tasarlanmış brülörler kullanılacaktır. DeNO_x için ise SCR yöntemi uygulanacaktır. Ayrıca proje kapsamında kullanılacak ESF yardımıyla toz emisyonlarının da minimumda tutulması hedeflenmiştir.

Bunun dışında işletme esnasında çıkabilecek herhangi bir yangın olasılığına karşı tedbirler alınacak ve diğer acil durumlar için (sabotaj, yangın, deprem, vb.) acil müdahale planı oluşturulacaktır. Bu konularla ilgili detaylı bilgiler Bölüm VIII.'de verilmiştir.

Ayrıca, santralın faaliyeti sırasında kullanılacak çeşitli kimyasal maddelerin kullanım, taşıma ve depolanmasıyla ilgili tüm işlemler yalnızca vasıflı personel tarafından daha önce hazırlanan talimatlar doğrultusunda dikkatle gerçekleştirilecektir.

Projenin tüm aşamalarında insan sağlığına yönelik muhtemel tüm risklerin önlenmesi amacıyla yönetmeliklerce belirlenmiş tüm sağlık ve güvenlik kurallarına ve işçi sağlığı ve iş güvenliği konusunda 4857 sayılı İş Kanunu'nun ilgili mevzuatına uyulacaktır. Bu bağlamda ÇED Raporu kapsamında belirtilen risklerle ilgili önerilen tedbirlerin alınması halinde kurulması planlanan Tosyalı İskenderun TES'nin insan ve çevre sağlığı açısından önemli bir olumsuz etki yaratmayacağı öngörülmektedir.

V.2.26. Proje alanında peyzaj öğeleri yaratmak veya diğer amaçlarla yapılacak saha düzenlemeleri,

Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi kapsamında gerçekleştirilecek onarım çalışmaları kapsamında temel olarak, inşaat aktivitelerinin yapıldığı ve kalıcı tesislerin oluşturulduğu alanlarda bölgenin iklim ve toprak özelliklerine uygun olarak arazi topografyası doğal yapıya uygun şekilde düzenlenecek, alana özgü türlerle (mümkünse doğal bitki türlerini kullanarak) bitkilendirme yapılacaktır. Yapılacak bu onarım çalışmaları inşaat öncesinde oluşturulacak "Peyzaj planları" kapsamında gerçekleştirilecektir.

İnşaat sonrasında özellikle kazı dolgu çalışmaları (orijinal arazi topografyasının bozulması) ve kalıcı tesis yapılarının inşaatıyla, proje alanının bulunduğu bölgede doğal peyzaj üzerinde fiziksel ve görsel açıdan değişimler meydana gelecektir. Değişimlerin ve tahribatın meydana geldiği bu alanlar, kendi haline bırakıldığında ekolojik dengesine ulaşması kendi kendini onarması çok uzun yıllar alabilir. Uygun bir zaman sürecinde bu alanların yeniden doğaya kazandırılması için insan yardımına gereksinim vardır. Ayrıca inşaat süresince yapılacak koruma tedbirleri sayesinde bu değişimler ve tahribatlar minimuma indirilebilir.

Tahrip edilmiş bir alanı çevresel açıdan stabil duruma getirmek, doğal çevreyi ve doğal kaynakları gelecek nesillere aktarmak için proje boyunca ve sonrasında peyzaj onarım çalışmaları gerçekleştirilmelidir. Peyzaj onarımı kapsamında yapılacak iyileştirme çalışmaları yalnızca ağaçlandırma şeklinde değil, yeşil alan düzenlemeleri, arazi biçimlendirme ve erozyon kontrol önlemleri vb. alternatiflerin de sağlandığı çalışmaları içermelidir.

Alana özgü bitki türlerinin tespit edilmesi, doğru ekim yöntemlerinin kullanılması, iyi bir tasarım ve daha sonrasında yapılacak izleme ve bakım programları, peyzaj onarım çalışmalarının başarısını artıracaktır. İnşaat sonrası yapılacak çalışmalarda ilk hedef “Doğal Peyzaj Düzenleme” yöntemlerinden yararlanarak ekolojik sistemlerin yeniden oluşturulmasıdır.

Projenin arazi hazırlık, inşaat ve tesis aşamasındaki faaliyetler kapsamında; kazan, türbin, soğutma sistemi, baca, vb. ünitelerin inşa edileceği alanlarda ve endüstriyel atık depolama alanında;

- Tahrip olan ve bu tahrip sonucunda değişen yüzey örtüsü,
- İnşa edilecek üniteler / kullanımlar,
- Arazi deseninde ki / kullanımında ki değişim ve
- Kazı – Dolgu çalışmaları sonucunda değişen topografya, hafriyat atıkları nedeniyle peyzaj karakterleri farklılık göstermeye başlayacaktır.

Doğal ve fiziksel anlamda gerçekleşecek en büyük değişim endüstriyel atık depolama alanlarında olacaktır.

Bu noktalarda doğal bitki örtüsü tahrip olurken, kazı ve dolgu çalışmaları sonucunda topografya değişecek, ekosistemdeki denge, müdahaleler sonucunda geçici olarak aksaklıklara uğrayacaktır. Bu aksaklığı ortadan kaldırmak adına yapılacak peyzaj çalışmalarıyla; öncelikle tahrip edilen bölgenin rehabilitasyonu gerçekleştirilerek, alanın doğal peyzaj değerini tekrar kazanması için çalışmalar yapılacaktır.

İnşaat sonrasında, faaliyet alanlarının onarılması ve rehabilite edilmesi çalışmaları kapsamında yapılacak ilk çalışma arazide yapılacak konturlama çalışmalarıdır. Bu kapsamda arazi hazırlık çalışmaları başlamadan önce çekilen, tesis ünitelerinin yapılacağı alanlara ait fotoğraflardan yararlanılacaktır. Bu çalışmalar sırasında mümkün olduğunca alanın çevresinde bulunan mevcut konturlara (eş yükselti eğrilerine) uyulmaya çalışılacaktır.

Konturlama çalışmalarından sonra gerekli noktalarda hem toprak altında hem de yüzeyde drenaj sistemleri oluşturularak inşaat öncesi dönemde sıyrılan üst toprak serilmesi çalışmalarına başlanacaktır.

Ancak inşaat döneminde sıyrılan ve korunan üst toprağın serilmesi aşamasında gerekli durumlarda erozyona karşı önlemler alınacaktır. Erozyon önlemede en etkin yol bitki örtüsünün yetiştirilmesidir. Alanda yapılacak bitkilendirme çalışmaları sırasında özellikle eğimli alanlarda erozyona karşı toprak muhafaza önlemleri almak ve ayrıca ağaç dikimi veya tohumlama işlemleri sırasında gübreleme, hydro-seeding vb. gibi ilave tedbirler alınması gerekmektedir.

İnşaat sonrası onarım ve rehabilitasyon çalışmaları boyunca yukarıda bahsedilen aşamalar kapsamında sırasıyla;

- Alanda sıyrılan üst toprak stabil hale getirilecektir.
- Proje alanında, doğal bitki örtüsü değerlendirilerek alanı temsil eden öncü, katılımcı ve hakim türler tespit edilecektir.
- Tespit edilen bu türler ağaç, ağaççık, çalı ve orman alt örtüsü olarak sınıflandırılacaktır.
- Proje alanında yapılacak olan rehabilitasyon çalışmaları, bu türlerin tespiti doğrultusunda, alana uyumlu olarak gerçekleştirilecektir.

- İnşaat çalışmalarının ardından, eğimin yüksek olduğu ve toprak kaymasının görülebileceği bölgelerde, sekiler oluşturmak suretiyle, daha düz yüzeyler elde edilecek ve bu yüzeyler yukarıda bahsedilen sistematige göre bitkilendirilecektir.
- Bakı noktaları olarak tanımlanabilecek geniş Vista sağlayan alanlarda görsel değişim oluşmaması bakımından, bu çalışmalar sistematik olarak yapılacaktır.

Böylelikle;

- Projenin, proje inşaat ve kullanım süreci içerisinde çevreye olan etkilerini en aza indirgeyerek, alanda sürdürülebilirliği desteklenecek,
- İnşaat ve işletme aşamasında kaldırılan bitki örtüsü, sıyrılan üst toprak ve eğim nedeniyle oluşabilecek erozyon riskine karşı, erozyon kontrolünü sağlanacak,
- Bölgesel ve yerel karakter pekiştirilecek,
- Proje gerçekleştirildikten sonra, alanda arzu edilen mevcut görüntüye yakın bir görüntü oluşturulacak,
- Görüntü kirliliği oluşturabilecek yapıları (santral sahası ve ilgili üniteler) perdenecektir.

Bu bağlamda üst örtü toprağı serilmesi ve erozyon önlemlerinin alınmasının ardından en önemli aşama bitkilendirme sürecidir. Proje kapsamında gerçekleştirilecek olan bitkilendirme aktiviteleri ile ilgili yapılacak çalışmalar aşağıda detaylı olarak verilmiştir.

Bitkilendirme Süreci

Peyzaj onarım çalışmalarında doğru mühendislik ve teknik uygulamalarıyla birlikte en önemli ana unsurlardan biri de bitki materyalidir. Bitki materyali peyzaj onarım çalışmalarında doğru kullanılmadığı takdirde hem çalışmanın başarısız olmasına hem de istenmeyen peyzaj ortamlarının oluşmasına neden olacaktır. Bu nedenle onarım çalışmalarında kullanılacak bitki türlerinin doğru seçimi, seçilen bitkilerin dikim talimatlarına ve yöntemlerine uygun şekilde yapılması gerekmektedir.

Peyzaj onarım çalışmalarının temel amacı; inşaattan kaynaklı zarar görebilecek, peyzajların onarılması, inşaat boyunca çevre üzerindeki olumsuz etkilerin azaltılması ve doğal yapıya uygun yeni kullanım alanlarının oluşturulmasını kapsamaktadır. Yapılacak uygulamalarda onarım çalışmalarının amacına uygun bitki seçimi çok önemlidir.

Ayrıca bitki seçimi sürecinde her ne kadar fonksiyon ön planda olsa da görsellikte göz ardı edilmemelidir. Kullanılacak bitkilerde; ölçü, form, doku ve renk özellikleri çok önemlidir (Tablo V.2.26.1.). Doğal bitki örtüsü ile onarımda kullanılacak bitkiler arasında her açıdan uyum olmalıdır. Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi kapsamında peyzaj onarım çalışmalarında öncelikle inşaat alanında yer alan bitki türlerinden yararlanılacak, bunun dışında da Orman İşletme Müdürlüğü'nün önerdiği bitki türleri tercih edilecektir. Böylelikle hem onarım çalışmalarının başarısı artacak hem de yapılan çalışmalar doğal yapıya uyumlu olacaktır. Bitkilendirme çalışmalarında kullanılacak doğal bitki türleri ve/veya diğer türler bölgeye en yakın özel ve resmi fidanlıklardan temin edilecektir.

Özel durumlarda uzman görüşleri alındıktan sonra alanda ekolojik rekabet yaratmayacak şekilde farklı bitki türleri de kullanılabilir. Ancak bu bitki türlerinin alana uygun olması ve doğal yapıya sahip olması gerekmektedir. Aksi takdirde, hem görsel hem de fonksiyonel açıdan başarısız bir çalışmayla karşılaşılması kaçınılmazdır.

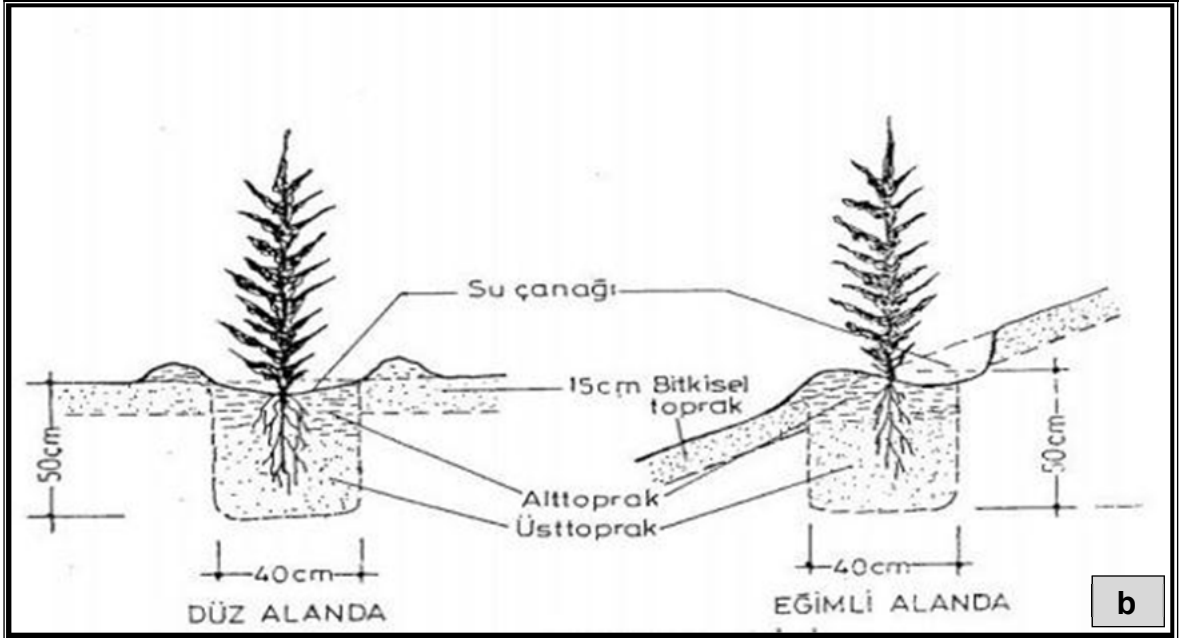
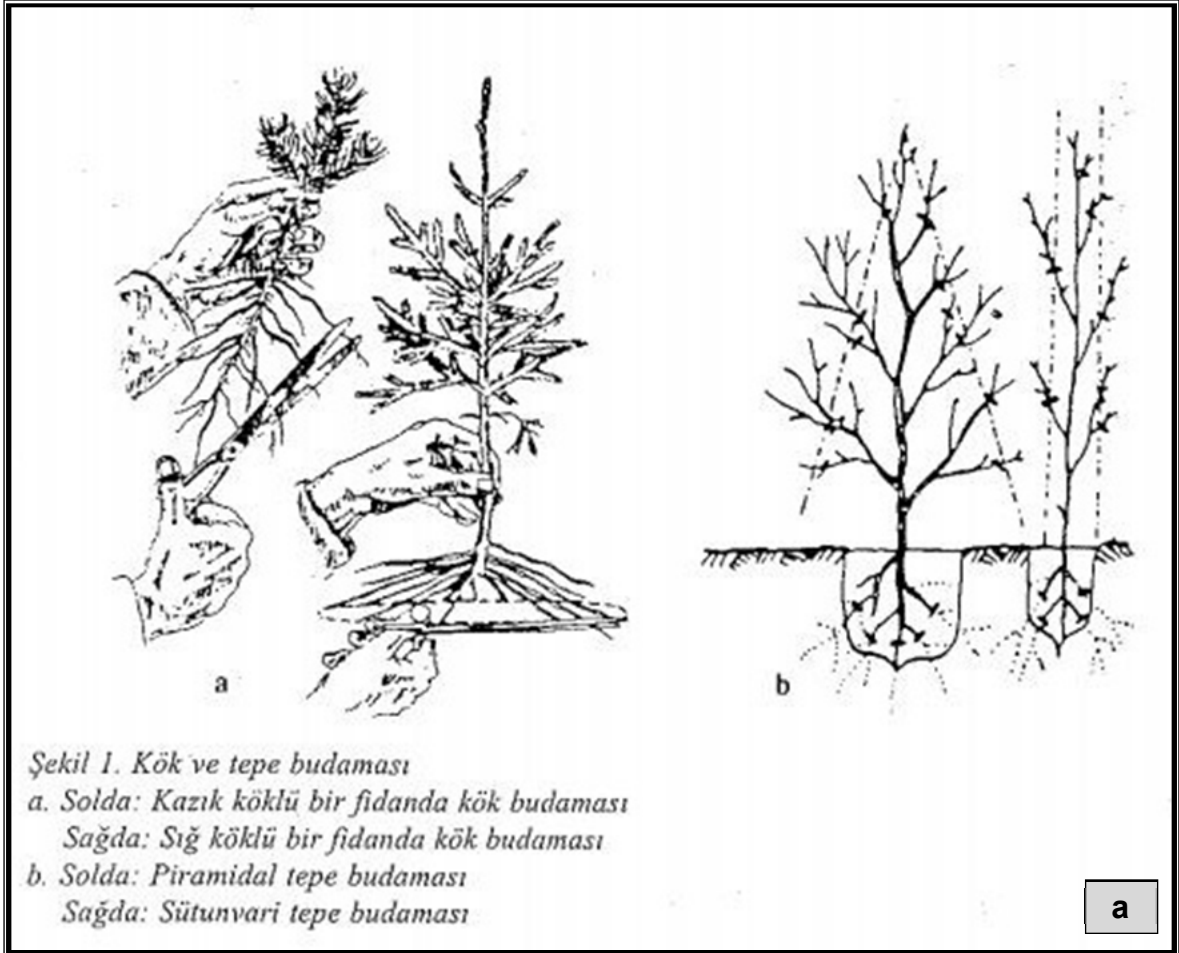
Tablo V.2.26.1. Bitki Özellikleri ve Sınıflandırılması

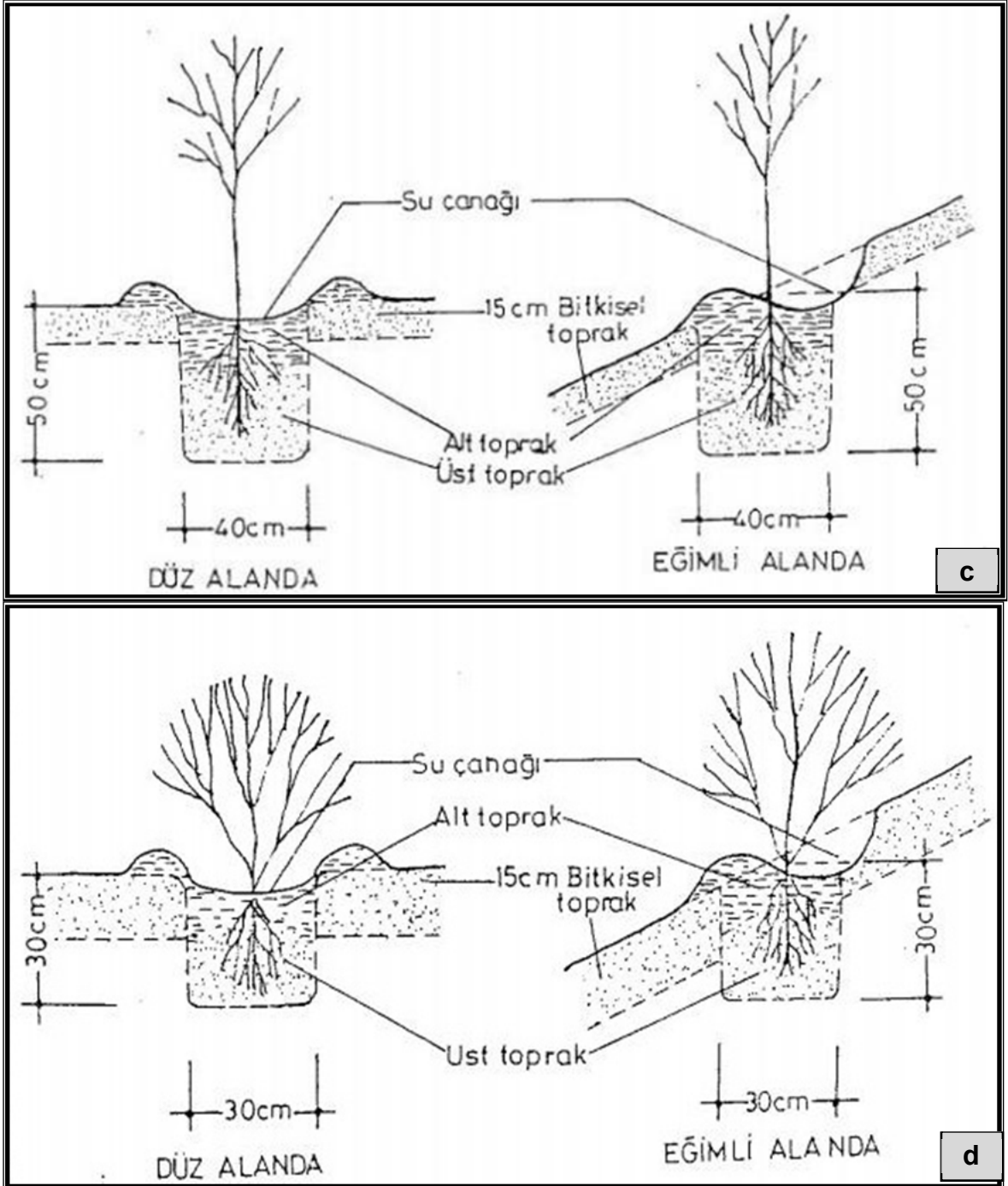
Bitki Özellikleri	Sınıflandırma				
Ölçü	Yer örtücü bitkiler		Çalılar (bodur, küçük, orta, büyük)	Ağaçlar (küçük, büyük)	
Form	Yükseklik Genişlik Oranı		Dış Hatlarına Göre		Hacimsel Özelliklere Göre
	Yatay	Dikey	Kare, Yuvarlak, Elips, Oval, Üçgen, Beşgen, Düzensiz vb.		Küre, Elipsoid, Sütün, Konikal vb.
Doku	Kaba		Orta		İnce
Renk	Çiçek Rengi		Yaprak Rengi		Gövde Rengi

Proje kapsamında; daha çok ibrelili, düz alanlarda dikey formlu, eğimli alanlarda yatay ve yer örtücü özellikte bitkiler kullanılacaktır. İğne yapraklı ağaçların arasında mutlaka yapraklı ağaçlarda kullanılmalıdır. Bu uygulama monotonluğu ortadan kaldırırken aynı zamanda bitkilendirme başarısının artmasını sağlayacaktır. Bitkilendirmede renk olarak yeşil ve tonları kullanılacaktır.

Uygulama aşamasında bitki materyalinin doğru tekniklerle dikimi başarı yüzdesini artırarak, zaman ve ekonomi açısından tasarruf sağlayacaktır. Bir dikimin başarıya ulaşması aşamasında bitki türü kadar, dikim yöntemlerinin doğru ve uygulamayı yapan personelin uzman olması gerekmektedir. Doğru ve başarılı bir dikim için;

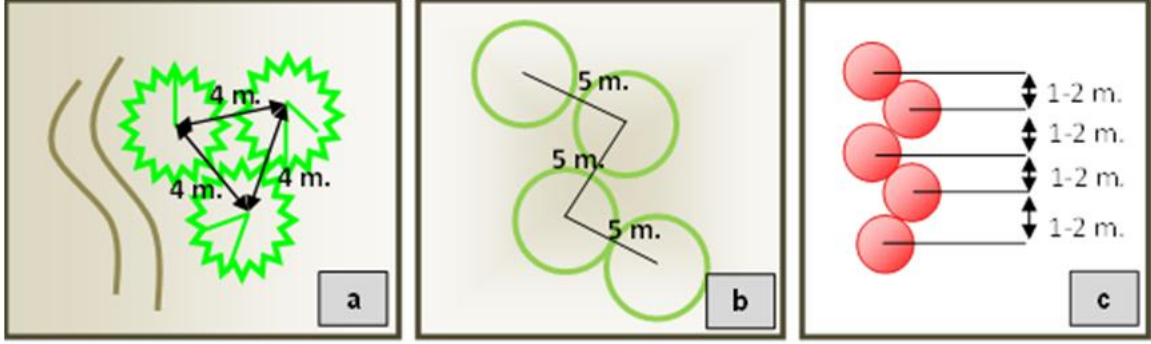
- Alanın ve toprak hazırlığının yapılması,
- Alana uygun, sağlıklı ve formlu fidanların kullanılması,
- Fidanların dikiminden önce köklerin budaması (ters dönmüş, fazla uzamış), uygun derinlik ve genişlikte çukur açılması (Şekil V.2.26.1.),





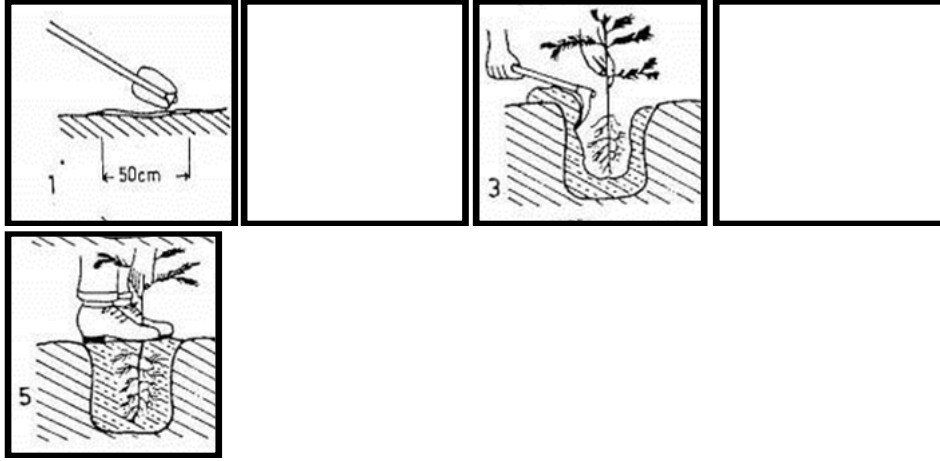
Şekil V.2.26.1. (a) Fidan Köklerinin Budanması, (b) İğne Yapraklı Fidanların, (c) Yapraklı Fidanların ve (d) Çallıların Dikimi

- Uygun dikim zamanının seçilmesi,
- Fidanlar arasındaki mesafenin bitkinin alacağı son formuna göre bırakılması (Şekil V.2.26.2.)



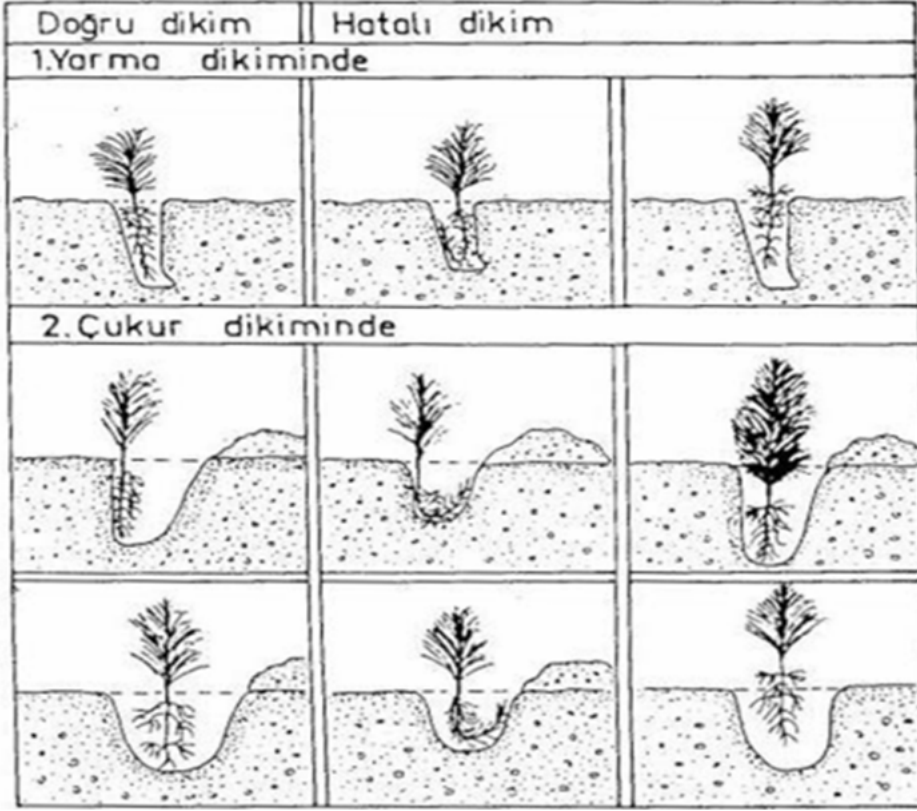
Şekil V.2.26.2. (a) İğne Yapraklı, (b) Yapraklı Fidanlar ve (c) Çallılar İçin Dikim Aralığı

- Uygun dikim tekniğinin seçilerek kullanılmasıdır. Proje kapsamında fidan ve çallıların dikiminde çukur dikimi tekniği kullanılacaktır (Şekil V.2.26.3).



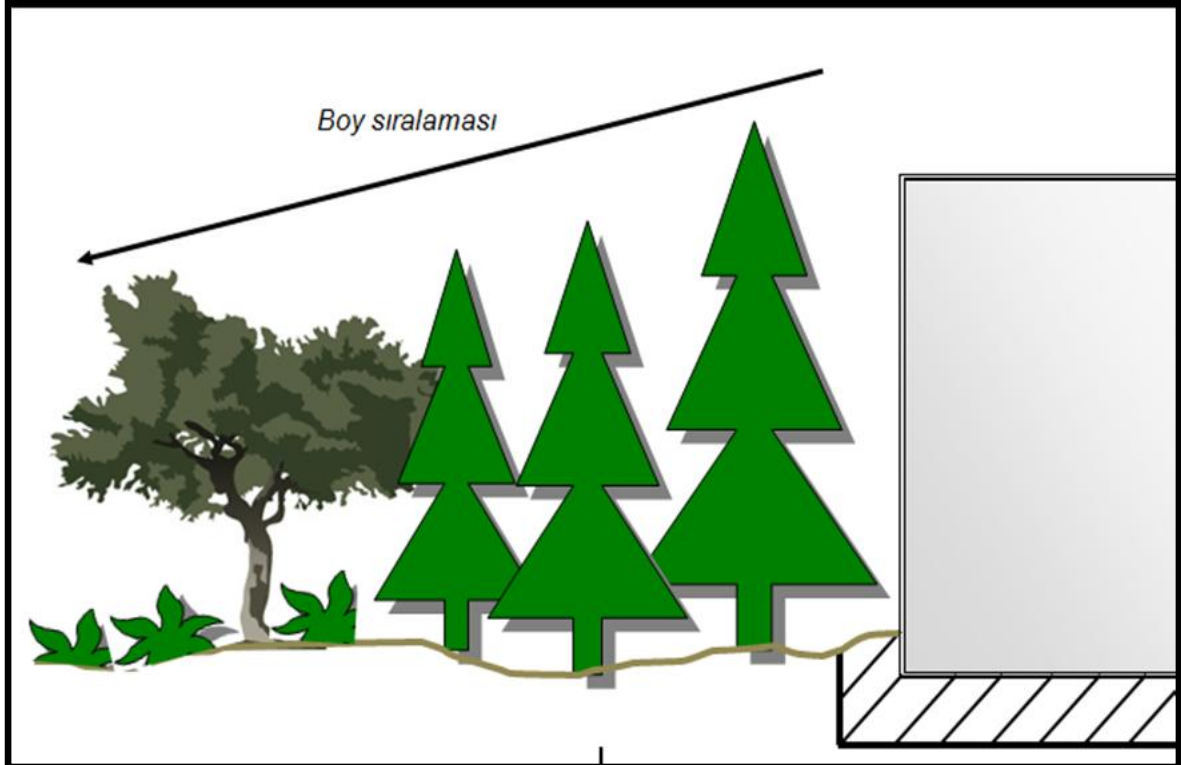
Şekil V.2.26.3. Çukur Dikim Tekniği

Hatalı dikim; bitki materyalinin zarar görmesi sonucu ölmesine ya da yavaş büyümesine ve bunun sonucunda onarım çalışmasının başarısının düşmesine neden olacaktır. Dikim sırasında sıkça yapılan hatalar yeterli derinlikte çukur açılmaması, çukurun çok büyük açılması, köklerin dışarıda kalması ve çukur içinde ters dönmesi vb. şeklinde sıralanabilir (Şekil V.2.26.4.).



Şekil V.2.26.4. Çukur Dikim Sırasında Yapılan Uygulama Hataları

Ayrıca yapılacak bitkilendirme çalışmaları ile inşaat sonrasında oluşacak yeni lekelerin ve koridorların görsel açıdan olumsuz etkilerini minimize edilmesi için sütun ve piramit formu ağaç ve çalılarla perdeleme çalışmaları yapılacaktır (Şekil V.2.26.5.).



Şekil V.2.26.5. Peyzaj Onarım Çalışmalarında Kullanılması Planlanan Örnek Bitkisel Perdeler

Peyzaj onarım çalışmaları tamamlandıktan sonra bakım süreci de çok önemli bir aşamadır. Onarım çalışmalarında canlı bir eleman olan bitki ile çalışıldığı için uygulama alanlarının periyodik olarak kontrolü yapılmalı, zarar gören, tutmayan bitkiler yenileriyle değiştirilmelidir. Burada özellikle vejetasyon eski haline gelene kadar, yüzey kaplaması sağlanana kadar işletme döneminde görev yapacak bir personelin uygulama alanını periyodik olarak kontrol etmesi gerekmektedir. Gerekli durumlarda; sulama, gübreleme, budama, ilaçlama, dış etkilerden koruma vb. bakım çalışmaları gerçekleştirilmelidir. Bölüm V.1.19 ve bölüm V.2.26'da verilen bu hususlarla ilgili ayrıntılı değerlendirmeler Ek-16'da sunulan Ekolojik Peyzaj Değerlendirme Raporunda verilmiştir.

V.2.27. Sağlık koruma bandı için önerilen mesafe,

"İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatlarına İlişkin Yönetmelik" 16.Maddesi uyarınca sağlık koruma bandı, inceleme kurulları tarafından tesislerin çevre ve toplum sağlığına yapacağı zararlı etkiler ve kirlenici unsurlar dikkate alınarak belirlenmektedir.

Sağlık Bakanlığı'nın 17.02.2011 tarih ve 6359 sayılı Çevre ve Toplum Sağlığını Olumsuz Etkileyecek Gayri Sıhhi Müesseselerin Etrafında Bırakılacak Sağlık Koruma Bandı Mesafesinin Belirlenmesi Hakkındaki Yönerge kapsamında ÇED alanı için Sağlık Koruma Bandı Mesafesinin İl Özel İdaresince İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatlarına İlişkin Yönetmelik kapsamında oluşturulacak inceleme ve ruhsat komisyonunun İl Sağlık Müdürlüğü'nün teklifi ve inceleme heyetinin yerinde kesinleştirip sonuçlandıracağı sağlık koruma bandı mesafesi için; ruhsat sınırlarının içinde risk faktörlerine göre yeterli alanın bırakılması sağlanacaktır.

Bu kapsamda söz konusu tesisin sağlık koruma bandı, "İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatlarına İlişkin Yönetmeliğinde belirtilen inceleme kurullarınca işletmenin çevre ve toplum sağlığına yapacağı etkiler ve kirlenici unsurlar dikkate alınarak, Sağlık Bakanlığı'nın da uygun görüşü alınarak ve Sağlık Bakanlığınca belirlenecek esas, usul ve referans mesafeleri uygun olarak sağlık koruma bandı mesafeleri tespit edilecektir. Yetkili makamlarca onaylanacak sağlık koruma bandı, imar planına işlenecektir.

Proje yeri başka bir tesisin Sağlık Bakanlığınca onaylanmış sağlık koruma bandı içerisinde kalmamaktadır.

Bunlara ilaveten 10.08.2005 tarih ve 25902 sayılı R.G'de (Değişiklik 13.04.2007) yayımlanarak yürürlüğe giren "İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatlarına İlişkin Yönetmelik" gereği söz konusu proje, 1.Sınıf GSM niteliğinde olup, 5216 sayılı yasa kapsamında 1.Sınıf GSM'ye tabi bu tesis, ruhsatlandırma işlemlerini Hatay İl Özel İdaresi uhdesinde yürütecektir.

V.2.28. Diğer faaliyetler

Bu bölümde incelenecek başka bir husus bulunmamaktadır.

V.3. Projenin Sosyo – Ekonomik Çevre Üzerine Etkileri

V.3.1. Proje ile gerçekleşmesi beklenen gelir artışları; yaratılacak istihdam imkânları, nüfus hareketleri, göçler, eğitim, sağlık, kültür, diğer sosyal ve teknik altyapı hizmetleri ve bu hizmetlerden yararlanılma durumlarında değişiklikler vb,

Tesis edilmesi planlanan Tosyalı İskenderun TES'nin inşaat aşamasında 1.000 ve işletme aşamasında ise 250 kişinin çalıştırılması ile ciddi anlamda istihdam imkânı yaratılmış olacaktır. Tesiste çalışacakların gelirleri ve çevreden aldığı ticari hizmetler (konaklama, yiyecek ve giyecek malzemesi tüketimi vs.) dolayısıyla bölge ekonomisine bir girdi sağlanmış olunacaktır. Böylece yöredeki ticari faaliyetlere hareket gelecek ve gelir seviyesinde de artışlar olacaktır. Tesisin ülke ve bölge ekonomisine asıl katkısı ürettiği enerjinin kullanılması suretiyle yapılacak olan istihdallerle sağlanacaktır.

V.3.2. Çevresel Fayda-Maliyet Analizi.

Projenin inşaat ve işletme aşamalarındaki çevresel fayda-maliyet analizleri ayrı ayrı irdelenmiş olup, bu değerlendirmeler Tablo V.3.2.1'de sıralanmıştır.

Tablo V.3.2.1. Projenin İnşaat ve İşletme Aşamalarında Potansiyel Çevre Etkileri Matrisi

ETKİLENEN ÇEVRESEL BİLEŞENLER	SANTRAL FAALİYETİ		KÜL DEPOLAMA FAALİYETİ	
	ARAZİ HAZIRLIK ve İNŞAAT DÖNEMİ	İŞLETME DÖNEMİ	ARAZİ HAZIRLIK ve İNŞAAT DÖNEMİ	İŞLETME DÖNEMİ
Jeoloji ve Zemin	Proje sahasında arazi tesviye işlemleri yapılacaktır.	Herhangi bir etki yoktur.	Proje sahasında arazi tesviye işlemleri yapılacaktır.	Depolama işlemi olacağından proje alanı zemininde değişiklik olacaktır.
Hidroloji ve Su Kalitesi	Herhangi bir etki yoktur.	Herhangi bir etki yoktur.	Herhangi bir etki yoktur.	Herhangi bir etki yoktur.
Karasal Ekoloji	Toprak yüzeyinde yer alan bitkisel alan sıyrılacağından bitkiler üzerine etkisi vardır ancak bitkisel toprak korunacak ve peyzaj çalışmalarında değerlendirileceğinden bir kayıp olmayacaktır.	Olumsuz etki söz konusu ancak emisyon değerleri SKHKKY limitlerinin altındadır.	Toprak yüzeyinde yer alan bitkisel alan sıyrılacağından bitkiler üzerine etkisi vardır ancak bitkisel toprak korunacak ve peyzaj çalışmalarında değerlendirileceğinden bir kayıp olmayacaktır.	Herhangi bir etki yoktur.
Tarih ve Arkeoloji	Herhangi bir etki yoktur.	Herhangi bir etki yoktur.	Herhangi bir etki yoktur.	Herhangi bir etki yoktur.
Sosyo-Ekonomik Durum ve Yerel Hizmetler	Olumlu etki vardır.	Olumlu etki vardır.	Olumlu etki vardır.	Olumlu etki vardır.
İnsan Sağlığı ve Emniyeti	İş kazaları olasılığı vardır.	İş kazaları olasılığı vardır.	İş kazaları olasılığı vardır.	İş kazaları olasılığı vardır.
Ulaştırma ve Trafik	Karayolu trafiğinde artış söz konusu olacaktır.	Karayolu ve denizyolu trafiğinde artış söz konusu olacaktır. Ancak proje kapsamında yapılacak alternatif yollar trafik yükünü azaltacaktır.	Karayolu trafiğinde artış söz konusu olacaktır.	Karayolu trafiğinde artış söz konusu olacaktır. Ancak proje kapsamında yapılacak alternatif yol trafik yükünü azaltacaktır.
Enerji Üretimi ve Kullanımı	Enerji kullanımı olacaktır.	Enerji üretimi olacaktır.	Enerji kullanımı olacaktır.	Enerji kullanımı olacaktır.

ETKİLENE ÇEVRESEL BİLEŞENLER	SANTRAL FAALİYETİ		KÜL DEPOLAMA FAALİYETİ	
	ARAZİ HAZIRLIK ve İNŞAAT DÖNEMİ	İŞLETME DÖNEMİ	ARAZİ HAZIRLIK ve İNŞAAT DÖNEMİ	İŞLETME DÖNEMİ
Hava Kirliliği	Toz emisyonu oluşacaktır.	Mevcut hava kalitesine katkı söz konusu ancak bu katkı değerleri, modelleme sonucu bulunan tahmini değerlere göre SKHKKY limitlerinin altında olacaktır. Ayrıca low NOx burnerler, BGD, DeNOx, ESF gibi IPPC' de de belirtilen en iyi yakma ve arıtma teknikleri kullanılacağından baca gazı emisyon değerleri minimum seviyeye indirilmiş olacaktır.	Toz emisyonu oluşacaktır.	Herhangi bir etki yoktur.
Gürültü	ÇGDYY limitlerin altında geçici bir gürültü artışı olacaktır.	ÇGDYY limitlerin altında gürültü oluşacaktır.	ÇGDYY limitlerin altında geçici bir gürültü artışı olacaktır.	ÇGDYY limitlerin altında gürültü oluşacaktır.
Toprak	Önemli bir etki olmayacaktır.	Önemli bir etki olmayacaktır.	Önemli bir etki olmayacaktır.	Önemli bir etki olmayacaktır.
Estetik	Yörenin estetik görünümünde belirli bir değişiklik olmayacaktır.	Yörenin estetik görünümünde yaklaşık 210 m uzunluğundaki bir baca dışında belirgin bir değişiklik olmayacaktır.	Yörenin estetik görünümünde belirli bir değişiklik olmayacaktır.	Depolama işlemleri tamamlandıktan sonra kademeli olarak çevreye uygun peyzaj çalışmaları yapılacaktır.
Rekreasyon	Önemli bir etki olmayacaktır.	Önemli bir etki olmayacaktır.	Önemli bir etki olmayacaktır.	Depolama işlemleri tamamlandıktan sonra kademeli olarak çevreye uygun peyzaj çalışmaları yapılacaktır.

Sonuç olarak proje için genel bir değerlendirme yapıldığında; projenin çevre ile bütünlük bir şekilde hayata geçirilmesi durumunda, ülke ekonomisi açısından ciddi katkılar sağlayacağı, enerjide dışa bağımlılığın azalmasına katkıda bulunacağı muhakkaktır. Dolayısıyla koruma-kullanma dengesi içerisinde projenin tatbikatı önem arz etmektedir. Nitekim aşağıdaki tabloda da genel çevresel fayda-maliyet analizi irdelenmiştir.

Tablo V.3.2.2 Çevresel Fayda/Maliyet Analizi

DEĞERLENDİRME UNSURLARI	MEVCUT ENERJİ	ÖNERİLEN PROJE	AÇIKLAMALAR
			+ : DIĞERİNE GÖRE AVANTAJLI - : DIĞERİNE GÖRE YETERSİZ/DEZAVANTAJLI X : DIĞERİ İLE AYNI
Enerji	-	+	Önerilen proje ile enerji temini ve sürekliliği sağlanacaktır.
Ekonomi	-	+	Önerilen proje ile tesiste üretilen elektrik enerjisi, Türkiye'nin artan elektrik ihtiyacının karşılanmasında önemli bir rol oynayacaktır. Sağlanacak sürekli, güvenilir ve kaliteli elektrik, ülkenin endüstriyel ortaya çıkarılmasına katkıda bulunacak, bölgenin kalkınma potansiyelini artırarak, yatırımın yapılacağı yörede ciddi istihdam ve gelişme sağlanacak, proje sahasının bulunduğu yörenin yerel yönetimlerine kaynak girdisi sağlanmış olacak, özel sektörde yeni iş alanları yaratılarak kişi başına düşen gelirin artmasında rol oynayacak ve önümüzdeki enerji darboğazına çözüm bulunması sağlanacaktır.
Ulusal Katkı	-	+	Enerji ihtiyacında dışa bağımlılık azaltılacaktır.
İşletme Gideri	+	-	Önerilen projenin işletme döneminde motorin, kireçtaşı, kömür, enerji(iç tüketim) ve su gideri söz konusu olacaktır.

Teknoloji	-	+	Dünyada kabul görmüş ÇEVRESEL ETKİLERİ AZ OLAN Pülverize Teknolojisi kullanılacaktır.
Çevresel Faktörler	+	-	Önerilen projenin inşaat ve işletme aşamasında kabul edilebilir sınırlarda atık, su, hava ve gürültü kirliliği oluşacaktır. İnşaat aşamasında bir miktar biyomas kaybı olacaktır. Ancak alınacak önlemler çerçevesinde kirlilik unsurları minimize edilerek ülke ekonomisine çevreyle bütünleşik bir proje ile katkı sağlanmış olacaktır.

V.3.3. Projenin gerçekleşmesine bağlı olarak sosyal etkilerin değerlendirilmesi. (Proje Alanı ve Etki Alanındaki tarım, hayvancılık, balıkçılık, arıcılık vb. faaliyetlere etkileri, projenin inşası ve işletmesi aşamasında çalışacak insanlar ile yerel halk ilişkileri, bunların insan yaşamı üzerine etkileri ve Sosyo-Ekonomik Açısından Analizi, uygulamaya geçirilecek sosyal sorumluluk projeleri.) (Projenin yapımı dolayısıyla etkilenecek yöre halkı ile görüşmeler yapılarak sosyolojik etkinin ortaya konulması)

Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesinin sosyal etkilerini incelemek amacı ile Sosyal Araştırma Raporu hazırlanmış ve Ek-20'de sunulmuştur.

Bu araştırmada, proje alanında yaşayan hane halkının sosyo-ekonomik profili, yaşadıkları yerlerdeki mevcut durum ve proje hakkında ne düşündüklerini, aynı zamanda projenin sosyal etkilerinin neler olduğu araştırılmış ve proje alanına yakın bölgelerde kalan yerleşimlerin sosyal etkilerinin neler olacağını anlaşılması, projenin geleceği ile ilgili neler yapılması gerektiği konusunda bir fikir alınmıştır.

Gerçekleştirilmiş olan sosyal etki değerlendirmeleri çerçevesinde, her projenin bazı olumlu ve olumsuz etkileri bulunduğu ve bu fayda-zararların nadiren eşit olarak dağıldığını söylemek mümkündür. Projenin etkilerinin neler olduğu ve fayda ve zararların nasıl dağıldığı büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle gerçekleştirilen sosyal etki değerlendirmeleri ile toplumda dezavantajlı olarak kabul edilen kadınlar, yaşlılar, yoksullar, topraksız köylüler gibi grupların/kesimlerin üzerindeki olumsuz etkileri mümkün olduğu kadar en az düzeye indirmeyi hedeflemiştir.

Bu araştırmanın temel amacı, proje alanı içinde kalan yöre halkının sosyal, ekonomik özelliklerini, projeye ilişkin düşüncelerini ve projenin sosyal etkilerini tespit etmektir.

Genel olarak amaçlar şu şeklide özetlenebilir:

- ❖ Hanelerin sosyal-ekonomik özelliklerini,
- ❖ Termik santral hakkında yöre insanının düşüncelerini ve beklentilerini,
- ❖ Projenin sosyal etkilerini belirlemektir.

Bu çalışmada hane halkı üyeleri ile yapılan görüşmelerle veri toplanmıştır.

Hane halkı anketi ile araştırma alanı içinde kalan hanelerin genel sosyo-ekonomik durumları ve projeye ilişkin genel görüş ve beklentileri hakkında bilgilerin toplanması amaçlanmıştır. Hane halkı anketi yüz-yüze görüşmeler yoluyla yapılmıştır.

Görüşülen hanelerde ortalama hane büyüklüğü 4,06'dır ve kişilerin çoğunun eğitimi ilköğretim düzeyindedir (%31,8). Liseyi bitirenlerin oranı %19,5 iken üniversite mezunlarında bu oran %3,2'ye düşmektedir. Örnekleme giren hanelerde en az bir işsiz kişinin olduğunu söyleyen kişilerin oranı %8,8 ve hanelerin %45,6'sında en az emekli bir kişi bulunmaktadır.

Görüşülen hanelerin ortalama aylık geliri 1.465 TL'dir. En düşük ve en yüksek aylık arasında önemli farklılık bulunmaktadır. En düşük aylık 400 TL olarak karşımıza çıkmakta olup, en yüksek gelir ise 10.000 TL'dir.

Proje etki alanı içinde görüşülen kişilerde, kendi yaşadıkları yörede Tosyalı TES'in yapılmasını destekleyenlerin oranı %40,2; desteklemeyenlerin oranı ise %45,1'dir. Görüşülenlerin %10,6'sı projenin yapılması konusunda herhangi bir fikrinin olmadıklarını belirtmişlerdir. Görüşülen kişilere göre projenin en olumlu etkisi %66,7 ile iş olanakları yaratmasıdır. Projenin çevre (%33,8) ve insan sağlığı (%36,9) üzerinde olumsuz etkilerinin olacağı düşünülmektedir. Bu olumsuz etkilerden proje alanına yakın yerde yaşayanların, yaşlıların, hastaların, çocukların ve çevrenin zarar göreceğini; buna karşılık burada çalışacak kişilerin, ülkemizin ve firmanın projeden olumlu etkileneceği belirtilmiştir.

Proje için ortaya çıkan araştırmanın sonucunda çıkan bulgular çerçevesinde, sosyal politikaların, sosyal yönetim planının projenin başlangıcından itibaren oluşturulması önemlidir.

BÖLÜM VI

İŞLETME FAALİYETE KAPANDIKTAN SONRA OLABİLECEK VE SÜREN ETKİLER VE BU ETKİLERE KARŞI ALINACAK ÖNLEMLER

BÖLÜM VI: İŞLETME FAALİYETE KAPANDIKTAN SONRA OLABİLECEK ve SÜREN ETKİLER ve BU ETKİLERE KARŞI ALINACAK ÖNLEMLER

VI.1. Rehabilitasyon ve Reklamasyon Çalışmaları

Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi için “ÇED Olumlu” kararı alınması durumunda; projenin ekonomik ömrü boyunca kullanılabilirliğini sağlamak amacıyla, ekipmanların düzenli olarak bakımlarının yapılması ve işletme ömrü dolan ekipmanların yenilenerek yeniden işletmeye alınması sağlanacaktır. Projenin lisans süresi sonunda günün şartlarına göre, işletmede yapılabilecek revizyonlar ile proje tekrar enerji amaçlı kullanılabilir.

Proje alanının ve tesislerinin benzer amaçlar için tekrar kullanılması planlandığında, projenin işletildiği 30 yıl boyunca ekosisteme verdiği etkilerin incelenmesi ve bugünkü mevcut şartlardan farkının ortaya çıkartılması ve yeni önlemlerin oluşturulması noktasında yeniden çevresel etki değerlendirme çalışmalarının yapılması uygun olacaktır.

İşletme tamamen faaliyete kapandıktan sonra üniteler sökülerek arazi ıslahı yapılacaktır. Tesislerin kapladığı alanlarda eski haline getirme (reinstatement), maden ocaklarının ıslahı (reclamation) ve iyileştirme (rehabilitasyon) uygulamaları birlikte kullanılarak doğal peyzaj düzenlemeleri yapılacaktır. Bu düzenlemeler işletme sonrası için dönemin koşulları (arazi, iklim, jeomorfolojik koşullar vb.) göz önünde bulundurularak hazırlanacak olan peyzaj onarım ve rehabilite projeleri ile planlarına uygun olarak gerçekleştirilecektir.

Ayrıca, yapılacak rekreasyon ve ıslah çalışmalarında amaç, sadece sahayı yeşillendirmek olmayıp kullanılan araziye doğal yapısına uygun hale getirmek ve faaliyet sonrası en uygun amaçla kullanılmasını sağlamaktır. Bu kapsamda temel amaç doğayı onarıp, eski haline yakın bir yapıya kavuştururken aynı zamanda yakın çevrede yer alan halkın sosyo-kültürel ve ekonomik ihtiyaçlarına bağlı arazi kullanım sınıflarını alana kazandırmak olmalıdır.

Endüstriyel atık depolama alanlarında farklı kullanımları (baki terasları, piknik alanları, uçurtma uçurma alanları vb.) içeren rekreasyon alanları oluşturulması bir örnek olabilir.

VI.2. Mevcut Su Kaynaklarına Etkiler

Santral ile Endüstriyel Atık Düzenli Depolama Alanı işletmeye kapandıktan sonra, yer altı ve yüzey sularına herhangi bir müdahale olmayacağından su kaynaklarına bu raporda belirtilen önlemler çerçevesinde olumsuz bir etkinin söz konusu olmayacağı öngörülmektedir.

Proje kapsamında oluşacak atıksuların arıtıldıktan sonra deşarj edilmesi planlanan deniz suyunda, işletme faaliyete kapandıktan sonra deşarj yapılması da sona ereceğinden herhangi bir olumsuz etki olması beklenmemektedir.

VI.3. Oluşabilecek Hava Emisyonları

Kurulması planlanan termik santral ve diğer destek ünitelerinde işletmeye kapandıktan sonra herhangi bir emisyon oluşmayacağından hava kalitesine herhangi bir olumsuz etki olması da mümkün olmayacaktır.

BÖLÜM VII

PROJENİN ALTERNATİFLERİ

BÖLÜM VII: PROJENİN ALTERNATİFLERİ
(Bu bölümde yer seçimi, teknoloji, alınacak önlemlerin alternatiflerin karşılaştırılması yapılacak ve çıkan sonuçlar tercih sıralaması belirlenecektir.)

Herhangi bir enerji santrali için yer seçimi yapılırken, yatırımın fizibilitesi açısından, santral için seçilecek yerin hammadde kaynaklarına olan mesafesi/ulaşım çok büyük önem taşımaktadır. Çünkü enerji santralinde kullanılacak hammaddenin (kömür, proses (soğutma suyu dahil) vb.) nakliyesi/temini en önemli işletme maliyetlerinin başında gelmektedir. Buna ilaveten proses suyu için kullanılacak deniz suyunun terfi yüksekliği arttıkça enerji kayıpları da ciddi oranda artış göstermektedir. Bunların yanı sıra kullanılacak milyonlarca ton yakıtın nakliyesinin yaratacağı trafik ve çevresel etkiler vb. sorunlar da ekonomik açıdan değerlendirilemeyecek olumsuzluklar meydana getirmektedir. Bu nedenle ağırlıklı ithal kömüre dayalı ve deniz suyu kaynaklı proses suyu sistemine sahip enerji santrallerinin yer seçimi kriterlerinde, deniz suyu alma yapısı için denize ve hammadde nakliyesi için limanlara yakınlık gerek ekonomik ve gerekse çevresel nedenlerden dolayı çok büyük önem arz etmektedir.

“Tosyalı İskenderun Termik Santral Entegre Projesi”nde ithal kömür yakıt olarak kullanılacak olup, kömürün temin edileceği başlıca bölgeler; Rusya başta olmak üzere Güney Amerika, Güney Afrika vs. ülkelerdir. Kömür, gemilerden iskele üzerindeki bantlı taşıyıcılara dökülerek taşıyıcı bantlar ile santral sahasındaki kömür stok alanına taşınacaktır.

Kurulması planlanan santralin yer seçimi çalışmalarında da kömür nakliyesine göre konum ve kireçtaşı rezerv sahasına olan mesafe başta olmak üzere; denizden su alma yapısı ve iklim koşulları da göz önünde bulundurularak değerlendirmeler yapılmıştır. Buna göre proje için yapılan yer seçimi çalışmalarında aşağıda belirtilen kriterler de dikkate alınmıştır:

- Hammadde kaynağına/nakliyesine göre konum(kömür, kireçtaşı, su vb.),
- Ulaşım sistemine göre konum,
- Jeolojik – Sismik koşullar,
- Topografik koşullar,
- Soğutma suyu temin imkânları,
- Arazi mülkiyet durumu,
- Enerji iletim sistemine bağlanma durumu,
- Endüstriyel Atık (Kül) bertaraf kolaylığı

Pülverize yakma sistemli konvansiyonel enerji (termik) santral olarak planlanan Tosyalı İskenderun Termik Santrali'nin proses teknolojisine; fizibilite çalışmalarında gerek kurulu güç miktarı ve gerekse oluşacak küllerin değerlendirilme olanakları başta olmak üzere tüm opsiyonları dikkate alınarak tespit edilen teknoloji alternatiflerinin incelenme ve değerlendirmeleri sonucu karar verilmiştir.

Pülverize kömür teknolojisi tüm dünyada başarılı uygulamaları bulunan bir teknoloji olarak, güvenilirliği ve yanma veriminin üstünlüğü ile dünyaca kabul görmüş bir teknolojidir. Bu teknoloji; kaliteli kömürleri verimli yakabilen, bu nedenle de 1960'lı yıllardan bugüne sayıları hızla artan başarılı santral uygulamaları sergileyen bir teknolojidir. Pülverize kömür kazanlarında; mikron mertebesinde kazana giren kömür tanecikleri brülörler vasıtasıyla yakılmaya başlar. Kömür tanecikleri pudra boyutunda olduğu için kömür yanma verimi çok yüksektir.

Bunların dışında *Mevcut En İyi Teknikler (BAT) Referans Dokümanının* Büyük Yakma Tesisleri'ni kapsayan bölümü 96/61/EC (*Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrolü Direktifi*) Direktifi'nin Madde 16(2)'sinde incelenmiştir. Bu doküman, AB'ye üye ülkelerden 60'dan fazla uzmanın ve endüstri ve çevre sivil toplum kuruluşunun (STK) katılımı ile hazırlanmıştır. Bu dokümanın hazırlanmasında, üye ülkelerdeki endüstriler, operatörler ve otoriteler ve ekipman tedarikçileri ve çevre STK'lardan elde edilen çok sayıda doküman, rapor ve bilgi kullanılmıştır. Bu dokümandaki bilgiler aynı zamanda, farklı AB üye Ülkeleri'ne ziyaretler sırasında ve teknoloji seçimi ve kirlilik azaltma tekniklerinin uygulanması konusunda kazanılan deneyimlerin bizzat görüşülmesi sonucu elde edilmiştir.

Bu doküman, ısı girdisi 50 MW'dan büyük olan yakma tesislerini kapsamaktadır. Bu referans doküman, enerji üretim endüstrisini ve konvansiyonel yakıt türlerini içeren endüstrileri içermektedir. Kömür, linyit, biyokütle, yer kömürü, sıvı ve gaz yakıtları (hidrojen ve biyogaz dahil) konvansiyonel yakıt olarak adlandırılmaktadır. Bu referans dokümanı sadece yakma ünitesini değil, aynı zamanda yakma prosesi ile doğrudan ilgili olan aktiviteleri de kapsamaktadır.

Enerji üretimi, genelde birçok farklı yakma teknolojisini kullanmaktadır. Katı yakıt türlerinin yakılması için "En İyi Mevcut Teknikler" dokümanında pulverize yakma, akışkan yataklı yakma ve fırında yakma gibi farklı teknolojiler yer almaktadır.

Bir işletmede uygulanacak teknolojinin seçimi; yakıt temini, işletim gereksinimleri, pazar koşulları ve pazarlama ağı ihtiyaçları gibi ekonomik, teknik, çevresel ve yerel kriterlere bağlıdır. Elektrik temel olarak, seçilen yakıt kazanda yakılarak buhar üretimi yapılmakta ve elde edilen buhar türbinde üreteç yardımıyla elektriğe dönüştürülmektedir. Buhar döngüsünün etkin verimi, türbinden sonra buharın yoğunlaştırılması ihtiyacı ile kısıtlanmaktadır.

Her teknoloji, işletmede ihtiyaç duyulan değişken güç ihtiyacına göre işletene bazı avantajlar sunmaktadır. Kullanılan fosil yakıtlar taşkömürü, linyit, petrol ürünleri, doğalgaz, gaz türevleri, biyokütle ve yer kömürü ve diğer yakıtlar (zift, bitüm, petrol koku gibi)dir. Bu tip termik santrallerde en çok kullanılan yakıtların başında kömür ve linyit gelmekte olup, yakıt türlerine göre uygun teknikler ve birim ısı verim yüzdeleri Tablo VII.1'de özetlenmektedir.

Tablo VII.1. Yakıt Türlerine Göre Uygun Teknikler Ve Birim Isıl Verim Yüzdeleri

YAKIT TÜRÜ	TEKNİK	BİRİM ISIL VERİMİ (NET) (%)	
		YENİ TESİSLER	MEVCUT TESİSLER
Kömür ve Linyit	Kojenerasyon	75-90	75-90
Kömür	Pulverize yakma (Kuru alt kazan ve ıslak alt kazan)	43-47	<i>Isıl verimde gerçekleştirilebilir gelişmeler tesise özgüdür, fakat mevcut tesislerde en iyi mevcut teknolojilerin kullanılması ile % 36-40 seviyelerinde veya %3'den daha fazla bir artış gözlenebilir.</i>
	Akışkan yataklı yakma	>41	
	Basınçlı akışkan yataklı yakma	>42	
Linyit	Pulverize yakma (Kuru alt kazan)	42-45	
	Akışkan yataklı yakma	>40	
	Basınçlı akışkan yataklı yakma	>42	

Tablodan da görüleceği üzere, kömür yakıtlı yakma tesislerinde pulvarize yakma tekniğinde oldukça yüksek verimler elde edilmektedir.

“Mevcut En İyi Teknikler” Dokümanında; büyük yakma tesislerinden çıkan emisyonları azaltmak için genel proses ve teknikler ayrı bir başlık altında değerlendirilmiştir. Enerji üreten yakma tesislerinden çıkan emisyonları azaltmak için kullanılan birçok proses ve ekipman ve teknik değişiklikleri bulunmaktadır. Dokümanda emisyonların düşürülmesi için önerilen en iyi mevcut teknikler her bir emisyon için ayrı ayrı olmak üzere aşağıda özetlenmiştir:

Emisyonları azaltmak için birincil önlemler:

Yakıt Seçimi: Katı yakıtların sıvı yakıtlarla veya gaz ve sıvı yakıtların gaz yakıtlarla değiştirilmesi bir seçenek olarak görülmektedir. Ancak, genellikle, düşük kükürt, nitrojen, karbon, cıvalı yakıtların kullanılması bir seçenek olarak görülmektedir. Kömür yıkama tesisleri, kül emisyonları ile birlikte sülfür dioksit emisyonlarını azaltmada kullanılan bir tekniktir. Daha önemlisi, işleten için emisyonları azaltmada ekonomik bir yoldur.

Yakma Değişiklikleri: Yakma sistemlerine eklenen ilave yakıtlar tam yanmayı desteklerler, ayrıca bunlar toz, SO₂, NO_x ve yakıt spesifik eser element emisyonlarını azaltmada birincil önlem olarak kullanılabilirler.

Yakma ile ilgili önlemler yakma değişiklikleri ile mümkündür. Bunlar;

- ✓Kapasite değişimi
- ✓Yakıcı değişiklikleri
- ✓Fırın yakma değişiklikleri
- ✓Hava ve yakıt değişiklikleri (örneğin baca gazı geri dönüşümü, yakıt hava ön karışımı, ilave yakıtların kullanılması, yakıt karışımı, kurutma, öğütme, gazlaştırma, piroliz)

Emisyon kontrolü için birincil önlemler Tablo VII.2’de verilmiştir (Eurelectric, 2001).

Tablo VII.2. Emisyon Kontrolü İçin Birincil Önlemler

YAKMA MODİFİKASYONLARI	KAPASİTE DEĞİŞİMİ	HAVA VE YAKIT DEĞİŞİMLERİ	YAKICI MODİFİKASYONLARI	FIRIN YAKMA MODİFİKASYONLARI
Katı yakıtlar, PM kontrolü	Düşük hacim akışı ve yüksek oksijen ile sıcaklık azaltılması	Ön-kurutma, gazlaştırma, yakıtın pirolizi, yakıt ilaveleri, yani cüruf fırını ile sıvı külün azaltımı için düşük erime ilaveleri (gaz türbinleri için basınçlı kömür yakmada test edilmiştir)	Sıvı kül azaltımı, cüruf fırınında siklon yakıcıları	SIVI kül azaltımı, cüruf fırını; dönüşümlü akışkan yataklı yakma, iri kül kontrolü
Katı yakıtlar, SO ₂ kontrolü	Düşük sıcaklık kükürdün buharlaşmasını azaltır	Düşük kükürlü yakıt ve emici yakıt ilavelerinin, yani akışkan yataklı yakmada alçı ve alçıtaşının kullanılması	Ayrı ilave enjeksiyonlu yakıcılar	Alçıtaşı gibi emicilerin hava enjeksiyonu
Katı yakıtlar, NO _x kontrolü (NO _x üretim azaltılması)	Sıcaklık azaltılması	Yakıtın öğütülmesi ve karıştırılması, baca gazı geri dönüşümü NO _x üretimini azaltır	Düşük NO _x yakıcılar	Safhalı yakma ve yeniden yakma

PARTİKÜL MADDE (TOZ) EMİSYONLARI

Katı veya sıvı yakıtların yakılması sırasında havaya verilen partikül madde (toz) emisyonlarının hemen hemen tamamı yakıtların mineral kısmından kaynaklanmaktadır.

En İyi Mevcut Teknikler Dokümanı, yeni ve mevcut tesislerde toz azaltımı için ESF veya 5 mg/Nm³'ün altında emisyon değerlerine ulaşabilen filtrelerin kullanımını önermektedir. Siklonlar ve mekanik toplayıcıların tek başına kullanımı önerilmemekte, fakat bunlar baca gazının ön temizleme safhası olarak kullanılabilirliği söylenmektedir. En İyi Mevcut Teknikler Dokümanı'na göre ilgili toz emisyon değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir. 100 MW'ın üzerinde yakma tesisleri ve özellikle 300 MW'ın üzerindeki tesisler için toz seviyeleri daha düşüktür, çünkü desülfürizasyon için Dokümanı'nın bir parçası olarak önerilen BGD teknikleri de, partikül madde miktarını azaltmaktadır. Dokümanda belirtilen partikül madde giderim teknikleri ve bu tekniklerin kullanılmasıyla elde edilebilecek emisyon değerleri Tablo VII.3'de özetlenmiştir.

Tablo VII.3. PM Giderim Teknikleri ve Bu Tekniklerin Kullanılmasıyla Elde Edilebilecek Emisyon Değerleri

KAPASİTE (MW _{ISIL})	TOZ EMİSYON DEĞERLERİ (MG/NM ³)		BU SEVİYELERE ULAŞMAK İÇİN EN İYİ MEVCUT TEKNİK
	KÖMÜR VE LİNYİT		
	YENİ TESİSLER	MEVCUT TESİSLER	
50-100	5-20	5-30	Elektrostatik çöktürücü veya filtre
100-300	5-20	5-25	Pulverize yakma için nemli, yarı kuru veya kuru emici enjeksiyonlu FGD ile birlikte elektrostatik çöktürücü veya filtre
>300	5-10	5-20	Akışkan yataklı yakma için sadece elektrostatik çöktürücü veya filtre kullanımı

Partikül Emisyonlarını Azaltma Teknikleri: ESF, nemli elektrostatik çöktürücüler, filtreler, santrifüjlü çökeltim (siklonlar), ıslak scrublerlar.

Pulverize kömür yakmada, külün büyük bir kısmı yakma haznesinden baca gazı çıkışı ile taşınmaktadır. Sadece küçük bir bölümü (< %20) kuru alt kazanlarda alt kül olarak toplanmaktadır. Külün % 80'i ise uçucu kül olarak fırını terk etmekte ve bu uçucu kül, elektrostatik çöktürücü ve filtre gibi toz azaltma cihazında toplanmalıdır.

Kazanda yanma sonucu oluşan uçucu küllerden iri partiküllü olan ve kazan vakumu ile ESF'ye taşınamayan küller (ki bunlar bir miktarda yanmamış madde içerir) kazan altında (hooper bölgesi) paletli tip (hareketli) son yanma ızgarasında nihai yakma işlemi tamamlanarak altta bulunan su ile dolu cüruf teknesine alınarak buradan da paletli çıkarıcı ile soğutulmuş halde bantlı konveyöre verilir.

Toz arıtım teknolojilerinden elektrostatik çöktürücü(ESF), kömür veya linyit kullanan Avrupa'daki termik santrallerde en çok kullanılan cihazdır. Elektrostatik çöktürücüler, kuru halde binalarda veya çimento ve beton gibi inşa malzemelerin yapımında kullanılan ve son çare olarak düzenli depolamaya gönderilen uçucu külü toplamaktadır. Yakıtlar dünyanın farklı kaynaklarından sağlanmaktadır, fakat yüksek voltaj aralıklı enerji sistemli elektrostatik çöktürücü teknikleri düşük kükürt içeriğine sahip yakıtları içeren farklı yakıt kaliteleri ile reaksiyona girebilmektedir. İleri gelişmeler, µs süresinin maksimum zamanlı yüksek voltaj artışı ile ilgilidir. Bu kısa sürede korona deşarjı optimize edilmiş, fakat yanma sönmesi bu kısa zaman içinde gelişmemiştir. Bu teknik elektrostatik çöktürücüde elektrik tüketimini azaltmaktadır.

Büyük yakma tesislerinde toz oluşumunu önlemek için siklonlar fazla kullanılmamaktadır. Ancak, bu tip (toz azaltımı sağlayan elektrostatik çöktürücü mekanik sistemi kullanan) tüm gelişmiş ülkelerde yıllardır kullanılmakta ve zamanla geliştirilerek verim %99,9'a ulaşmıştır. Planlanan bu tesiste de bu teknoloji kullanılacaktır.

Dokümanda belirtilen partikül madde giderim teknolojileri, azaltma verimleri, performans parametreleri ve diğer özellikleri Tablo VII.4'de özetlenmiştir.

Tablo VII.4. PM Giderim Teknolojileri, Azaltma Verimleri, Performans Parametreleri ve Diğer Özellikleri

TEKNOLOJİ	AZALTMA VERİMİ %				DİĞER PERFORMANS PARAMETRELERİ		AÇIKLAMA
	< 1 µM	2 µM	5 µM	> 10 µM	PARAMETRE	DEĞER	
Elektrostatik Filtre (ESF)	> 96.5	> 98.3	>99.95	> 99.95	Çalışma sıcaklığı	80-220 °C (soğuk ESF) 300-450 °C (sıcak ESF)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ESF, küçük partiküller için bile çok yüksek verime sahiptir. ✓ Düşük basınç düşüşleriyle çok yüksek gaz hacimlerini kullanabilir. ✓ Çok yüksek azaltım hızları hariç düşük işletim maliyetlidir. ✓ Her pozitif basınç koşullarında çalışabilir. ✓ ESF bir kere monte edildikten sonra işletim koşullarının değiştirilmesi için çok esnek değildir. ✓ Çok yüksek elektrik dirençli partiküllerle çalışmayabilir.
					Elektrik kapasitesinin %'si olarak enerji tüketimi	0.1-1.8 %	
					Basınç düşüşü	1.5-3 (10 ² Pa)	
					Atık	Uçucu kül	
					Çıkış gazı akım hızı	> 200000 m ³ /saat	
					Uygulanabilirlik	Katı ve sıvı yakıtlar	
					Pazar payı	% 90	
Filtre	> 99.6	> 99.6	> 99.9	> 99.95	Çalışma sıcaklığı	150 °C (polyester) 260 °C (fiberglass)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ % 10'luk pazar payı, dönüşümlü akışkan yataklı yakma ve sprey kuru emdirme uygulamalarına dayanır. ✓ Filtre hızları, genellikle uygulama, filtre tipi ve filtre dokumasına göre 0.01 ile 0.04 m/s arasında değişmektedir. ✓ Kömür kükürt içeriği ve filtreleme hızı arttıkça filtre ömrü azalmaktadır. ✓ Verilen baca gazı için partikül madde boyutu azaldıkça basınç azalışı artmaktadır.
					Elektrik kapasitesinin %'si olarak enerji tüketimi	0.2-3 %	
					Basınç düşüşü	5-20 (10 ² Pa)	
					Atık	Uçucu kül	
					Çıkış gazı akım hızı	< 1100000 m ³ /saat	
					Uygulanabilirlik	Katı ve sıvı yakıtlar	
					Pazar payı	% 10	
Siklon	% 85-90. En küçük yakalanan toz çapı 5 ile 10 µm arasındadır.						<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sınırlı performansa sahip olduğu için toz kontrolü için diğer tekniklerle birlikte kullanılabilir.
Islak skrabır (yüksek enerji sermayeli)	98.5	99.5	99.9	> 99.9	Elektrik kapasitesinin %'si olarak enerji tüketimi	% 3'e kadar (5-15 (kWh/1000 m ³))	<ul style="list-style-type: none"> ✓ İkincil etki olarak, ıslak skrabırlar gaz ağır metallerinin emilmesine ve azaltılmasına yardımcı olur. ✓ Arıtılması ve deşarj edilmesi gereken atık su üretir.
					SIVI-gaz oranı	0.8-2.0 l/m ³	
					Basınç düşüşü	30-200 (10 ² Pa)	
					Atık	Uçucu kül çamuru	

Proje kapsamında da partikül madde giderimi için santralde ESF sistemi planlanmıştır.

SO₂ EMİSYONLARI

Sülfür dioksit emisyonları başlıca yakıtın içinde bulunan kükürtten kaynaklanmaktadır. Doğal gazın genel olarak kükürtten yoksun olduğu düşünülmektedir. Bu yakıtın yanmadaki payı %0,003'tür.

Genel olarak, katı ve sıvı yakıtla çalışan yakma tesisleri için düşük kükürt içerikli yakıtlar ve/veya desülfürizasyon kullanımı önerilmektedir. Ancak, 100 MW_t'in üzerinde olan tesislerde düşük kükürt içerikli yakıtların kullanılması, SO₂ emisyonlarını azaltmada diğer önlemlerle birlikte ek önlem olarak gösterilebilir.

Düşük kükürt içerikli yakıtların kullanılmasının yanı sıra, en iyi mevcut teknik olarak gösterilen teknikler genel olarak ıslak tip scrubberlar (% 92-98 oranında azaltım) ve sprey kuru scrubber desülfürizasyonu (% 85-92 oranında azaltım) dur. Kuru emici enjeksiyon gibi kuru FGD teknikleri genel olarak ısı kapasitesi 300 MW_t'dan az olan tesislerde kullanılmaktadır. Nemli scrubberlar, HCl, HF, toz ve ağır metal emisyonlarının azaltılmasında da avantajlıdır. Yüksek maliyeti nedeniyle nemli scrubbing prosesi, kapasitesi 100 MW_t'dan daha düşük tesisler için en iyi mevcut teknik olarak önerilmemektedir. Dokümanda belirtilen SO₂ giderim teknikleri ve bu tekniklerin kullanılmasıyla elde edilebilecek emisyon değerleri Tablo VII.5'de özetlenmiştir. Planlanan 2 x 600 MW'lık santralde FGD kullanılacaktır.

Tablo VII.5. SO₂ Giderim Teknikleri ve Bu Tekniklerin Kullanılmasıyla Elde Edilebilecek Emisyon Değerleri

KAPASİTE (MW _{ısı})	SO ₂ Emisyon Değerleri (mg/Nm ³)		BU SEVİYELERE ULAŞMAK İÇİN EN İYİ MEVCUT TEKNİK
	KÖMÜR VE LİNYİT		
	YENİ TESİSLER	MEVCUT TESİSLER	
50-100	200-400 150-400 (Akışkan yataklı yakma)	200-400 150-400 (Akışkan yataklı yakma)	Düşük kükürt içerikli yakıt veya/ve BGD (kuru emici enjeksiyon) veya BGD (sprey kurutuculu) veya BGD (nemli) (tesis büyüklüğüne göre). Deniz suyu scrubbing. NO _x ve SO ₂ azaltımı için kombine teknikler. Kireçtaşı enjeksiyonu (akışkan yataklı yakma).
100-300	100-200	100-250	
>300	20-150 100-200 (devirli akışkan yataklı yakma/basınçlı akışkan yataklı yakma)	20-200 100-200 (devirli akışkan yataklı yakma/basınçlı akışkan yataklı yakma)	

SO₂ Emisyonlarını Azaltma Teknikleri: Birincil önlemler düşük kükürtlü yakıtın veya desülfürizasyon için temel kül bileşikli yakıtların kullanılması, akışkan yataklı yakma sistemlerinde emicilerin kullanılması, ikincil önlemler FGD teknolojileri, yani ıslak scrubberlar (ıslak kireçtaşı, solustunu kullanan scrubberlar, denizsuyu scrubberı, magnezyum ıslak scrubberı, amonyak ıslak scrubberı), sprey kuru scrubberı, emici enjeksiyonudur.

Kömür ve linyit yakma tesislerinde SO₂ emisyonlarının azaltılması için baca gazlarının desülfürizasyonu için bahsedilen tüm teknikler kullanılmaktadır. Kullanılan spesifik teknik yer, termal kapasite ve yükleme faktörü, yakıt ve kül kalitesi gibi tesis ve yöreye özgü birçok faktöre bağlıdır. Örneğin, bazı yüksek alkalın küllü ve düşük kükürt içerikli düşük kaliteli linyitler (yakma sırasında doğal desülfürizasyon nedeniyle) bazı yerlerde %90'lara çıkan SO₂ arıtım verimiyle düşük SO₂ emisyonları oluşturmaktadır.

Kuru ve yarı-kuru teknikler, küçük tesislere (<100 MW_t) daha çok uygulanmakta iken, nemli scrubber teknolojisi örneğin 300 MW_t'ın üzerindeki büyük tesislerdeki (farklı uygulamalarda kullanılan en yaygın ve en iyi verim alınan tekniktir. Emici kuleler spreylemeli çift eliminatör paketli damla tutuculu veya çift döngülü kuleler olarak tasarlanmıştır.

Bazı tesisler çıkış gazını tekrar ısıtmak ve temizlenen gazın ham baca gazı ile olası kirlenmesini önlemek için yeni tip ısı dönüştürücüler monte etmişlerdir.

Bu gaz-gaz ısı dönüştürücülerinde, çoklu boru ısı dönüştürücüler, ısıyı sıcak ham gazdan temiz çıkış gazına dönüştürmek için kullanılır. Bu sistemler sızıntıyı önler, çünkü normal gaz ısı dönüştürücülerde olduğu gibi kanal çıkışı ile kanal girişini çaprazlamak gerekli değildir.

Yerinden dolayı Avrupa'da kıyıya yakın kurulmuş sadece birkaç termik santral havaya verilen SO₂'yi azaltan denizsuyu-scrubber sistemini uygulamaktadır. Yine tesisin yeri, örneğin şehir merkezine yakın olması ve tamamıyla satılabilecek bir ürün üretmesi (alçı) gibi diğer özel hususlardan dolayı, bir kömür yakma tesisinin DESONOX prosesini başarıyla uygulamaktadır.

Dokümanda belirtilen SO₂ giderim teknolojileri, azaltma verimleri, performans parametreleri ve diğer özellikleri Tablo VII.6'da özetlenmiştir.

Tablo VII.6. SO₂ Giderim Teknolojileri, Azaltma Verimleri, Performans Parametreleri ve Diğer Özellikleri

TEKNOLOJİ	GENEL SO ₂ AZALTIM ORANI	DİĞER PERFORMANS PARAMETRELERİ		AÇIKLAMA
		PARAMETRE	DEĞER	
Islak alçı/alçıtaşı skrabırı	% 92-98 (emici tipine bağlı)	Çalışma sıcaklığı	45-60 °C	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bazı mevcut BGD ünitelerinde SO₂ azaltım oranı % 85 ile başlar. ✓ Toplam BGD ünitelerinin % 80'i ıslak skrabır kullanmakta, bunların % 72'si alçıtaşı, % 16'sı alçı ve %12'si diğer reaktifleri kullanmaktadır. ✓ Alçıtaşı seçimi (yüksek kalsiyum karbonat içeriği, düşük Al, F ve Cl içerikli) verimli SO₂ arıtımında önemli bir husustur. ✓ Alçıtaşının tesise getirilme uzaklığı ve alçıtaşının reaktivitesi de iki önemli parametredir. ✓ Yüksek su kullanımı ✓ Çıkan alçıtaşının satılabilir bir ürün olması
		Elektrik kapasitesinin %'si olarak enerji tüketimi	1-3 %	
		Basınç düşüşü	20-30 (10 ² Pa)	
		Atık	Alçıtaşı	
		Emici	Kireç ve kireçtaşı	
		Partikül	Partikül boyutuna bağlı olarak > % 50	
		Güvenilirlik	% 95-99	
Deniz suyu skrabırı	% 85-98	Çalışma sıcaklığı	145 °C (baca gazı girişi) 30-40 °C (deniz suyu çıkış sıcaklığı)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Deniz suyu mevcut olmalıdır. ✓ Islak FGD sistemlere göre işletim maliyeti düşüktür. ✓ Baca gazında toz arıtımı yapılmalıdır. ✓ Sadece düşük kükürt yakıtlı tesisler için uygulanabilir.
		Elektrik kapasitesinin %'si olarak enerji tüketimi	0.8-1.6 %	
		Basınç düşüşü	10-20 (10 ² Pa)	
		Atık	yok	
		Emici	Deniz suyu/hava	
		Atık su	Yok (deniz suyunda çözülmüş sülfat iyonları)	
		Güvenilirlik	% 98-99	
Sprey kuru skrabırı	% 85-92	Çalışma sıcaklığı	120-200 °C (baca gazı girişi) 65-80 °C (baca gazı çıkışı)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ SO₃ sprej kuru skrabırlarda ıslak skrabırlardan daha verimli bir şekilde azaltılır. ✓ Kükürt içeriği % 3'ü geçerse, arıtım verimi azalmaktadır. ✓ CaSO₄ atığı oluşmaktadır.
		Elektrik kapasitesinin %'si olarak enerji tüketimi	% 0.5-1	
		Basınç düşüşü	30 (10 ² Pa)	
		Emici	Kireç, kalsiyum oksit	
		Güvenilirlik	% 95-99	
		Atık	Uçucu kül karışımı, CaSO ₃	

Proje kapsamında pülverize kazanlı santralde deniz suyu veya ıslak alçıtaşı FGD Sistemi planlanmaktadır.

NO_x EMİSYONLARI

Nitrik oksitlerin (NO) ve nitrojen dioksitlerin (NO₂) yakılması sırasında havaya verilen temel nitrojen oksitlerin başında NO_x gelir.

Pulverize kömür yakma tesisleri için, birincil önlemler ve % 80 ve 95 arasında azaltım sağlayan SCR sistemi gibi ikincil önlemler, NO_x emisyonlarının azaltılmasında en iyi mevcut tekniktir. SCR veya SNCR'nin kullanılması reaksiyona girmeyen olası amonyak emisyonunun oluşmasında dezavantajdır. Fazla yükleme değişimleri olmayan ve sabit yakıt kalitesine sahip küçük ölçekli katı yakıt türleri yakan tesislerde, SNCR tekniği NO_x emisyonlarını azaltmada en iyi mevcut teknik olarak bilinmektedir.

Pulverize linyit ve yer kömürü yakma tesislerinde, farklı birincil önlemlerin alınması en iyi mevcut tekniktir. Bu, özellikle düşük NO_x yakıcıların ve baca gazı dönüşümü, safhalı yakma (hava-safhalı), yeniden yakma vb. gibi diğer birincil önlemlerle birlikte kullanılması anlamına gelmektedir. Birincil önlemlerin kullanılması uçucu külün içinde yüksek miktarlarda yanmamış karbon ve bazı karbon monoksit emisyonları ile sonuçlanan verimsiz yakmaya neden olmaktadır.

Katı yakıt yakan akışkan yataklı yakma kazanlarında en iyi mevcut teknik, hava dağılımı veya baca gazı döngüsü ile elde edilen NO_x emisyonlarındaki azaltımdır. Kaynayan akışkan yataklı yakma ile dönüşümlü akışkan yataklı yakmadan çıkan NO_x emisyonlarında küçük farklılıklar bulunmaktadır. Dokümanda belirtilen NO_x giderim teknikleri ve bu tekniklerin kullanılmasıyla elde edilebilecek emisyon değerleri Tablo VII.7'de özetlenmiştir.

Tablo VII.7. NO_x Giderim Teknikleri ve Bu Tekniklerin Kullanılmasıyla Elde Edilebilecek Emisyon Değerleri

KAPASİTE (MW _{ısıt})	YAKMA TEKNİĞİ	EN İYİ MEVCUT TEKNİKLE BAĞLANTILI			BU SEVİYELERE ULAŞMAK İÇİN EN İYİ MEVCUT TEKNİK
		Yeni tesisler	Mevcut tesisler	Yakıt türü	
50-100	Fırın-yakma	200-300	200-300	Kömür ve linyit	NO _x azaltımı için birincil önlemler ve/veya SNCR
	Pulverize yakma	90-300	90-300	Kömür	NO _x azaltımı için birincil önlemler ve SNCR veya SCR birlikte
	Dönüşümlü akışkan yataklı yakma ve Basınçlı akışkan yataklı yakma	200-300	200-300	Kömür ve linyit	NO _x azaltımı için birincil önlemler
	Pulverize yakma	200-450	200-450	Linyit	
100-300	Pulverize yakma	90-200	90-200	Kömür	NO _x azaltımı için birincil önlemler ile SCR veya diğer tekniklerle birlikte
	Pulverize yakma	100-200	100-200	Linyit	NO _x azaltımı için birincil önlemler
	Kaynayan akışkan yataklı yakma, dönüşümlü akışkan yataklı yakma ve basınçlı akışkan yataklı yakma	100-200	100-200	Kömür ve linyit	NO _x azaltımı için birincil önlemler ile SNCR

KAPASİTE (MW _{ısıt})	YAKMA TEKNİĞİ	EN İYİ MEVCUT TEKNİKLE BAĞLANTILI			BU SEVİYELERE ULAŞMAK İÇİN EN İYİ MEVCUT TEKNİK
		Yeni tesisler	Mevcut tesisler	Yakıt türü	
>300	Pulverize yakma	90-150	90-200	Kömür	NO _x azaltımı için birincil önlemler ile SCR veya diğer tekniklerle birlikte
	Pulverize yakma	50-200	50-200	Linyit	NO _x azaltımı için birincil önlemler
	Kaynayan akışkan yataklı yakma, dönüşümlü akışkan yataklı yakma ve basınçlı akışkan yataklı yakma	50-150	50-200	Kömür ve linyit	NO _x azaltımı için birincil önlemler

NO_x Emisyonlarını Azaltma Teknikleri: Birincil önlemler düşük fazla hava, hava safhası, baca gazı döngüsü, hava ön ısıtılmasının azaltılması, yakıt safhası (yeniden yakma), düşük NO_x yakıcıları, ikincil önlemler seçici katalizör azaltılması (SCR), seçici katalizör olmayan azaltılmasıdır. (SNCR).

SO₂ azaltılmasında olduğu gibi, baca gazlarının denitrifikasyonu için bahsedilen hemen hemen tüm teknikler (örneğin birincil ve ikincil önlemler ve bazı durumlarda her iki önlem) kömür yakma tesislerinde uygulanmaktadır.

Linyit için yakma sıcaklıkları düşük ve baca gazının nemi taşkömürüne göre çok yüksek olduğu için, NO_x oluşumu oldukça düşüktür. Bu nedenle, birincil önlemler yeterlidir ve sadece linyit yakan büyük yakma tesislerinden çıkan NO_x emisyonlarını azaltmak için uygulanmaktadır.

Birincil önlem olarak az ilave hava kullanan kömür yakma kazanlarında, ilave hava % 5-7 O₂ (baca gazında) aralığındadır. Az ilave hava ile yakma %3-6 O₂ ile karakterize edilebilir ve ilgili NO_x emisyon azaltımı %10 ile 40 arasındadır. Yine kalma süresi, NO_x, CO ve yanmamış karbonun eşzamanlı kontrolü için anahtar faktör olarak tanımlanmıştır.

Bu teknik, nemli alt kazanlar için kuru alt kazanlara göre, duvar yakmalı kazanlar için eğimli yakmalı kazanlara göre ve taşkömürü yakan üniteler için linyit yakan kazanlara göre daha iyi sonuçlar vermektedir.

Dökümanda belirtilen NO_x giderim teknolojileri, azaltma verimleri, performans parametreleri ve diğer özellikleri Tablo VII.8'de özetlenmiştir.

Tablo VII.8. NO_x Giderim Teknolojileri, Azaltma Verimleri, Genel Uygulanabilirlik Kısıtlamaları ve Diğer Özellikleri

BİRİNCİL ÖNLEM	GENEL NO _x AZALTIM ORANI	GENEL UYGULANABİLİRLİK	UYGULANABİLİRLİK KISITLAMALARI	AÇIKLAMA
Düşük fazda hava	% 10-44	Tüm yakıtlar	Tamamlanmamış yanma	✓ NO _x azaltımı tesisin kontrol edilemeyen emisyon seviyelerine bağlıdır. ✓ Düşük fazda havalı yakmayı uygulayabilmek için fırını, milleri ve hava ön ısıtıcısını izole etmek gerekebilir.
Fırında safhalı hava	% 10-70	Tüm yakıtlar	Tamamlanmamış yanma (yüksek CO ve yanmamış karbon)	✓ % 10-40 oranında NO _x arıtımı duvar-yakmalı fırınlar için mümkündür.
Baca gazı döngüsü	% 20-50 Kömür yakan kazanlar için < % 20	Tüm yakıtlar	Alev dengesizliği	✓ Bu NO _x azaltım önlemi, safhalı hava ile birleştirildiğinde mevcut tesislere uygulanabilir. ✓ Baca gazı döngüsü, döngü fanı nedeniyle ilave enerji tüketimine yol açmaktadır.
Hava ön ısıtılmasının azaltılması	% 20-30	Kömür yakan ıslak altlı kazanlar için uygun değildir.		✓ Emisyon azaltım miktarı, hava ön ısıtıcı sıcaklığına ve bu önlem alındıktan sonra ulaşabilen sıcaklığa bağlıdır.
Yakıt safhası (yeniden yakma)	% 50-60 (Birincil yakma bölgesinde oluşan NO _x 'in % 70-80'i azaltılabilir)	Tüm yakıtlar		✓ Yeniden yakma, diğer NO _x emisyon azaltım önlemleriyle uyum, tekniğin kolay montesi, standart yakıtın kullanılması, çok küçük ilave enerjinin kullanılması gibi bazı avantajlar sunmaktadır.
Düşük NO _x yakıcıları	% 20-60	Tüm yakıtlar	Alev dengesizliği	✓ Alev ayrımı için gerekli boşluk, düşük NO _x yakıcıların ilk oluşumu için dezavantajdır: düşük NO _x alevlerinin çapı, konvansiyonel alevlerden % 30-50 daha fazladır.

İKİNCİL ÖNLEM	GENEL NO _x AZALTIM ORANI	PARAMETRE	DEĞER	AÇIKLAMA
Seçici katalizör azaltılması (SCR)	% 80-95	Çalışma sıcaklığı	170-510 °C	Kömür yakmada katalizör ömrü 6-10 yıldır.
Seçici katalizör olmayan azaltılması (SNCR)	% 30-50	Çalışma sıcaklığı	850-1050 °C	Gaz türbinlerinde veya motorlarında kullanılmaz.

Proje kapsamında 2 x 600 MWe santral için “Low NO_x Burner” olarak isimlendirilen özel tasarlanmış brülörler (düşük NO_x yakıcılar) kullanılacak ayrıca, DeNO_x için “Selective Katalitik Reaksiyon (SCR)” yöntemi uygulanacaktır.

CO EMİSYONLARI

Karbon monoksit (CO), yakma prosesinin ara ürünü olarak ortaya çıkmaktadır, CO emisyonlarının azaltılması için mevcut en iyi teknik iyi fırın dizaynı, yüksek performanslı izleme ve proses kontrol tekniklerinin kullanılması ve yakma sisteminin bakımı ile tam yanmanın sağlanmasıdır.

AĞIR METALLER

Ağır metallerin emisyonu, fosil yakıtların doğal yapısında bulunmalarından kaynaklanmaktadır. Söz konusu ağır metallerin çoğu (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, V, Zn) partiküllerle bağlantılı bileşik (oksitler, kloritler gibi) olarak havaya bırakılırlar. Bu yüzden, ağır metal emisyonlarını azaltmak için genel olarak en iyi mevcut teknik, elektrostatik çöktürücü veya filtre gibi yüksek performanslı toz emisyonlarını azaltıcı ekipmanların kullanılmasıdır.

Sadece Hg ve Se, kısmen gaz halinde bulunmaktadır. Cıva, tipik kontrol ekipman çalışma sıcaklıklarında yüksek buhar basıncına sahiptir ve partikül madde kontrol ekipmanları tarafından toplanması oldukça değişkendir. Elektrostatik çöktürücü veya filtrelerin nemli kireçtaşı scrubberları, sprey kurutucu scrubberları veya kuru emici enjeksiyonlu gibi FGD teknikleri ile birlikte çalışması durumunda, civanın ortalama %75 (Elektrostatik çöktürücüde %50 ve BGD’de %50) ve yüksek toz SCR ilavesi olması durumunda ise %90 oranında azaltabilmektedir.

Proje kapsamında FGD, ESF ve SCR Sistemleri planlanmaktadır.

ENDÜSTRİYEL ATIK (KÜL) DEPOLAMA ALANI ALTERNATİFİ

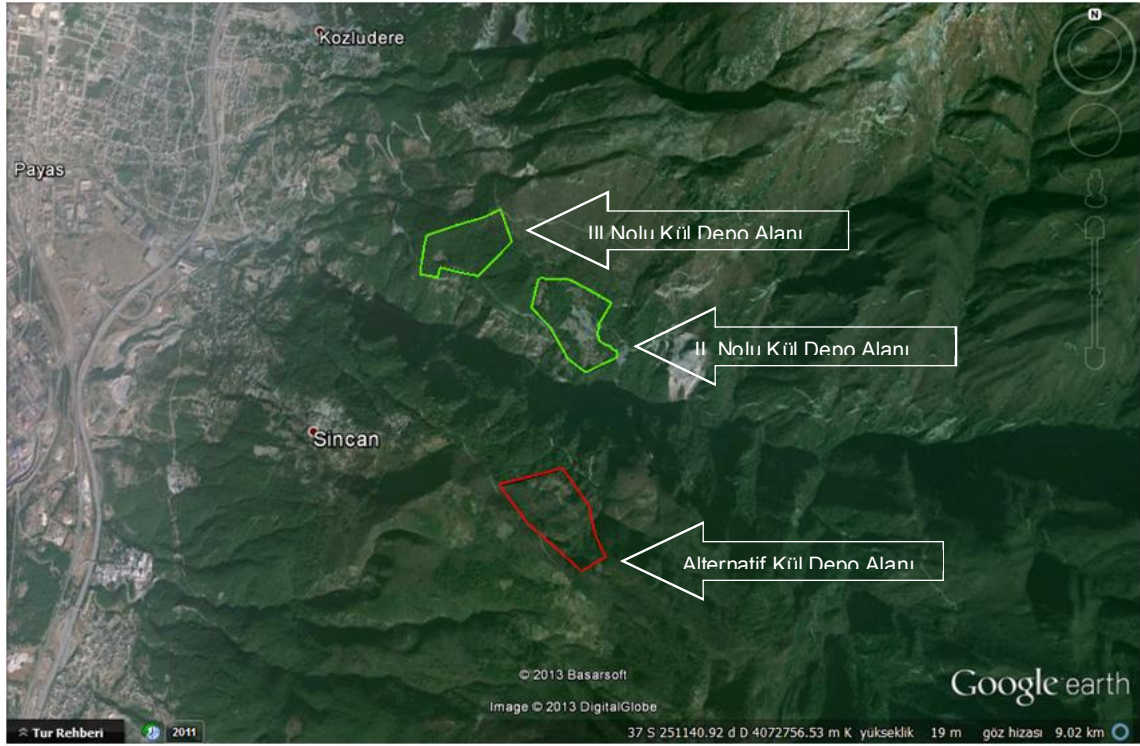
Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi’nde 3 ayrı Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı belirlenmiştir. Santralden kaynaklı ve satışı ve/veya geri kazanım yoluyla bertarafı mümkün olmayan atıkların; ilk olarak I. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanında, bu alanın faaliyet ömrünü tamamlaması ile beraber II. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanında ve bu alanında faaliyet ömrünü tamamlaması ile beraber III. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanında depolanması planlanmaktadır.

Kül depolama konusunda en kötü senaryo ele alındığında; santralden oluşacak kül, cüruf ve alçıtaşının hiçbir şekilde geri dönüşüm yapılarak değerlendirilemediği ve tamamının depolanacağı göz önüne alındığında endüstriyel atık depolama alanlarının minimum kapasitesi **toplamda yaklaşık 19 yıllık** ihtiyacı karşılayacak hacimdedir. Kül/cüruf satışı ve/veya geri kazanım yoluyla bertarafı olması halinde 3 adet kül alanı kullanılarak santralin faaliyet ömrü olan 49 yıl boyunca kül ve cüruf depolanması talebinin karşılanacağı öngörülmektedir.

Bununla birlikte santralin faaliyette bulunacağı 49 yıl boyunca kül ve cüruf depolanması için yeni bir alana ihtiyaç duyulması, kullanıma başlanacağı dönemlerde mevcut alanların kamulaştırılması ve/veya izinleri konusunda sorun çıkması gibi ihtimaller değerlendirilmiş ve “Alternatif Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı” belirlenmiştir. Söz konusu alternatif alana ait koordinatlar aşağıda verilmiş olup, alanı gösterir uydu görüntüsü Şekil VII.1.’de mevcuttur.

Tablo VII.9. Alternatif Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Koordinatları (UTM, ED 50, 6 Derece)

Nokta	Y	X
1	256433.471	4067535.230
2	256029.496	4067911.231
3	255839.510	4068170.229
4	256307.500	4068290.210
5	256497.485	4068016.213
6	256545.476	4067786.218
7	256609.468	4067627.221



Şekil VII.1. Alternatif Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanını Gösterir Uydu Görüntüsü

BÖLÜM VIII

ÇEVRE YÖNETİM PLANI VE İZLEME PROGRAMI

BÖLÜM VIII: ÇEVRE YÖNETİM PLANI VE İZLEME PROGRAMI

VIII.1. Faaliyetin inşaatı için önerilen çevre yönetim planı ve izleme programı ile faaliyetin işletmesi ve işletme sonrası için önerilen çevre yönetim planı, izleme programı ve acil müdahale planı,

Kurulması planlanan “Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi”nin inşaat ve işletme aşamalarındaki olumlu ve olumsuz, biyo-fiziksel ve sosyo-ekonomik etkileri ÇED çalışmaları kapsamında incelenmiştir. Buna ek olarak; faaliyetin Türkiye’de yürürlükteki kanun ve yönetmeliklere uygunluğunun sağlanması ve projenin çevre ve insan sağlığına etkilerinin minimuma indirgenmesini sağlamak amacıyla “Çevre Yönetim Planı” kolaylaştırıcı olarak önem arz etmektedir. Böylece, projeye ilgili etki azaltıcı önlemler, onaylanmış planlar, izin, koşul ve gerekleri dikkate alınarak hazırlanan ÇED Raporu’nda belirtilen dikkat edilmesi ve uyulması gerekli konular ve taahhütler ile uyum tam olarak sağlanmış olacaktır.

2872 sayılı Çevre Kanunu kapsamındaki 17.07.2008 tarih ve 26939 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği’nin 18. maddesi gereğince Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’ndan “ÇED Olumlu Kararı” alınan projelerin inşaat, işletme ve işletme sonrası dönemlerinde, çevresel izleme ve denetleme işleri, konusunda uzman mühendisler ve proje yatırıma uygun uzmanlar tarafından yürütüleceği belirtilmekte olup, yönetmelik hükmü gereği yerine getirilecektir.

Bu amaçla, gerek Türk Çevre Mevzuatı, gerekse IFC Genel ve Sektörel Kılavuzları, Performans Standartları ve Ekvator Prensipleri gibi uluslararası finans kuruluşlarının standartları ve ÇED Raporu’na bağlı olarak, çevresel önem taşıyan etkilerle ilgili konuları kapsayacak bir “Çevre Yönetim Planı (ÇYP)” hazırlanmış ve projede uygulamaya konulacaktır. Faaliyetin izlenmesi ile ilgili olarak hazırlanacak ÇYS; arazi hazırlığı ve inşaat dönemi, işletme dönemi ve işletme sonrası dönem olmak üzere 3 başlıkta irdelenmiştir.

Çevre Yönetim Planının amacı, yukarıda bahsi geçen dönemlerde oluşacak çevresel etkileri belirlemek üzere çevresel koşullar ile ilgili verilerin değerlendirilmesi olup, bu dönemlerdeki çalışmaların ilgili yönetmelikler ile uyumunun sağlanması ve çevre üzerine etkilerinin en aza indirilmesi amacıyla projenin hava emisyonları, atıksular, gürültü, atıklar, hafriyat, izinler vb. işletim uygulamaları izlenecektir. Bunun yanı sıra düzenlenen Çevre Yönetim Planı ile inşaat ve işletme aşamalarında çevre konularında takip edilecek hususlar için kurumsal yapı kurulacaktır. Projenin tüm aşamalarında Çevre Yönetim Planı ile ulusal mevzuat ve finansal kuruluşların kılavuzlarına göre alınacak tedbirlerin nasıl, ne zaman ve kim tarafından uygulanacağı belirlenerek yöre halkının, resmi kuruluşların ve sivil toplum örgütlerinin proje hakkında bilgi edinmeleri sağlanacaktır.

Projenin tüm aşamalarında, raporda yer alan tüm taahhütler, faaliyet sahibi firma tarafından yerine getirilecek ve proje alanı civarındaki çevre halkına veya çevreye herhangi bir rahatsızlık verilmemesini garanti altına almak firmanın kendi sorumluluğu altında olacaktır. Bu dönemde ÇED Raporu’nda belirtilen kısıtlamalar ve çevresel önem taşıyan etkilerle ilgili aşağıda belirtilen konularda, firmanın belirleyeceği bir sorumlu tarafından izleme çalışması gerçekleştirilecektir. Öncelikle söz konusu projesinin planlama, inşaat ve işletme dönemlerinde yürütülecek çalışmalardan kaynaklı çevresel etkiler ve bu etkilerin önlenmesi ya da çevreye zarar vermeyecek ölçüde en aza indirilmesi için alınacak azaltıcı önlemler ve sorumlu kurum/kuruluş Tablo VIII.1.1.’de detaylı olarak anlatılmıştır. Ayrıca proje için uygulanacak “İzleme Planı” (izlenecek parametreler, parametrenin izleneceği yer, nasıl ve ne zaman izleneceği ve sorumlu kurum/kuruluş) Tablo VIII.1.2.’de verilmiştir.

Tablo VIII.1.1. Önlemler Planı

AŞAMA	KONU	ÖNLEM	TAHMİNİ MALİYET	KURUMSAL SORUMLULUK
Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması	Tarihi, kültürel ve arkeolojik varlıklar	Projenin uygulama aşamasında herhangi bir kültür ve tabiat varlığına rastlanması durumunda çalışmalar derhal durdurularak en yakın Müze Müdürlüğüne veya Mülki İdare Amirliğine, 5226-3386 sayılı yasalar ile değişik 2863 sayılı yasanın 4.maddesi gereğince haber verilecektir.	Proje bütçesine dâhildir.	-Yatırımcı Firma, -Yüklenici Firma, -Müze Müdürlüğü, -Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü,
	Zemin Emniyetinin Sağlanması,	Güvenli tarafta kalınarak Santral ve Kül Depolama alanlarında en düşük değer olan 28 kg/cm ² 'nin santral alanı için izin verilebilir taşıma gücü olarak kullanılması önerilmektedir. Şev imalatları sırasında farklı yada zayıf birimlerle karşılaşılması, beklenmedik akımların olması durumunda gerekli tedbirler (püskürtme beton. kaya bulonu. tel kafes) alınarak imalatın şekli yeniden değerlendirilecektir. Yarma şev ve dolgu imalatlarında patlatma raporu, zemin etüt raporu ve dolgu kontrol raporunda belirtilen hususlara uyulacak ve dikkat edilecektir. Yapılmış olan Deprem risk analizi sonuçları ve oluşabilecek en büyük yatay deprem ivmesi dikkate alınarak projelendirme yapılacaktır.	Proje bütçesine dâhildir.	-Yatırımcı Firma,
	Atıksu	Proje kapsamındaki tüm inşaat çalışmaları; Mülga Bayındırlık İskân Bakanlığı'nın 06.03.2007 tarih ve 26454 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik" ve bu Yönetmelikte değişiklik yapılmasına dair 03.05.2007 tarih ve 26511 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Yönetmelik hükümlerine uygun olarak yapılacaktır.	Proje bütçesine dâhildir.	-Yatırımcı Firma, -Yüklenici Firma,
	Hafriyat Çalışmaları,	Planlanan projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında çalışacak kişilerden oluşacak evsel nitelikli atıksuların arıtılması için paket atıksu arıtma tesisi planlanmaktadır. Arıtma tesisleri işletme aşamasında da kullanılacak olup, 1000 kişilik olarak yapılacaktır. Toplanan atıksular arıtma tesislerinde arıtıldıktan sonra, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Tablo 21.1'de yer alan deşarj standartları sağlanarak öncelikle inşaat çalışmalarında oluşacak tozumu önlemek üzere kullanılacaktır. Arta kalan atıksu ise en yakın alıcı ortama (Akdeniz) deşarj edilecektir.	Proje bütçesine dâhildir.	-Yatırımcı Firma, -Yüklenici Firma,

AŞAMA	KONU	ÖNLEM	TAHMINİ MALİYET	KURUMSAL SORUMLULUK	
Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması		Tüm hafriyat çalışmalarında 18.03.2004 tarih ve 25406 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği" hükümlerine uyularak hareket edilecektir. Ayrıca yapılacak çalışmalar esnasında 08.06.2010 Tarih ve 27605 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik hükümlerine uygun olarak hareket edilecektir.			
	Hava Yönetimi	Toz Oluşumu	Kazı ve dolgu işlemlerinde malzemenin alınması-taşınmasında toz oluşumu söz konusudur. Arazi hazırlık çalışmaları esnasında "SKHKKY" Ek-1'de belirtilen hususlara uyulacaktır. Arazide oluşabilecek tozlanmayı minimuma indirmek için, emisyon kaynağında, savurma yapmadan doldurma ve boşaltma işlemlerinin yapılması, yolların ıslah edilmesi, malzeme taşınması sırasında araçların üzerinin branda ile kapatılması ve malzemenin üst kısmının % 10 nemde tutulması gibi önlemler alınacaktır. Ayrıca proje kapsamında malzemelerin taşınması esnasında yollarda tozun indirilmesi amacıyla gerektiğinde arazöz ile yolların sulanması sağlanacaktır.	Proje bütçesine dâhildir.	-Yatırımcı Firma, -Yüklenici Firma,
		Araç Emisyonları	Araçlardan kaynaklanacak emisyonların da minimuma indirilmesi için, 04.04.2009 tarih ve 27190 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Egzoz Gazı Emisyonu Kontrolü Yönetmeliği'nin 7. Maddesi uyarınca; kullanılan tüm araç ve ekipmanların rutin kontrolleri yaptırılarak bakım gereken araçlar bakıma alınmakta ve bakımları bitene dek çalışmalarda başka araçlar kullanılmaktadır. Ayrıca Trafik Kanunu'na uygun şekilde çalışmaları konusunda uyarılarak özellikle yüklem standartlarına uygun yüklem yapmalarına dikkat edilmektedir ve edilecektir.		
	Gürültü ve Titreşim	Proje kapsamında inşaat çalışmaları açık sahada yapıldığından, gürültü tedbirlerinin alınması oldukça güç olmaktadır. Gürültü, çalışmalar süresince gün boyu değişiklik göstermekte olup, çalışmalar gündüz saatlerinde yapıldığından gürültü oluşumu sınırlandırılmıştır. Proje kapsamındaki çalışmalarda, "Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği'nin (ÇGDYY) 9.maddesinde belirtilen kara yolu araçlarında uyulması gereken şartlar ve 13. maddesinde açık alanda kullanılan ekipmanlarda uyulması gereken şartlar dikkate alınarak, gürültü oluşumunu minimize etmek için proje kapsamındaki araçlar gürültü limitlerinde kalacak şekilde çalıştırılmaktadır. Ayrıca, proje alanında, inşaat aşamasında meydana gelecek gürültü konusunda ÇGDYY'nin dördüncü bölümünde yer alan "şantiye alanları için gürültü kriterleri" ile ilgili 23. Madde'de belirtilen hususlara uyularak trafik muayeneleri, egzoz ölçümleri ve bakımları yapılan araçlar kullanılmaktadır. İnşaat aşamasında makine ve ekipmanlarda meydana gelecek gürültüden çalışanları koruyabilmek ve gerektiğinde; 4857 sayılı İş Kanununun 78'inci maddesine göre düzenlenmiş olan ve 23 Aralık 2003 tarih ve 25325 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Gürültü Yönetmeliği" hükümleri gereğince, işçilerin gürültüye maruz kalmaları sonucu sağlık ve güvenlik yönünden oluşabilecek risklerden, özellikle işitme ile ilgili risklerden korunmaları için gerekli önlemler alınmıştır. İnşaat aşamalarında makine ve ekipmanlarda çalışanlara; başlık, kulaklık veya kulak tıkaçları gibi uygun koruyucu araç ve gereçler sağlanarak, çalışanların gürültüden etkilenmemeleri sağlanmıştır. Böylece, çalışmalarda makine ve ekipmanlardan kaynaklı oluşacak gürültü ve titreşim seviyeleri çalışanları rahatsız etmeyecek düzeye indirilmiştir.	Proje bütçesine dâhildir.	-Yatırımcı Firma, -Yüklenici Firma,	
Peyzaj	Peyzaj çalışmaları kapsamında, inşaat döneminde ve sonrasında doğal peyzajın işlev ve yapısında oluşacak	Proje	-Yatırımcı Firma,		

AŞAMA	KONU	ÖNLEM	TAHMINİ MALİYET	KURUMSAL SORUMLULUK	
Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması		değişiklikler (yeni alanların, lekelerin ve koridorların oluşması vb.) ve bunların etkilerini belirleyerek gerekli planlama ve uygulama çalışmalarının yapılması hedeflenmektedir. Bu doğrultuda, proje alanında inşaat sonrası etkileri azaltmak amacıyla saha düzenlemeleri ve çevre koruma çalışmaları gerçekleştirilecektir. Bu çalışmalar sırasında öncelikli olarak mevcut yapıda oluşabilecek tahribatı en aza indirmek için gerekli önlemler alınacaktır. Özellikle Bölüm V.1.26'da belirtilen hususlara uyulacaktır.	bütçesine dâhildir.		
	Atık Yönetimi	Evsel Nitelikli Katı Atıklar	Oluşan atıklardan geri kazanımı mümkün olan (kâğıt, plastik vb.) ve geri kazanımı mümkün olmayan atıklar (yemek artıkları vb. organik atıklar) ayrı ayrı olacak şekilde proje sahasının çeşitli noktalarına yerleştirilen ağız kapalı konteynarlarda biriktirilecektir. Geri kazanımı mümkün olan atıklar lisanslı geri kazanım firmalarına verilerek bertaraf edilecektir. Geri kazanımı mümkün olmayan atıklar ise Azganlık Belediyesi katı atık toplama sistemine verilerek bertaraf edilecektir.	Proje bütçesine dâhildir.	-Yatırımcı Firma, -Yüklenici Firma,
		Atık Yağlar	İnşaat aşamasında çalışacak araçların bakım ve onarımları için kurulacak tamir ve bakım istasyonunda yapılacaktır. Araçlardan kaynaklanacak atık yağların bertarafı, 30.07.2008 tarih ve 26952 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği"nin 2. bölümünde belirtildiği şekilde lisanslı bertaraf tesislerinde gerçekleştirilecektir. Yani atık yağlar, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan lisans almış firmalara satılarak değerlendirilecektir. Ayrıca atık yağlar vb. tehlikeli maddelerle kontamine olmuş katı atıklar, (üstübu vb.) lisanslı tehlikeli atık bertaraf tesisine gönderilerek bertaraf edilecektir.		
		Atık Piller ve Akümülatörler ve Diğer Atıklar	Bertaraf tesislerine aktarıncaya kadar "Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği" 4. ve 5. Bölümlerde öngörülen şartlar sağlanarak, işletme içinde standartlara uygun geçici depolarda kategorilerine uygun ayrı ayrı depolanacak ve taşınmaları sağlanacaktır. Atık yağların bertaraf tesislerine taşınması lisanslı bir taşıyıcı vasıtası ile yapılacaktır. Ayrıca "Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği" 9. Maddesinde atık yağ üreticilerinin yükümlülüklerine titizlikle uyulacaktır.		
		Tıbbi Atıklar	Proje kapsamında atık piller ve akümülatörlerin oluşması durumunda 31.08.2004 tarih ve 25569 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Pil ve Akümülatör Kontrolü Yönetmeliği"ne göre bertarafı sağlanacaktır.		
		Tıbbi Atıklar	Çalışacak kişilerin sağlık sorunlarına müdahale etmek amacıyla yapılacak tedavi amaçlı revir ünitesinden oluşacak atıkların miktarı tahmin belirlenememekle birlikte çok az miktarda olması tahmin edilmektedir. Oluşan tıbbi atıklar, 22.07.2005 tarih ve 25883 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği"nin 8. Maddesi'nde belirtilen "tıbbi atık üreticilerinin yükümlülükleri" uyarınca diğer atıklardan ayrı olarak biriktirilecek ve İskenderun ve/veya Hatay Belediyesi'ne teslim edilecektir. Tıbbi atıkların kaynağında ayrılması ve biriktirilmesi ile ilgili yönetmelik şartları yerine getirilecektir.		
		Ambalaj Atıkları	"Ambalaj ve Ambalaj Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" kapsamında oluşan atıklar, yönetmeliğin 27. Maddesi uyarınca; kullanılan malzeme ve oluştuğu kaynağa bakılmaksızın, diğer atıklardan ayrı olarak biriktirilecek lisanslı firmalara verilerek geri kazanılması sağlanacaktır.		
		Aritma Çamuru	Atıksu arıtma tesisinden oluşacak arıtma çamurları, arıtma sistemi kapsamında bulunan şartlandırma ve filtrasyon işlemlerinden geçirilerek, "Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" Madde 28'e göre su içeriği % 65'e getirilerek Azganlık Belediyesi'nin belirttiği alana iletilerek bertaraf edilecektir.		
Flora ve Fauna	Faaliyetin inşaat aşamasında flora ve fauna türlerinin her ikisi ile ilgili olarak Bern Sözleşmesi 4. madde hükümlerine, Bern Sözleşmesi Ek-2 ve Ek-3 listesinde bulunan fauna türleri ile ilgili olarak da Bern Sözleşmesi koruma tedbirlerine ve bu sözleşmedeki 6. ve 7. madde hükümlerine uyulacaktır.	Proje bütçesine dâhildir.	-Yatırımcı Firma, -Yüklenici Firma,		

AŞAMA	KONU	ÖNLEM	TAHMINİ MALİYET	KURUMSAL SORUMLULUK
Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması	İş Sağlığı ve İş Güvenliği	Projenin tatbikatına başlanmadan önce yatırımcı firma tarafından İş Sağlığı ve İş Güvenliği Planı oluşturacaktır. İnşaat çalışmalarında; yapı işyerlerinde alınacak asgari sağlık ve güvenlik şartlarını içeren, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından çıkartılarak, 23 Aralık 2003 tarih ve 25325 Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Yapı İşlerinde Sağlık ve Güvenlik Yönetmeliği” hükümlerine uygun olarak inşaat çalışmalarının yürütülmesi sağlanacaktır. Proje dahilinde arazi hazırlık, inşaat, montaj, aşamasında; 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu, 4857 sayılı İş Kanunu ve 5179 sayılı Gıdaların Üretimi, Tüketimi ve Denetlenmesine Dair Kanun ve bu kanunlara istinaden çıkarılan ve çıkartılacak tüzük ve yönetmenlikler ile ilgili mevzuata uyulacaktır.	Proje bütçesine dâhildir.	-Yatırımcı Firma, -Yüklenici Firma,
	Kamu Güvenliği	Projenin can ve mal kaybına sebebiyet vermemesi için yapılacak çalışmalar esnasında uyarı levhaları, bariyerler, şeritler vb. ekipmanlar yerleştirilecektir.	Proje bütçesine dâhildir.	-Yatırımcı Firma, -Yüklenici Firma,
İşletme Aşaması	Kömür Nakli	Tosyalı İskenderun TES için ithal edilmesi düşünülen kömürün temin edilebileceği başlıca bölgeler; Rusya başta olmak üzere Güney Amerika, Güney Afrika vs. ülkelerdir. İthal kömür, Tosyalı Limanı vasıtasıyla santral alanına getirilecektir. Kömür, gemilerden konveyörlerle kömür sahasına nakledilecektir. Ülkemize ithal edilebilecek kömürlerin özellikleri ve bu yakıtların ithalatında, çevrenin korunması yönünden uygunluk denetimine ilişkin usul ve esasları her yıl Ekonomi Bakanlığı tarafından “Çevrenin Korunması Yönünden Kontrol Altında Tutulan Katı Yakıtların İthaline İlişkin Dış Ticarete Standardizasyon Tebliği” ile belirlenmekte olup, en son tebliğ (2012/7) 31.12.2011 tarihli ve 28158 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmıştır. Santral projesi kapsamında kömür ithalinin başladığı tarihte yürürlükte olan söz konusu Tebliğin tüm hükümleri yerine getirilecektir.	Proje bütçesine dâhildir.	-Yatırımcı Firma,
	Kireçtaşı Nakli	Kireçtaşının temini faaliyet sahibine ait taş ocağından veya İskenderun ve çevresindeki ruhsatlı ve ÇED Yönetmeliği çerçevesinde yükümlülükleri yerine getirmiş ocaklardan temin edilecektir. Bu noktada, ruhsatlı kireçtaşı ocaklarıyla protokoller/sözleşmeler, santral lisans alımından sonraki aylarda yapılması hedeflenmektedir.	Proje bütçesine dâhildir.	-Yatırımcı Firma,
	Yardımcı Yakıt	Termik santralin devreye alınması (start-up) aşamasında yardımcı yakıt olarak fuel-oil kullanılması planlanmaktadır. Sistemin düşük yükte işletileceği süre ve bu yükte ihtiyaç duyulacak yakıt miktarı göz önüne alındığında, sistemin yardımcı yakıt ihtiyacı yıllık bazda en kötü senaryo için 25.000 ton/yıl olarak belirlenmiştir.	Proje bütçesine dâhildir.	-Yatırımcı Firma,
	Derin Deniz Deşarj İzni	15.03.2012 tarih ve 1239 sayılı Atıksu Arıtma/Derin Deniz Deşarjı Tesisi Proje Onayı Genelgesi (2012/9) çerçevesinde izin alınacaktır.	Proje bütçesine dâhildir.	-Yatırımcı Firma,
	Çevre İzni	Çevre Kanununca Alınması Gereken İzin ve Lisanslar Hakkında Yönetmelik hükümleri gereğince “Çevre İzin Belgesi” alınacaktır.	Proje bütçesine dâhildir.	-Yatırımcı Firma,
	Endüstriyel Atık Depolama Alanı Proje Onayı	Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanları projesi ile ilgili olarak Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik, Düzenli Depolama Tesisi Uygulama Projeleri Hazırlanmasına İlişkin Genelge (2011/6) ve Diğer Düzenli Depolama Tesislerinin Teknik Düzenlenmesine İlişkin Genelge (2011/12) hükümleri doğrultusunda uygulama projesi hazırlanarak Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü’ne sunulacak ve onayları alınacaktır.	Proje bütçesine dâhildir.	-Yatırımcı Firma,

AŞAMA	KONU	ÖNLEM	TAHMINİ MALİYET	KURUMSAL SORUMLULUK	
İşletme Aşaması	Atıksu	İşletme aşamasında oluşacak evsel nitelikli atıksular için atıksu arıtma tesisi diğer atıksular için ise derin deniz deşarjı yapılacaktır. Bu hususta Bölüm V.2.4. ve Bölüm V.2.5.'de belirtilen önlemler alınacaktır.	Proje bütçesine dâhildir.	-Yatırımcı Firma,	
	Atık Yönetimi	Evsel Nitelikli Katı Atıklar, Arıtma Çamurları	Evsel nitelikli katı atıklar, 14.03.1991 Tarih ve 20814 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiş olan "Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği"nin 8. Maddesi'ne uygun olarak, çevreye zarar vermeden bertarafını ve değerlendirilmesini kolaylaştırmak, çevre kirliliğini önlemek ve ekonomiye katkıda bulunmak amacıyla ayrı ayrı toplanarak biriktirilecektir. Aynı Yönetmeliğin katı atıkların toplanması ve taşınması ile ilgili 4. bölümde yer alan 18. Maddesinde belirtilen esaslara uyularak katı atıkların çevrenin olumsuz yönde etkilenmesine sebep olacak yerlere dökülmemesine dikkat edilerek, ağız kapalı standart çöp kaplarında muhafaza edilerek toplanacaktır. Aynı Yönetmeliğin 20. Maddesine uygun olarak, görünüş, koku, toz, sızıdırma ve benzeri faktörler yönünden çevreyi kirlilemeyecek şekilde uygun araçlarla taşınarak Azganlık Belediyesi katı atık toplama sistemine verilerek bertaraf edilecektir. Atıksu arıtma tesisinden oluşacak arıtma çamurları, arıtma sistemi kapsamında bulunan şartlandırma ve filtrasyon işlemlerinden geçirilerek, "Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" Madde 28'e göre su içeriği % 65'e getirilerek Azganlık Belediyesi'nin belirttiği alana iletilerek bertaraf edilecektir.	Proje bütçesine dâhildir.	-Yatırımcı Firma,
		Atık Yağlar	Proje kapsamında prosesten kaynaklanacak yağlı atıksuların yağ kapanları ile tutulması sağlanarak ayrı bir düzenele biriktirilecektir. Gerek biriktirilen bu atık yağlar ve gerekse kullanım ömrünü tamamlamış diğer atık yağların bertarafı, 30.07.2008 tarih ve 26952 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği"nin 2. bölümünde belirttiği şekilde lisanslı bertaraf tesislerinde gerçekleştirilecektir. Yani atık yağlar, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan lisans almış firmalara satılarak değerlendirilecektir. Ayrıca atık yağlar vb. tehlikeli maddelerle kontamine olmuş katı atıklar, (üstübu vb.) lisanslı tehlikeli atık bertaraf tesisine gönderilerek bertaraf edilecektir. Bertaraf tesislerine aktarılınca kadar "Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği" 4. ve 5. Bölümlerde öngörülen şartlar sağlanarak, işletme içinde standartlara uygun geçici depolarda kategorilerine uygun ayrı ayrı depolanacak ve taşınmaları sağlanacaktır. Atık yağların bertaraf tesislerine taşınması lisanslı bir taşıyıcı vasıtası ile yapılacaktır. Ayrıca "Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği" 9. Maddesinde atık yağ üreticilerinin yükümlülüklerine titizlikle uyulacaktır.	Proje bütçesine dâhildir.	-Yatırımcı Firma,
		Atık pil ve akümülatör	İşletmede kullanım ömrünü tamamlamış pil ve aküler, 31.08.2004 tarih ve 25569 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Pil ve Akümülatör Kontrolü Yönetmeliği"ne göre evsel atıklardan ayrı toplanarak biriktirilecek ve lisanslı firmalara verilecektir.	Proje bütçesine dâhildir.	-Yatırımcı Firma,
		Ambalaj atıkları	Ambalaj kâğıdı, pet şişe, cam şişe vb. atıklar ise "Ambalaj ve Ambalaj Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" 27. Maddesi uyarınca; kullanılan malzeme ve oluştuğu kaynağa bakılmaksızın, diğer atıklardan ayrı olarak biriktirilecek ve bertaraf edilmek üzere bu konuda lisanslı firmalara verilerek bertaraf edilecektir.	Proje bütçesine dâhildir.	-Yatırımcı Firma,
		Tıbbi Atıklar	Oluşacak tıbbi atıklar, 22.07.2005 tarih ve 25883 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği"nin 8. Maddesi'nde belirtilen "tıbbi atık üreticilerinin yükümlülükleri" uyarınca diğer atıklardan ayrı olarak biriktirilecek, İskenderun ve/veya Hatay Belediyesi'ne teslim edilecektir. Tıbbi atıkların kaynağında ayrılması ve biriktirilmesi ile ilgili yönetmelik şartları yerine getirilecektir.	Proje bütçesine dâhildir.	-Yatırımcı Firma,

AŞAMA	KONU	ÖNLEM	TAHMINİ MALİYET	KURUMSAL SORUMLULUK
İşletme Aşaması	Yağmursuyu, Drenaj	<p>Endüstriyel Atık Düzenli depolama alanlarında, arazi topoğrafyası, zemin özellikleri ve hidrolojik şartlar göz önüne alınarak atık depolama tesisini, yüzeysel akış sularından (yağmursuyu) koruyacak saha drenajı esastır. Bu nedenle yüzeysel akış (yağmursuyu) sularının tesise girmemesi, arazi topoğrafyasına bağlı olarak projelendirilecek yağmursuyu toplama sistemi (kuşaklama-derivasyon kanalları, kafa hendekleri) ile sağlanacaktır. Bu kuşaklama kanalları, yüzey sularının tamamını taşıyabilecek kapasiteye sahip olacaktır. Böylece sahanın yakınındaki arazilerden gelen suların akış yönü değiştirilecek ve depo sahasına girmesi veya etkilemesi önlenecektir. Dolayısıyla erozyon ve taşkın kontrolüne de çözüm bulunmuş olacaktır.</p> <p>Ayrıca diğer tüm tesislerde yüzeysel akış (yağmursuyu) sularının tesise girmemesi, arazi topoğrafyasına bağlı olarak yine kuşaklama kanalları vb. yapılar ile yapılacak ve yağmursuyu toplama ve deşarj sistemi kurularak taşkın, erozyon, sel vb. etkilere karşı önlemler alınmış olacaktır.</p>	Proje bütçesine dâhildir.	-Yatırımcı Firma,
	Küllerin Değerlendirilmesi veya Bertarafı	<p>Proje kapsamında oluşacak küllerin(uçucu kül ve alçıtaşı) değerlendirilmesi için santralin işletilmesi sırasında, yakma sonucunda oluşan kül ve cürüflardan oluşacak özel atıklar; alçıpan, çimento ve beton sanayinde hammadde olarak kullanılmakta olan değerli malzemeler olup, öncelikli olarak çimento, beton ve alçıpan sanayine satılarak değerlendirilecektir. Bu noktada, TS 639 T1 standardında çimento üretim tesislerine, TS EN 450-1/A1-450 A2 standardında beton üretim tesisine ve TS 6917 standardında alçı üretimi tesisine verilebilmektedir. Ancak satışının gerçekleştirilemediği durumda tüm atıklar (kül); Endüstriyel Atık(Kül) Düzenli Depolama sahalarına taşınacaktır.</p> <p>Santralden oluşacak kül, cüruf ve alçıtaşları hiçbir şekilde geri kazanım, vb. başka bir değerlendirme yapılmadığı/satılmadığı durumda; 26.03.2010 Tarih ve 27533 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik kapsamında II. Sınıf düzenli depolama tesisi kapsamında depolanarak bertaraf edilecektir.</p>	Proje bütçesine dâhildir.	-Yatırımcı Firma,
	Hava Yönetimi	<p>Araçlardan kaynaklanacak emisyonların da minimuma indirilmesi için, 04.04.2009 tarih ve 27190 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Egzoz Gazı Emisyonu Kontrolü Yönetmeliği'nin 7. Maddesi uyarınca; kullanılan tüm araç ve ekipmanların rutin kontrolleri yaptırılarak bakım gereken araçlar bakıma alınmakta ve bakımları bitene dek çalışmalarda başka araçlar kullanılmaktadır. Ayrıca Trafik Kanunu'na uygun şekilde çalışmaları konusunda uyarılarak özellikle yüklem standartlarına uygun yüklem yapmalarına dikkat edilmektedir ve edilecektir.</p> <p>Toz emisyonunun bacada tutulması içinde ESF sistemi kurularak emisyonların azaltımı sağlanacaktır. SO₂'nin tutulması için FGD sistemi, NO_x için DeNO_x sistemi ve düşük NO_x'lu brülörler kurulacak olup, emisyon miktarlarının minimum düzeyde tutulması sağlanacaktır.</p> <p>Bunlara ilaveten gerek kömür stok sahasında gerekse kül depolama sahalarında tozumu önlemek için yağmurlama/spreyleme işlemleri yapılarak toz emisyonlarının önlenmesi sağlanacaktır.</p>	Proje bütçesine dâhildir.	-Yatırımcı Firma,

AŞAMA	KONU	ÖNLEM	TAHMINİ MALİYET	KURUMSAL SORUMLULUK
İşletme Aşaması	Kimyasalların Depolanması	<p>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. Sülfürik asit ve kostik tankları gibi büyük kimyasal tankların etrafına açılacak olan beton hendeklerle ve inşa edilecek taşkın önleyici beton duvarlarla olabilecek sızıntılar önlenecektir. Açılacak hendekler tankın hacminden daha büyük kapasitede olacaktır. Ayrıca, üniteye bulunacak olan acil durum vanaları ile çevreye herhangi bir sızıntının olması da önlenecektir.</p> <p>Kimyasal malzemelerin bulunduğu alanı drene eden kanallar bir yağ tutucuya bağlanacak ve drenaj suları bu üniteden geçirilerek genel drenaj sistemine verilecektir. Bahsi geçen kimyasallar, işletme aşaması ve sonrasında herhangi bir ikincil zararlı maddeye dönüşmeyecektir.</p> <p>Sahaya saf sıvı halde getirilen kimyasallar sıcaklık kontrollü olan seviye göstergeli depolama tanklarında, normal kapasitede en az 20 gün yeterli olacak şekilde depolanacaktır. Sıvı kimyasal varillerine patlamaya karşı korumalı motorlu varil pompaları yerleştirilecektir.</p> <p>Kimyasallar kendilerine ayrılmış, üstü kapalı ve havalandırılmalı ölçüm tanklarına aktarılacak ve buradan da cazibeyle çözeltili karıştırma ve besleme tanklarına ekleneceklerdir. Uygun olan hallerde kimyasallar sisteme doğrudan sahaya taşındıkları varillerden besleneceklerdir. Bu gibi durumlarda, her varilde bir varil seviye ölçme aleti veya seviye skalası bulunacaktır. Arıtım kimyasallarının kullanılmadan önce bekletilmesi veya seyreltildikten sonra belli bir aktivasyon süresinin geçmesi gerektiği durumlarda, kimyasallar için iki çift karıştırıcı/ bekletme/besleme tankı sağlanacaktır.</p> <p>Kuru yığınlar halindeki kimyasallar, hava akışkanlaştırılmalı ve dipten karıştırılmalı silolara pnömatik olarak taşınacaklardır. Silo deşarjı, kayar kapaklı akış yönlendirici ile yapılacaktır. İki adet yüzde yüz kapasiteli kuru, gravimetrik besleyici sağlanacaktır.</p> <p>Kimyasalın sıvı, yığın veya kuru formda olduğu bütün durumlarda her kimyasal için ikişer adet % 100 kapasiteli, uzaktan debi ayar kontrollü, diyaframlı dozlama pompaları sağlanacaktır. Buna ek olarak bütün karıştırma/çözeltili/karışım besleme tanklarında karıştırıcı ve seviye göstergeleri bulunacaktır.</p> <p>Tehlikeli, parlayıcı ve patlayıcı özellik gösteren maddeler ile ilgili olarak "Parlayıcı, Patlayıcı, Tehlikeli ve Zararlı Maddelerle Çalışılan İşyerlerinde ve İşlerde Alınacak Tedbirler" Tüzüğü'ne uyulacaktır. Ayrıca 09.12.2003 tarih ve 25311 sayılı "İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği"nin ilgili maddeleri doğrultusunda tüm çalışanlara ortam risklerine göre belirlenmiş standartlara uygun koruyucu malzemeler verilerek, kullanım şartlarına uymaları sağlanacaktır.</p>	Proje bütçesine dâhildir.	-Yatırımcı Firma,
	Ekolojik Peyzaj	Bölüm V.2.26'da belirtilen önlemler yerine getirilecektir.		
	Gürültü	Santralin faaliyete geçmesinden sonra periyodik olarak gürültü ölçümleri yapılacak olup, gürültü ölçüm sonuçlarında gürültünün sınır değerlerinin üzerinde çıkması halinde çalışanlara 4857 sayılı "İş Kanunu"nda belirtilen, kulaklık, kulak tıkaçları, vb. gibi koruyucu giysiler ve gereçler sağlanacaktır. Ayrıca, proje alanında, "ÇGDYY"nde "öngördüğü hususlara uyulacaktır.	Proje bütçesine dâhildir.	-Yatırımcı Firma,
	İş Sağlığı ve İş Güvenliği	Proje dâhilinde işletme aşamasında; 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu, 4857 sayılı İş Kanunu ve 5179 sayılı Gıdaların Üretimi, Tüketimi ve Denetlenmesine Dair Kanun ve bu kanunlara istinaden çıkarılan ve çıkartılacak tüzük ve yönetmenlikler ile ilgili mevzuata uyulacaktır	Proje bütçesine dâhildir.	-Yatırımcı Firma,
	Kamu Güvenliği	Projenin can ve mal kaybına sebebiyet vermemesi için yapılacak çalışmalar esnasında uyarı levhaları, bariyerler, şeritler vb. ekipmanlar yerleştirilecektir. Ayrıca projenin sağlık koruma bandı mesafeleri korunacaktır.	Proje bütçesine dâhildir.	-Yatırımcı Firma,

AŞAMA	KONU	ÖNLEM	TAHMİNİ MALİYET	KURUMSAL SORUMLULUK
İşletme Aşaması	Ulaşım	Proje kapsamında tüm ulaşımın yapılacağı yollarda, tedariklerin dönüşümlü olarak getirilmelerinin sağlanmasına, kullanılacak tüm araç ve ekipmanların rutin kontrolleri yaptırılarak bakım gereken araçlar bakıma alınmasına, bakımları bitene dek çalışmalarda başka araçlar kullanılmasına ve Trafik Kanunu'na uygun şekilde çalışmaları konusunda uyarılarak özellikle yükleme standartlarına uygun yükleme yapmalarına dikkat edilecektir.	Proje bütçesine dâhildir.	-Yatırımcı Firma,
	Şikâyet Mekanizması	Proje kapsamında proje faaliyetleri ile ilgili konularda yöre halkının proje ile ilgili düşünce ve isteklerini dile getirebileceği bir ortam sağlanacaktır. Yatırımcı firma yöre halkının düşüncelerini ve isteklerini ilgili kurum ve kuruluşlara iletacaktır. Şikâyet mekanizmasında yöre halkı ile yeniden iletişim kurulabilmesi amacıyla telefon numaraları, adresler ve elektronik posta adresleri kayıt altına alınacaktır. Bu şekilde proje kapsamında yapılacak çalışmalar ile ilgili halktan gelen şikâyetler değerlendirilerek çözümler üretilmesi sağlanacak ve böylece bir halkla ilişkiler mekanizması kurulması sağlanacaktır. Sonuç olarak, şikâyet mekanizmasının sağlıklı bir şekilde çalışması sağlanacaktır.	Proje bütçesine dâhildir.	-Yatırımcı Firma,

Tablo VIII.1.2. İzleme Programı

AŞAMA	İZLENECEK PARAMETRE		PARAMETRENİN YERİ	İZLEME METODU	İZLEME SIKLIĞI	İZLEME NEDENİ	KURUMSAL SORUMLULUK
İnşaat Öncesi	Tarihi, kültürel ve arkeolojik varlıklar		Tüm proje ünitelerinde	Gözlemsel	Kültürel ve Arkeolojik varlığa rastlanıldığı durumda	Kültür ve arkeolojik varlıkların korunması,	-Yatırımcı Firma, -Yüklenici Firma,
	Zemin Emniyetinin Sağlanması,		Tüm proje ünitelerinde	Sondaj cihazları ve araçları ile	İnşaat Öncesi,	Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik gereği	-Yatırımcı Firma,
	Atıksu Arıtma Tesisi Proje Onayı		Atıksu arıtma tesisi	Yazılı	İnşaat Öncesi	15.03.2012 tarih ve 1239 sayılı Atıksu Arıtma/Derin Deniz Deşarjı Tesisi Proje Onayı Genelgesi (2012/9)	-Yatırımcı Firma,
	Orman Alanlarının Onayı		Kül depolama alanı için	Yazılı	İnşaat Öncesi	6831 Sayılı Orman Kanunu gereği	-Yatırımcı Firma,
	İmar Planlarının Yapılması ve Onaylatılması		Termik Santral Alanı, Endüstriyel Atık Depolama Alanları	Yazılı	İnşaat Öncesi	İmar Kanunu gereği	-Yatırımcı Firma,
	İnşaat Ruhsatı		Tüm tesisler için	Yazılı	İnşaat Öncesi	İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatına İlişkin Yönetmelik Gereği	Yatırımcı Firma,
	Atıksu		Şantiye Olarak Kullanılan Alanda	Gözlemsel, Atıksuda, Yeterlilik Almış ve Akredite Olmuş Firma Tarafından Ölçümler Yapılacak,	6 ayda bir	Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği,	-Yatırımcı Firma, -Yüklenici Firma,
	Hafriyat Atığı		Tüm proje ünitelerinde	Görsel tetkik, kayıt ve rapor tutma	Hafriyat çalışmaları süresince sürekli,	Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği'ne uyumluluk	-Yatırımcı Firma, -Yüklenici Firma,
	Hava Yönetimi	Toz Emisyonu	İnşaat sahaları ve ulaşım yolları,	Gözlemsel, gerektiğinde toz ölçümü ya da toz örnekleyici (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yeterlilik belgesi almış kuruluşlar tarafından yapılacaktır.)	6 ayda bir çöken toz ve PM ölçümü ve şikâyetin olduğu her zaman,	Toz emisyonunu engelleyici önlemlerin alınıp alınmadığının izlenmesi, çevre ve çalışanların sağlığının korunması ve SKHKKY gereği	-Yatırımcı Firma, -Yüklenici Firma,
		Araç Emisyonları	İnşaat ekipmanları egzozları	Egzoz emisyon Ölçüm cihazları ile kayıt altına alınarak	Araçları periyodik bakım dönemlerinde	Egzoz Gazı Emisyonlarının Kontrolü Yönetmeliği'ne uyumluluğun sağlanması	-Yatırımcı Firma, -Yüklenici Firma,
Gürültü		İnşaat alanları, yol güzergâhları, patlatma yapılacak yerlerin yakınında bulunan hassas alanlarda,	Gözlemsel ve gerektiğinde gürültü seviyesi ölçüm cihazları ile yeterlilik almış bir firma tarafından.	3 ayda bir veya şikâyet olduğu durumlarda veya hassas bölgelerde çalışma yapılan süre zarfında	Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi (ÇGDY) Yönetmeliği'ne uyumluluğun sağlanması	-Yatırımcı Firma, -Yüklenici Firma,	

AŞAMA	İZLENECEK PARAMETRE	PARAMETRENİN YERİ	İZLEME METODU	İZLEME SIKLIĞI	İZLEME NEDENİ	KURUMSAL SORUMLULUK	
Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması	Titreşim	Patlatma yapılan bölgelerin yakınındaki hassas alanlarda	Gerektiğinde Titreşim Ölçüm Cihazıyla, Yeterlilik Almış ve Akredite Olmuş Firma Tarafından Ölçümler Yapılarak	Farklı noktalarda yapılan patlatmalarda veya şikâyetin olduğu durumlarda	Oluşabilecek herhangi bir patlatma riskini minimize etmek, çevre ve çalışanların güvenliğini sağlanması ve Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi (ÇGDY) Yönetmeliği'ne uyumluluğun sağlanması	-Yatırımcı Firma, -Yüklenici Firma,	
	Peyzaj	İnşaat çalışması yapılacak sahalar	Fotoğraf ve kamera ile kayıt alınarak	Sürekli Gözlemsel	İnşaat sonrası yapılacak peyzaj çalışmaları için	-Yatırımcı Firma,	
	Atık Yönetimi	Evsel Nitelikli Katı Atıklar	İnşaat alanında veya şantiye olarak kullanılacak alanda	Gözlemsel Denetim ve Kayıt Altına Alma	Günlük	Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik, Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği'ne uyumluluğun sağlanması	-Yatırımcı Firma, -Yüklenici Firma,
		Atık Yağlar ve Bitkisel Atık Yağlar	Şantiye olarak kullanılacak alanda ve Yemekhanede	Kayıt altına alma	Günlük veya haftalık	Atık Yağların Kontrolü ve Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği'ne uyumluluğun sağlanması	-Yatırımcı Firma, -Yüklenici Firma,
		Diğer Atıklar (Lastik, Akü, vb.)	İnşaat Şantiye Alanlarında	Geri Kazanım Firmalarına Verilme Durumu Kayıt Altına Alınarak,	Aylık	İlgili Yönetmelikler Gereği	-Yatırımcı Firma, -Yüklenici Firma,
		Aritma Çamuru	Aritma Tesisinde	Gözlemsel Denetim ve Kayıt Altına Alma	Haftalık	Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği gereği	-Yatırımcı Firma, -Yüklenici Firma,
	İş Sağlığı ve İş Güvenliği	Proje alanının tamamında	Gözlem ve denetleme	Günlük	İş Kanunu ve Yönetmeliklerine uyumluluğun sağlanması	-Yatırımcı Firma, -Yüklenici Firma,	
	Kamu Güvenliği	Tüm çalışmalarda	ÇED Raporunda belirtilen taahhütler çerçevesinde ilgili kurumlardan izinlerin alınıp alınmadığının gözlenmesi,	İnşaat Öncesi, İnşaat süresince ilgili kurumlardan istenenlerin yerine getirilmesi,	Kanunlar gereği	-Yatırımcı Firma,	
	Ulaşım	Tesis içi ve tesis dışı yollarda	Gözlemsel	Sürekli	Can ve Mal güvenliği, Karayolu Trafik Kanunu gereği,	-Yatırımcı Firma,	

AŞAMA	İZLENECEK PARAMETRE	PARAMETRENİN YERİ	İZLEME METODU	İZLEME SIKLIĞI	İZLEME NEDENİ	KURUMSAL SORUMLULUK
İşletme Aşaması	Kömür Nakli	Limandan,Konveyör Hattından	Kömürün akredide bir laboratuarda analizleri yapılarak,	Limana kömür geldiğinde, konveyörle kömür nakli yapıldığında,	"Çevrenin Korunması Yönünden Kontrol Altında Tutulan Katı Yakıtların İthaline İlişkin Dış Ticarete Standardizasyon Tebliği" gereği	-Yatırımcı Firma,
	Kireçtaşı Nakli	Faaliyet sahibine ait taş ocağından veya İskenderun bölgesi ocaklardan	Kireçtaşı analizi yapabilen akredite bir laboratuarda,	Formasyonlar değişikçe veya prosesde (FGD) değişiklik oluşturduğunda,	FGD sisteminin sağlıklı çalışabilmesi ve SO ₂ 'yi iyi tutabilmesi için	-Yatırımcı Firma,
	Atıksu	Proses atıksuyu ve evsel atıksu arıtma ünitelerinde, Derin Deniz deşarjında	Ölçüm ve analiz ile Atıksularda ve deniz suyu analizlerinde Yeterlilik Almış ve Akredite Olmuş Firma Tarafından Ölçümler Yapılacak,	Arıtmada 6 ayda bir, Derin deniz deşarjında 6 ayda bir	SKKY ve 1380 Sayılı Su Ürünleri Kanunu gereği	-Yatırımcı Firma,
İşletme Aşaması	Evsel Nitelikli Katı Atıklar, Ambalaj Atıkları, arıtma çamurları, atık yağlar, Atık Pili ve Aküler, Tıbbi Atıklar ve diğer atıklar,	Proje Ünitelerinde	Görsel tetkik, kayıt ve rapor tutma	Sürekli	Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, Toprak Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği, Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği, Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, Atık Pili ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği, Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği ve diğer atık yönetmelikleri gereği	-Yatırımcı Firma,
	Yağmursuyu drenaj sistemi,	Santral ve atık depolama alanları	Gözlemsel	Sürekli,	Santral alanını ve atık depolama alanlarına yüzey sularının etkilememesi için sistemin sürekli çalışır durumda tutulması,	-Yatırımcı Firma,
	Küllerin Değerlendirilmesi veya Bertarafı	Endüstriyel Atık Düzenli Depolama Alanı	- TS 639 T1 standarsında çimento üretim tesislerine, TS EN 450-1/A1-450 A2 standardında beton üretim tesisine ve TS 6917 standardında alçı üretimi tesisine verilecek,	-Külün satışı durumunda satışı gerçekleştirilecek üründe TSE standartlarına göre,	Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik gereği	

AŞAMA	İZLENECEK PARAMETRE		PARAMETRENİN YERİ	İZLEME METODU	İZLEME SIKLIĞI	İZLEME NEDENİ	KURUMSAL SORUMLULUK
İşletme Aşaması	Hava Yönetimi	Emisyonlar	-Tesis bacasında, -En yakın yerleşim yerinde -Tesis etki alanı ve hakim rüzgar yönünde hava kalitesi ölçüm istasyonu	-İşletme aşamasında emisyon ölçümü yapılacak, -Bacada PM, O ₂ , SO ₂ , CO, NO ₂ , emisyonları ile sıcaklık ve kütledebini belirlebilmesi için hacimsel baca gazı debisi yazıcı ölçüm aletleri kullanılarak belirlenmesi,	-Bacada Sürekli, - Ortamda "tesis etki alanı ve hakim rüzgar yönü" dikkate alınarak çöken toz, PM, SO ₂ , ve NO _x emisyonları ilk üç yıl yılda bir bir periyot (60 gün) izlenmesini,	Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği, Büyük Yakma Tesisleri Yönetmeliği Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği gereği,	-Yatırımcı Firma,
		Araç Emisyonları	İnşaat ekipmanları egzozları	Egzoz emisyon Ölçüm cihazları ile kayıt altına alınarak	Araçları periyodik bakım dönemlerinde	Egzoz Gazı Emisyonlarının Kontrolü Yönetmeliği'ne uyumluluğun sağlanması	
	Gürültü	Çalışma alanında ve çalışma alanının dışında hassas alanlarda,	Gözlemsel ve gerektiğinde Gürültü Ölçüm Cihazıyla, Yeterlilik Almış ve Akredite Olmuş Firma Tarafından Ölçümler Yapılarak gürültü ölçümü yapılacaktır,	Şikâyetin Olduğu Durumda,	Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği gereği, İş Sağlığı ve güvenliği gereği,		
	Kimyasalların Depolanması	Santral depo alanlarında	Görsel tetkik, kayıt ve rapor tutma	Sürekli	Parlayıcı, Patlayıcı, Tehlikeli ve Zararlı Maddelerle Çalışılan İşyerlerinde ve İşlerde Alınacak Tedbirler Tüzüğü gereği		
	Peyzaj çalışmaları	Tüm proje sahasında	Gözlemsel	Gerektiğinde	İnşaat sonrası tahrip edilen yerlerde rehabilitasyon çalışmaları ile doğal görünümün eski haline döndürülmesinin kontrolü için		
	Deniz suyu kalitesi (SKKY Mülga Tablo-4 analiz)	Su alma ve derin deniz deşarj bölgelerinde	Deniz suyu analizlerinde Yeterlilik Almış ve Akredite Olmuş Firma Tarafından Ölçümler Yapılacak,	Yılda bir kere ve gerektiği durumlarda	Deniz ekolojisi değerlendirme raporu ve SKKY gereği		
	Denizel ekoloji	Su alma, derin deniz deşarj ve kıyı yapısı bölgesinde	Gözlemsel araştırmaya dayalı	Yılda bir kere ve gerektiği durumlarda	Deniz ekolojisi değerlendirme raporu gereği		

AŞAMA	İZLENECEK PARAMETRE	PARAMETRENİN YERİ	İZLEME METODU	İZLEME SIKLIĞI	İZLEME NEDENİ	KURUMSAL SORUMLULUK
İşletme Aşaması	Kamu Güvenliği	Tüm çalışmalarda	ÇED Raporunda belirtilen taahhütler çerçevesinde ilgili kurumlardan izinlerin alınıp alınmadığının gözlenmesi,	Sürekli	Kanunlar gereği	-Yatırımcı Firma,
	Ulaşım	Tesis İçi ve tesis dışı yollarda	Gözlemsel	Sürekli	Can ve Mal güvenliği, Karayolu Trafik Kanunu gereği,	
	İş Sağlığı ve İş Güvenliği	Tüm çalışma ünitelerinde	Yazılı, çalışanlara tebliğ edilerek rapor ilel	Sürekli	İş Kanunu ve Yönetmeliklerine uyumluluğun sağlanması	

ACİL MÜDAHALE PLANI (AMP)

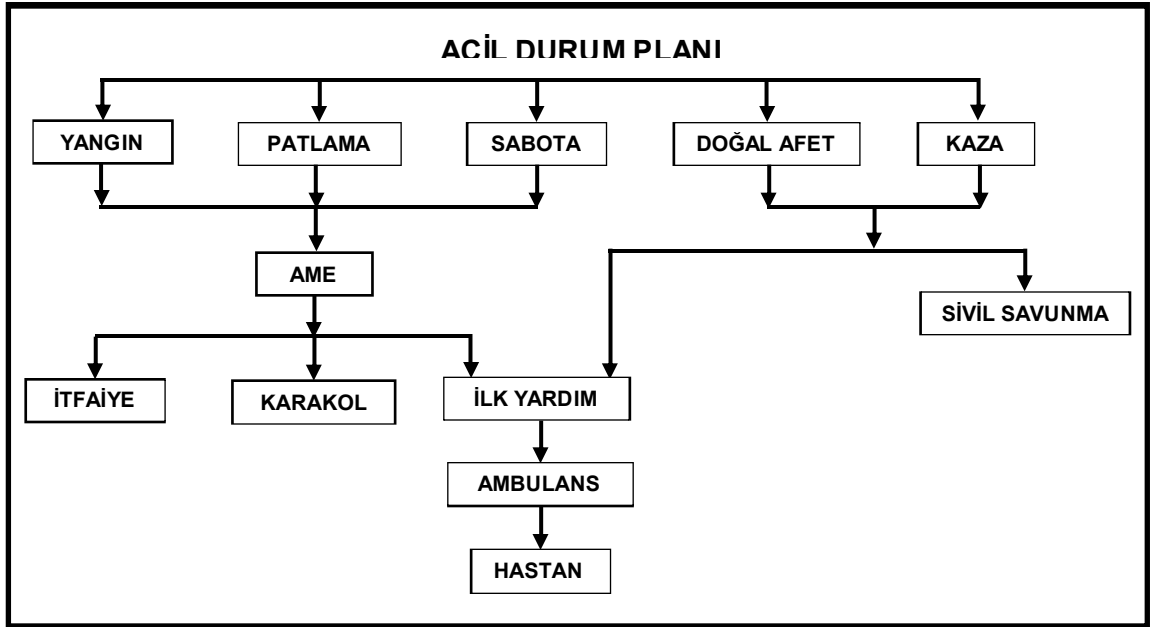
Tesis kapsamında herhangi bir acil duruma karşı Acil Müdahale Planı (AMP) oluşturulacak, planda dikkate alınması ve belirlenmesi gerekli ana hususlar ile alınacak önlemler belirlenecek, çalışanlara bu konularda gerekli eğitimler verilerek AMP'ye uymaları ve bu plan doğrultusunda hareket etmeleri sağlanacaktır. Acil Müdahale Planı'nda bulunması gereken unsurlar aşağıda sıralanmıştır:

- Acil Müdahale Ekibinin (AME) belirlenmesi
- AME'nin görev tanımlarının yapılması
- AME içerisinde ast kademeler oluşturulması (kurtarma, ilk yardım, müdahale vb.)
- AME'nin ilgili kurum/kuruluşlar ve kendi içerisindeki koordinasyon konularının belirlenmesi
 - AME'nin ihtiyaç duyacağı hizmet (ulaştırma, levazım, ikmal, bakım vb.), tahsis protokollerinin belirlenmesi
 - AME içerisinde çalışacak personelin günlük çalışma esaslarının belirlenmesi,

Tesisteki acil müdahale planı ayrıca aşağıdaki konuları da içerecektir;

- İş güvenliği ve ilk yardım planları,
- Sabotaj ve saldırılara karşı tesis ve çevresini koruma-emniyet ve güvenlik planı,

AME acil müdahaleler konusunda gerekli eğitimi alacak ve eğitimler; araç ve ekipman bakım ve kontrolleri periyodik olarak yapılacaktır. Acil Müdahale Planı genel koordinasyon şeması Şekil VIII.1.1.'de verilmiştir.



Şekil VIII.1.1. Acil Müdahale Planı Koordinasyon Şeması

Genel olarak acil durum plan içeriği aşağıda özetlenmiştir. Tesis kurulumunu gerçekleştirecek firmanın önerileri doğrultusunda, uygulama aşamasında detaylandırılarak gerekli önlemlerin alınması sağlanacaktır.

ACİL DURUM PLANLARI

Projede deprem, yangın, sel ve su baskını, kimyasal döküntü veya sızıntı/patlama ve tesisin boşaltılması için **ACİL DURUM PLANLARI** aşağıda özetlenmiştir.

1 – DEPREM ACİL DURUM PLANI

1.1 – DEPREM YAŞANMADAN ALINMASI GEREKEN GENEL ÖNLEMLER

- ✓ Dosya dolapları ve rafları hem birbirine, hem de duvara emniyetli bir şekilde sabitlenecektir.
- ✓ Koridor duvarlarında asılı duran tablo ve benzeri eşyalar emniyetli ve düşmeyecek şekilde sabitlenecektir.
- ✓ Özellikle ambar bölümünde düzensiz istifleme yapılmayacaktır.
- ✓ Kimyasal maddelerin depolandığı alanlarda düzensiz istifleme yapılmayacak, ağız açık kimyasal hiçbir şekilde bırakılmayacaktır.
- ✓ İşletme genelinde kırılan camlar, özellikle risk yaratabilecek konumda ise derhal yenisi ile değiştirilecektir.
- ✓ Yangın söndürme cihazlarının periyodik olarak kontrolü yapılacaktır.
- ✓ Acil kaçış yollarına ve acil çıkış kapılarının bulunduğu yerlerinin önlerine malzeme istifi yapılmayacaktır.
- ✓ Acil çıkış kapılarını ve acil durum toplanma merkezlerine giden yollarda yönlendirme levhaları yerleştirilecektir.
- ✓ Santral, elektrik dağıtım merkezi gibi riskli bölgelerin sistem ekipmanlarının düzenli kontrol ve bakımı yapılacaktır.
- ✓ Tesisin boru hattı, makine ve ekipmanların bağlantı yerleri belirlenecek, düzenli bakımları yapılacaktır.
- ✓ Deprem sırasında enerjisinin kesilmesi gereken makine ve ekipmanların listesi hazırlanacak ve güncel tutulacaktır.
- ✓ Çatılarda yangın riskine karşı herhangi bir yanabilir ve düşebilir malzeme bırakılmayacaktır.

1.2 – DEPREM ANINDA HAREKET PLANI

Deprem anında, herhangi bir yerde çalışan personel kendi güvenliğini sağlayacak bir yerde ve sakin şekilde depremin bitmesini bekleyecektir. Deprem bitmesi ile o anda çalıştığı cihaz / makinesini kapatıp (elektrik, gaz, yakıt bağlantılarını kesip), panik yapmadan acil çıkış kapılarından çıkacak ve kendisine en yakın acil durum toplanma merkezine gidecektir.

Deprem bitmesi ile Acil Durum Komitesi derhal organize olacaktır.

1.3 – DEPREM SONRASI HAREKET PLANI

EKİPLER

YAPILMASI GEREKENLER



İletişim, Güvenlik ve Tahliye

→ Bütün personelin güvenli bir yere toplandığından emin olur.



İlk Yardım

→ Yaralılar var ise ilk yardımlarını yapar, yaralıları en yakın sağlık tesislerine gönderir.



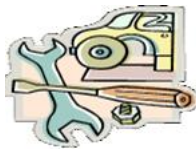
Arama ve Kurtarma

→ Enkaz altında kalan personel var ise, arama ve kurtarma çalışmalarına başlar.



Hasar Tespit

→ Öncelikle riskli noktalardan (tanklar, kazan, buhar türbinleri, elektrik dağıtım merkezi, buhar boru bağlantıları, boyahane, yemekhane, idari binalar, bacalar vs.) başlayarak kırılan parça, hasar, sızıntı veya kaçakları süratle kontrol eder. Bütün orta ve yüksek gerilim hatlarını kontrol eder (Trafo odalarında ve elektrik dağıtım merkezinde yapılacak kontroller için voltaja uygun kişisel koruyucu ve aletler kullanır) Yakıt ve buhar borularından kaçak ya da sızıntılar söz konusu ise en yakın vanayı kapatarak ilk tedbiri alır.



Bakım – Onarım

→ Öncelikle Hasar Tespit Ekibi 'nin belirlediği Fuel Oil ve LPG tanklarının kaçaklarını, kırılan parçalarını, devrilen baca veya bacadan düşen parçaları, boru hatlarındaki kopma ve hasarları ve diğer riskli bölge hasarlarını süratle onarır.



Yangın

→ Deprem sırasında yangın çıkması halinde, öncelikle yangın çıkan bölümün enerjisini keser ve soğutma çalışmalarına başlar Hatlarda kopma veya hasarlar varsa süratle giderir.



Kimyasal Sızıntı

→ Yerlere yayılmış kimyasal var ise inert malzemeye süratle temizlenmesini sağlar.



Santral Personeli

→ Acil Durum Ekiplerinin seri şekilde hareket edebilmeleri için;

→ SAKİN OLUR VE ACİL DURUM EKİPLERİNİN İŞLERİNE MÜDAHALE ETMEZ.

2 – YANGIN ACİL DURUM PLANI

2.1 – YANGIN

Yangınlar:

- ✓ Yanıcı madde, oksijen ve ısı üçlüsünün birini yok ederek,
- ✓ Yakıtı uzaklaştırarak,
- ✓ Oksijeni (havayı) veya oksijen kaynağını uzaklaştırarak,
- ✓ Yakıt, oksijen ve yeterli ısı sonucu oluşan kimyasal tepkime kırılarak söndürülebilir.

2.2 – YANGININ SINIFLANDIRILMASI

<u>YANGIN SINIFI</u>	<u>ÖRNEKLER</u>	<u>SÖNDÜRÜCÜLER</u>
A- Korlu Yanan Katı Maddeler	Odun, kömür, kağıt, tekstil, kauçuk, deri, lateks vb.	Su, köpük, çok amaçlı kuru kimyevi tozlu (A.B.C.) yangın söndürücüler
B- Yanıcı Sıvılar Veya Sıvı Haline Gelen Katılar	Alkoller, boyalar, solventleri tinerler, makine yağları, petrol ürünleri (benzin gazyağı) yağlar vb.	Köpük, Çok amaçlı kuru kimyevi tozlu (B.C.) yangın söndürücüler, karbondioksit gazlı yangın söndürücüler
C- Yanıcı Gazlar	Hidrojen, metan, LPG, propan, bütan, etilen, (A.B.C.) doğal gaz, asetilen vb.	Çok amaçlı kuru kimyevi tozlu yangın söndürücüler, karbondioksit gazlı yangın söndürücüler, su ve köpük
D- Yanıcı Metaller	Magnezyum, sodyum, alüminyum tozları, peroksitler	Özel hazırlanmış kalsiyum veya sodyum klorür ve veya susuz sodyum karbonat esaslı kuru kimyevi toz, özel bir teknikle uygulanabilir.
E- Elektrik Yangınları	Transformatörler, bobinler, motorlar, bunların izolasyonları	Çok amaçlı kuru kimyevi tozlu (A.B.C.) yangın söndürücüler, karbondioksit gazlı yangın söndürücüler. Genel kuru kimyevi tozlu (B.C.) yangın söndürücüler.

2.3 – YANGINI ÖNLEMELİK İÇİN ALINMASI GEREKEN TEDBİRLER

Tutuşabilir maddeler çalışma bölgesinde yalnız işin gerektirdiği miktarda bulunacak ve iş gününün sona ermesi ile önceden hazırlanmış güvenli yerlere taşınacaktır.

Çabuk tutuşan maddelerle, yanıcı ve parlayıcı sıvılar yalnız önceden belirlenmiş özel yerlerde tutulacak, ağızları kesinlikle açık bırakılmayacaktır. Bu yer, ısı kaynaklarından uzakta olacak ve ayrı bir korumaya alınacaktır.

Üzerlerine yanıcı bir sıvı sıçramış ya da bulaşmış kişilerin, üstlerini değiştirmeden çalışmalarına izin verilmeyecektir.

Acil çıkış kapıları her zaman temiz, işler olacak ve bir engelle kapatılmayacaktır.

Yangın tüplerinin kontrolleri belirlenen periyoda uygun olarak yapılacak, kullanılan yangın tüpünün yenisi konacaktır.

Yangın söndürücüleri, vanaları ve diğer yangın söndürme cihazlarının önüne ve yanına ulaşımı zorlaştıracak her hangi bir şey konulmayacaktır.

Yangın söndürücüleri, vanaları ve diğer yangın söndürme cihazlarının yerleri, ikaz levhaları ve cihazların bulunduğu yerin üst taraflarındaki kırmızı şeritler ile uzaktan görülebilecek şekilde belirlenecektir.

Elektrik sistemi yangınlarından korunmak için tesisatta bozuk malzeme kullanılmayacak, kullanılan malzemeler temiz ve passız olacak, tesisat elemanları bağlantılarının, izolasyon malzemelerinin uygunluğuna dikkat edilecek, tesisatın bulunduğu yerin şartlarına uygun olarak yapılmasına özen gösterilecektir.

Elektrik panolarında o panodan beslenen elektrik tesisatı planı görünür yerde bulunacak, panoların düğmelerinin ve kapaklarının uygunluğu periyodik olarak kontrol edilecektir.

Kağıt ve çöp sepetlerine sigara izmariti atılmayacaktır. Mesai bitiminde çöp kovaları kontrol edilecektir.

Teknik nedenlerle kıvılcım ve şerare çıkabilecek yerlerde, kimyasal malzeme, yakıt dolmuş ve kullanım yerlerinde ve arşivde yangın söndürme cihazları bulundurulacak, sigara ve ateşle kesinlikle yaklaşılmayacaktır.

Tehlikeli bölgelerde ‘Sigara içilmesi’ ‘Ateşle yaklaşması’ hususlarında ikaz levhaları bulundurulacaktır.

Yangın riski yüksek olan birimlerde elektrikli soba, ütü, ocak gibi elektrikli gereçler kullanılmayacaktır.

Otomobil park yerlerinde otomobiller, acil çıkabilecek şekilde park edilecektir.

Alev ya da kıvılcım saçan elektrik ark kaynağı, oksijen kaynağı, oksijenle kesme işleri veya spiralle yapılan kesme ve taşlama çalışmaları sırasında çevrede yangına karşı önlem alınacaktır. Bu amaçla bu işlerin yapıldığı yerlerin yakınlarında kolayca parlayabilecek türdeki bütün malzemeler başka yere götürülecek, götürülemiyorsa yangın söndürme cihazı hazır bulundurulduktan sonra işlere başlanacaktır.

Yemekhanede fırın ya da ocaklardan olabilecek gaz sızıntılarına karşı dikkatli olunmalı, gaz kokusu hissedildiğinde bütün ısı kaynakları kapatılmalı ve pencereler açılarak havalandırma yapılmalı, gaz detektörü ile gaz kaçağının nedenleri araştırılacaktır.

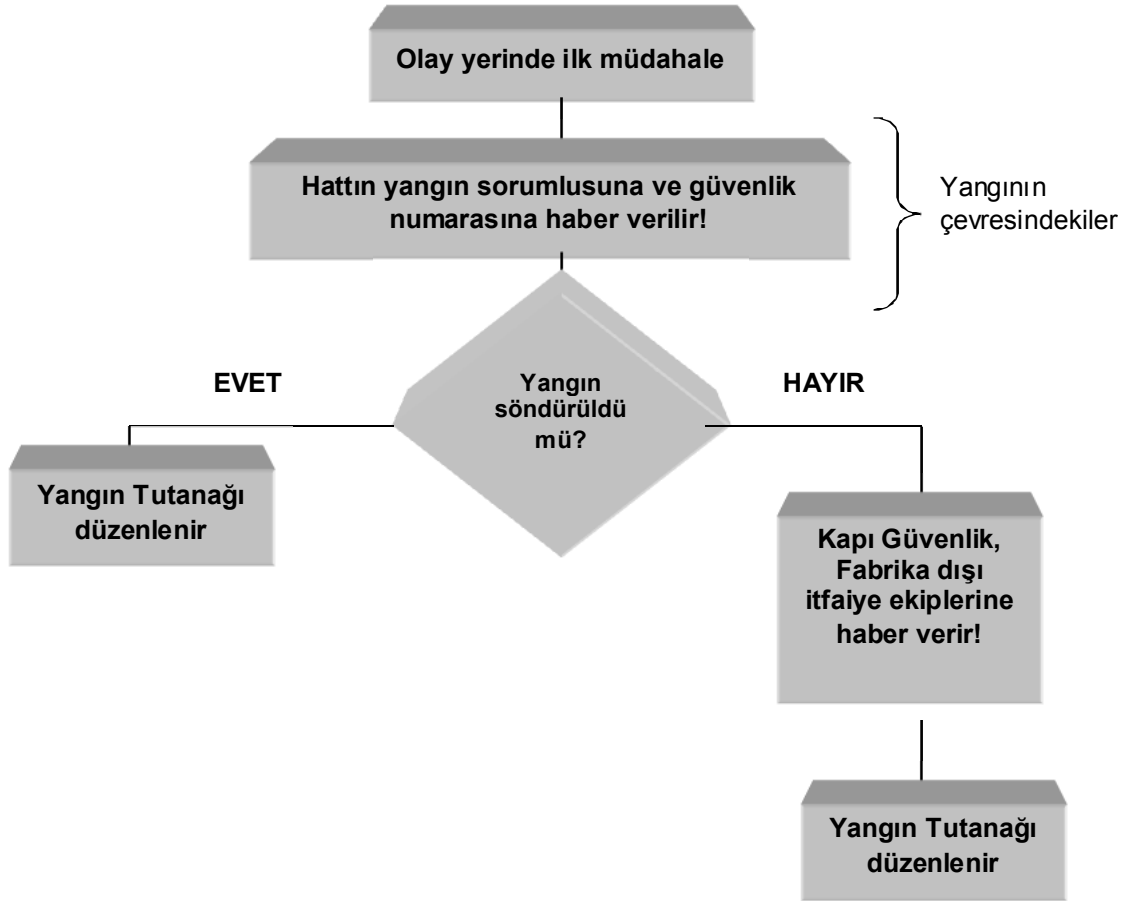
Yemekhane de parlamaya karşı önceden ısıtılmış tavalara üzerine yağ dökülmeyecektir.

Trafolarda Parafudraların periyodik bakım ve kontrolleri yapılarak rapor edilecektir.

2.4 – YANGINA MÜDAHALE HAREKET PLANI

2.4.1 – YANGININ HABER VERİLMESİ

Yangının başladığını ilk gören personel eğer yangın çok küçük ve kişisel çaba ile söndürülebilir gibi ise en yakın yangın söndürme cihazı (yangın tüpleri, yangın dolapları) ile müdahale ederek yangını söndürecek. Bu sürece paralel olarak tesis içinde oluşturulacak güvenlik numarası aranacak ve olay mahallinin yangın ekibi durumdan ivedi olarak haberdar edilecektir. Yangın ekibi yangının sebepleri ile ilgili olarak inceleme yaparak **Yangın Tutanağı** düzenleyecektir.



2.4.2 – YANGINA MÜDAHALE EDİLMESİ

Yangınla mücadele kuralları, itfaiye numaraları ve güvenlik görevlerinin yapılması gerekenler santral giriş kapısında görülebilecek bir yerde asılı olmalıdır.

Elektrik bakımçıları yangın amirinin talimatıyla yangın olan ünitenin elektriğini keserek yangınla mücadelenin daha aktif yapılabilmesini sağlar.

Santral çalışanları yangın amirinin talimatıyla yangın bölgesine giden sıvı ve gaz halindeki parlayıcı niteliği olan maddelerin boru hatlarında kısmen veya tamamen kapatma işlemlerini yapar.

Açık hava veya havalandırılması mümkün olan yerlerde yangın söndürme için gerekli olan zamandan fazla duman ve gaz içerisinde kalınmamalıdır. Kapalı alan ve havalandırması zor olan yerlerde özel maske kullanılmalıdır. Yangınla mücadelede görev alanlar önce yangında mahsur kalanları kurtaracak, sonra duruma göre evrak dosya makine gibi mal ve malzemelerin kurtarılmasına çalışılacaktır. Elbiseleri tutuşanlar, yere yatıp yuvarlanmalı veya olaya yakın olanlar tarafından ıslak örtü veya çamaşır ile örtülmelidir.

2.4.3 – YANGIN SÖNDÜRME YÖNTEMLERİ

Yangın söndürme sistemi; yangın pompaları, boru tesisatı, hidrantlar, su spreyleme sistemi(otomatik), su yağmurlama sistemi (otomatik), taşınabilir söndürücüler (kuru), yüksek basınçlı CO₂, yangın alarmı ve otomatik detektör sistemi, gerekli mahallerin havalandırılması klimaları ve yangın merdivenlerinden oluşmaktadır.

Yangın söndürme pompaları; 2 adet elektrikli pompa (360t/h,100 hm), 1 adet dizel motorlu pompa (360 t/h,100hm), 2 adet basınç tutma pompası (jockey pump 18t/h 100 hm), 2 adet 1000 m³ kapasiteli havuzdan oluşacaktır.

Ayrıca yangın sistemi tüm santrale döşenecek (borulama) ve hidrantlar 30/60/80 metre aralıklarla teçhiz edilecektir. Bantlı konveyör hatları otomatik yağmurlama sistemli yapılacaktır. Trafolarda otomatik su püskürtme ve yağmurlama sistemli oluşturulacaktır. Kömür bunkerleri yüksek basınçlı CO₂ püskürtme sistemli tesis edilecektir. Bunlara ilaveten gerekli yerler harici yangın merdivenli, kapalı mekanlar özellikle akü odası otomatik havalandırılmalı ve yangın teçhizatlı, sıcak ekipman cam veya kaya yünü izoleli tüm kablolar tavanlara monteli ve tüm kontrol odaları iklimlendirme düzenekli (merkezi klima sistemli) teçhiz edilecektir.

2.5 – YANGIN SONRASI YAPILMASI GEREKENLER

Yangın sonrasında yangın ekibi hasar tespitlerini yapar ve olay mahalli, oluş nedeni, zamanı, zarar miktarı ve ne ile söndürüldüğünü içeren ayrıntılı bir Yangın Tutanağı düzenlenir. Tutanağın bir sureti Yangın dosyasında saklanır, diğer sureti ise sigortadan hasarın tazmini için Muhasebe Müdürlüğüne gönderilir. Yangın sabotaj, terör ve kötü niyetli bir hareket sonucu meydana gelmişse durum Jandarma'ya ya da polise bildirilir.

3 – SEL VE SU BASKINI ACİL DURUM PLANI

- ✓ Açıkta bırakılan su ile reaksiyona girebilecek malzemeler palet ya da raf gibi zeminden yüksekte olan yerlerde depolanacaktır.
- ✓ Sel baskınına maruz kalmamak için açık alanda ve tesis içinde bulunan tüm rögarlar 3 ayda bir periyodik olarak temizlenecektir.
- ✓ Çatıda yer alan su kanalları ve suyu aşağıya veren borular yılda en az 2 kez temizlenecektir.
- ✓ Sel veya su baskını durumunda çalışanlar güvenilir, yüksek bir konumda bekleyecektir.
- ✓ Zeminde bulunan elektrik ekipman ve panolarının enerjileri kesilecektir.

- ✓ İletişim, Güvenlik ve Tahliye ekibi ile Arama Kurtarma Ekpleri mahsur kalan personeli kurtaracak, güvenilir bir yere çıkaracaktır.
- ✓ İlk yardım ekibi yaralı personele ilk müdahaleyi ivedi olarak yapacaktır.
- ✓ Bakım-Onarım Ekibi organize olarak suyun tahliyesini sağlayacaktır.
- ✓ Tesis tamamen boşaltıldığında Hasar-Tespit Ekpleri incelemelerde bulunarak gerekli tutanakları tutacaktır.

4 – KİMYASAL SIZINTI/DÖKÜNTÜ ACİL DURUM PLANI

Santralde kullanılan bazı kimyasallar ve bu kimyasalların sızıntı veya döküntü yapmasında uygulanacak yöntem aşağıda belirtilmiştir.

4.1 – TEMİZLEME PLANI

- ✓ Olay yerindeki en yakın çalışanlar santral genelinde belirli bölgelerde bulunan perlit, kum, toprak gibi inert bir malzemeyi dökülen kimyasal üzerine yayar ve kimyasal sızıntı temizleme ekiplerini çağırır. Kimyasal sızıntı temizleme ekiplerinin listesi ve telefon numaraları santral panolarında gösterilir.
- ✓ Olay yerine gelen kimyasal sızıntı ekipleri, inert malzeme ile emdirilmiş kimyasal sızıntıyı kürekle toplayarak tehlikeli atık çöp kovalarına bırakır. Bu çöp kovalarındaki biriktirilen atıklar taşıma lisanslı bertaraf şirketlerine verilerek bertaraf edilecektir.
- ✓ Dökülmeler için uygulanacak işlemlerde personeli koruyucu malzemeler (koruyucu gözlük ve yüz maskesi vb.) kullanılır.
- ✓ Kimyasal maddelerin temizleme işlemlerinde kesinlikle su kullanılmaz.
- ✓ Kanala doğru akma varsa inert maddelerle set yapılarak akış önlenir.
- ✓ Kimyasal akan madde su kanalına kaçmış ise, kanal gidiş yönünde bloke edilir ve pompa ile bir kaba alınır.
- ✓ Dökülmüş ve daha sonra uygun şekilde toplanmış kimyasal maddeler hiçbir şekilde suya atılmaz.
- ✓ Yangın çıkması halinde, kuru kimyevi toz veya karbondioksit ile söndürülecek, su kesinlikle kullanılmayacaktır.
- ✓ Sızıntı hissedilmesi halinde kimyasal sızıntı ve bakım onarım ekiplerine haber verilecektir.
- ✓ Kaçaklar engellenecek ve ana gaz çıkışları kapatılacaktır.

VIII.2. ÇED Olumlu Belgesinin verilmesi durumunda, Yeterlik Tebliği'nde "Yeterlik Belgesi alan kurum/kuruluşların yükümlülükleri" başlığının da yer alan hususların gerçekleştirilmesi ile ilgili program.

Projenin inşaat, işletme ve işletme sonrası aşamaları için önerilen izleme programı Bölüm VIII.1'de verilmiştir. Proje ile ilgili "ÇED Olumlu Belgesi"nin alınması durumunda; Nihai ÇED Raporu'nda belirtilen yatırımın başlangıç ve inşaat dönemlerine ait (yatırımın işletmeye geçişine kadar) taahhütlerin yerine getirilip getirilmediği; Yeterlik Tebliği Ek-4'de yer alan "ÇED Raporlarında Verilen Taahhütlere Ait Yatırımın İnşaat Dönemi İzleme Kontrol Formu", İnceleme Değerlendirme Komisyonunca belirlenecek periyotlarda ÇED, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü ile Hatay Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğüne iletilecektir.

BÖLÜM IX

HALKIN KATILIMI

BÖLÜM IX: HALKIN KATILIMI **(Projeden etkilenmesi muhtemel yöre halkının nasıl ve hangi yöntemlerle bilgilendirildiği, proje ile ilgili halkın görüşlerinin ve konu ile ilgili soruların ve açıklamaların ÇED Raporuna yansıtılması)**

Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi kapsamında Hatay Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nden halkın katılımı toplantısının yeri ve saati konusunda onay alınmış ve Halkın Katılım Toplantısı'nın halka duyurulması için toplantının yerini ve saatini içeren bir ilan 23.01.2013 tarihinde İskenderun'da yerel yayın yapan İskenderun Gazetesinde (Merkez ve ilçelerde yayınlanan) ve ulusal düzeyde yayın yapan Dünya Gazetesi'nde yayımlanmıştır (Bkz. Şekil IX.1.).

Planlanan projenin Halkın Katılımı Toplantısı, 05.02.2013 tarihinde, saat 14:00'te Hatay ili, İskenderun ilçesi, İskenderun I. OSB Seminer Salonu'nda yapılmıştır (Bkz. Şekil IX.2. ve Şekil IX.3.)

Toplantıya;

- Hatay Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü,
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı,
- Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü,
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü,
- DSİ Bölge Müdürlüğü,
- Çınar Mühendislik Müşavirlik A.Ş.
- Tosyalı Elektrik Enerjisi Üretim San. ve Tic. A.Ş. yetkilileri ve Yörede yaşayan vatandaşlarımız iştirak etmiştir.

Halkın Katılımı Toplantısının yapılacağı gün ve saatte Hatay Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, ilgili kurumların temsilcileri, Çınar Mühendislik Müşavirlik A.Ş. ve Tosyalı Elektrik Enerjisi Üretim A.Ş. temsilcileri ile toplantı mahallinde hazır bulunulmuştur. Toplantı düzenine ilişkin tüm hazırlıklar gerçekleştirilmiştir. Söz konusu toplantı ile ilgili olarak yasal süresi içerisinde toplantı tarihi, saati, yeri ve konumunu belirten ilanın ulusal ve yerel gazetede ilan edilmiş olduğu toplantı başkanı tarafından görülmüş ve ayrıca halkın katılımı toplantısına ilgili kurumların, proje sahibinin temsilcisi ve ÇED Başvuru Dosyasını hazırlayan firma yetkilisinin hazır bulunduğu görülerek Çevre ve Şehircilik İl Müdürü tarafından toplantının amacını belirten konuşmasıyla toplantı başlatılmıştır.

Halkın Katılım Toplantısında, proje ile ilgili halkın bilgilendirilmesi amacıyla; proje hakkında Power Point programı kullanılarak projektör ile görsel sunumlar Çınar Mühendislik Müşavirlik A.Ş. uzmanlarınca yapılmıştır. Böylece yöre halkının hem bilgi edinmesi sağlanmış hem de faaliyetle ilgili görüş ve önerileri alınmıştır.

Proje ile ilgili Çınar Mühendislik Müşavirlik A.Ş. ve yatımcı firmadan katılan uzmanlar tarafından, sorulan sorular cevaplandırılmış, projenin önemi, gereği ve yer seçim nedenleri ile bundan sonraki aşamalarda yapılacak prosedürler hakkında detaylı bilgiler vermiştir. Halkın, toplantıdaki suallerine ilişkin açıklamalar ayrıca raporun ilgili bölümlerinde detaylandırılmıştır.



(A) (B)
Şekil IX.1. Halkın Katılımı Toplantısı İlanının Bulunduğu 23.01.2013 Tarihli (A) İskenderun Gazetesi ve (B) Dünya Gazetesi



Şekil IX.2. Halkın Katılımı Toplantısından Görünüm - I



Şekil IX.3. Halkın Katılımı Toplantısından Görünüm - II



Şekil IX.4. Halkın Katılımı Toplantısından Görünüm - III

BÖLÜM X

YUKARIDAKİ BAŞLIKLAR ALTINDA VERİLEN BİLGİLERİN TEKNİK OLMAYAN BİR ÖZETİ

**BÖLÜM X: YUKARIDAKİ BAŞLIKLAR ALTINDA VERİLEN BİLGİLERİN
TEKNİK OLMAYAN BİR ÖZETİ**

(Projenin inşaat ve işletme aşamalarında yapılması planlanan tüm çalışmaların ve çevresel etkileri için alınması öngörülen tüm önlemlerin, mümkün olduğunca basit, teknik terim içermeyecek şekilde ve halkın anlayabileceği sadelikte anlatılması,)

Türkiye'nin sürekli artan nüfusu ve buna bağlı olarak artan elektrik enerjisinin karşılanması amacıyla Tosyalı Holding'e bağlı Tosyalı Elektrik Enerjisi Üretim San. ve Tic. A.Ş. tarafından Hatay İli, İskenderun İlçesi, Sarıseki Beldesi'nde bulunan İskenderun II. OSB sınırları içerisinde, 651, 652, 654 ve 655 No'lu parsellerde ithal kömüre dayalı Tosyalı İskenderun Termik Santrali kurulması planlanmıştır.

Tosyalı Holding İskenderun İlçesi'nde pek çok yatırıma imza atmış olup, bunlardan bir kısmı da İskenderun OSB'de yer almaktadır. Santralin kurulması planlanan alan Tosyalı Holding'e tahsis edilmiştir (Bkz. Ek-1/a). Santralde yakıt olarak kullanılacak ithal kömür, santral sahasının yaklaşık 100 m batısında bulunan ve yatırımcı firmaya ait Tosyalı Demir Çelik San. A.Ş. Limanı iskelesi vasıtasıyla getirilecektir. Kömür gemilerle limana getirildikten sonra konveyörlerle kömür park sahasına nakledilecek, orada depolanacak ve kazana konveyörlerle taşınacaktır.

Tosyalı İskenderun Termik Santrali için ithal edilmesi düşünülen kömürün temin edilebileceği başlıca bölgeler; Rusya başta olmak üzere Güney Amerika, Güney Afrika vs. ülkelerdir. Ülkemize ithal edilebilecek kömürlerin özellikleri Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından her yıl tebliğlerle belirlenmektedir. Bu tebliğe göre ithal edilebilecek kömür özellikleri dışında kömür ithal edilememekte ve gümrüklerde yapılan kontrollerde uygunsuz kömür getirilmesi durumunda kömürün ülkemiz sınırları içeriğine girmesi önlenerek kömürler iade edilmektedir. Santral projesi kapsamında; "Çevrenin Korunması Yönünden Kontrol Altında Tutulan Katı Yakıtların İthalat Denetim Tebliği (2012/7)" hükümleri yerine getirilecektir.

Santralde ana üniteler olarak; buhar kazanı, buhar türbin jeneratörü, soğutma sistemi ve kül depolama alanı yer alacak olup, santraldan çıkacak toz ve gaz kirliliklerini önlemek ve en aza indirmek amacıyla santrale ek olarak ESF, BGD ve SCR adı verilen sistemler kurulacaktır. Hava kirliliğine en az etkiyi sağlayabilmek amacıyla kurulacak bu tesisler, santralin ana sermayesinin yanında ciddi bir maliyet teşkil etmektedir.

Ayrıca mevcut yönetmeliklerimizde bir tesisin en az ne kadar baca yüksekliğine sahip olması gerektiğini belirten bazı hesaplamalar yer almaktadır. Bu yönetmeliğimize göre yapılan hesaplamalarda santralin en az baca yüksekliğinin 144 m olması gerektiği belirlenmiştir. Ancak yatırımcı firma hava kalitesine katkı değerlerinin en aza indirilmesi amacıyla baca yüksekliğini de 210 m olarak belirlemiştir.

Santralin havaya etkilerinin belirlenmesi amacıyla mevcut arazi koşullarının, meteorolojik bilgilerin ve kirlenici miktarlarının girildiği bir model çalışması yapılmıştır. Bu model başta Amerika Birleşik Devletleri olmak üzere pek çok ülkede kullanılan bir modeldir. Bu model kullanılarak üretilen çeşitli senaryolar için çalıştırılmıştır. İlk senaryoda yalnızca Tosyalı İskenderun Termik Santrali'nin çalıştığı durumda ve en kötü meteorolojik şartlarda emisyonların dağılımı modellenmiştir. İkinci senaryo da ise planlanan santral ile birlikte santralin etki alanı içerisinde mevcut olan İSDEMİR, Ekinciler ve Yazıcı Demir Çelik Tesisleri ile inşaat faaliyetleri devam eden Diler İskenderun Termik Santrali (DİTES) ve ÇED Süreci devam eden Atakaş Termik Santrali'nin birlikte faal olduğu durumda, yine en kötü meteorolojik şartlarda emisyonların dağılımı modellenmiştir.

Yapılan modelleme çalışmalarında bu 2 senaryonun hiçbirinde mevcut yönetmeliklerimizdeki sınır değerlerin aşılmadığı tespit edilmiştir. Bunun sebebi, % 1 kükürt içerikli ithal kömürün kullanılması, baca yüksekliğinin çok yüksek olması ve yukarıda bahsedilen arıtım tekniklerinin uygulanmasıdır.

Santral kapsamında 432 ton/saat kömür, 12 ton/saat kireçtaşı, 360 m³/saat tatlı su ve soğutma suyu ihtiyacı için ise sıcak aylarda 48 m³/s, soğuk aylarda ise 36,1 m³/s su kullanılacaktır. 360 m³/saat suyun tamamı denizden temin edilip arıtılarak kullanılması planlanmaktadır.

Proses suyunun denizden alınıp, arıtılması maliyetli bir işlem olmasına rağmen sınırsız bir kaynak yaratılması göz önünde bulundurularak su temininde son alternatif olarak belirlenmiştir. Suyun denizden temin edilmesi durumunda su, ultrafiltrasyon ve reverse osmosis sistemi ile istenilen kaliteye getirilecek olup, konuyla ilgili detaylı bilgiler Bölüm V.2.5.'te verilmiştir. Santralin ana soğutma suyu ihtiyacı da denizden karşılanacak olup, bu amaçla deniz dibine su alma boruları döşenecek ve liman tesisleri yakınında bir pompa istasyonu kurulacaktır.

Baca gazı desülfürizasyonu amacıyla kullanılacak olan kireçtaşı bölgedeki ruhsatlı ve Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği kapsamında "ÇED Olumlu" ve/veya "ÇED Gerekli Değildir" belgesi alınmış olan sahalardan temin edilecektir ve kireçtaşı alımında kireçtaşı özellikleri ihale şartnamesinde belirtilecektir.

Projenin arazi hazırlama ve inşaat aşamasında, çalışacak personelden kaynaklı evsel nitelikli atıksudan başka herhangi bir atıksu oluşumu söz konusu olmayacaktır. İşletme aşamasında ise santralde muhtelif proseslerden ve işletmede çalışacak kişilerden evsel nitelikli atıksu oluşumu söz konusu olacaktır. Proje kapsamında oluşacak evsel nitelikli atıksular mevcut İskenderun OSB kanalizasyon şebekesine verilerek bertaraf edilecektir.

Santralda oluşacak proses atıksularını ise; kömür hazırlama ve depolama sistemi drenaj atıksuları, kazan ateş tarafı ve hava ısıtıcıları yıkama atık suları, kazan blöfleri, kum filtreleri geri yıkama atıksuları, rejenerasyon atıksuları, laboratuvar atıksuları ve tesiste kullanılacak pompa vb. ekipmanlardan kaynaklanacak yağ bulaşıklı sular olarak özetlemek mümkündür.

Kurulması planlanan "2X600 MW'lık Tosyalı İskenderun Termik Santrali"; 29.04.2009 Sayı ve 27214 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanan "Çevre Kanununa Alınması Gereken İzin Ve Lisanslar Hakkında Yönetmelik" kapsamında Ek-1 (1.1.1 Katı ve sıvı yakıtlı tesislerden toplam yakma sistemi ısı gücü 100 MW veya daha fazla olan tesisler) kapsamında yer almaktadır. Bu bağlamda, tesis kapsamında yapılacak tüm deşarj işlemleri için Yönetmeliklerde öngörülen periyodlarla ölçüm ve analizler yaptırılacak ve deşarj iznini de kapsayan "Çevre İzni" alınacaktır.

Ayrıca İskenderun Meteoroloji İstasyonu'nda standart zamanlarda gözlenen en büyük yağış değerleri ve yağış-şiddet-süre tekerrür eğrileri eklerde verilmiş olup, proje kapsamında yapılacak drenaj sistemleri, kanalizasyon bağlantıları vb. alt yapı sistemleri bu verilere göre dizayn edilecektir.

Planlanan termik santral ve kül depolama tesislerinin arazi hazırlanması ve inşaat aşamalarından ünitelerin faaliyete açılmasına dek yapılacak çalışmalarda oluşacak katı atıkları, çalışanlardan kaynaklı evsel nitelikli atıklar, inşaat malzemeleri kaynaklı katı atıklar, çalışacak araçlardan kaynaklı atık yağlar ve ambalaj atıkları olarak sıralamak mümkündür.

Oluşacak bu atıklar; proje sahası içerisinde çeşitli noktalara yerleştirilen ağız kapalı çöp bidonlarında toplanarak; geri kazanımı mümkün olan atıklar ayrı konteynerlerde biriktirilerek geri kazanım firmalarına verilecektir. Geri kazanımı mümkün olmayan organik atıklar ise çeşitli noktalara yerleştirilen ağız kapalı çöp bidonlarında toplanarak; Sarıseki Belediyesi tarafından periyodik olarak alınacaktır.

Arazi hazırlama ve inşaat çalışmalarından ise; parça demir, çelik, sac, ambalaj malzemesi ve benzeri katı atıklarla birlikte elek üstü malzeme (taş, blok, çakıl vb.) atıkları oluşacak olup, bu atıkların miktarları değişiklik göstereceğinden bir miktar belirlenmemektedir. Ancak atıklar hurda olarak toplanıp, proje alanı içinde uygun bir yerde depo edilecek ve geri kazanımı mümkün olan atıklar yeniden kullanılacak, geri kazanımı mümkün olmayan atıklar ise yine Sarıseki Belediyesi'nin göstereceği alana götürülecektir.

Santralini işletilmesi sırasında, yakma sonucunda oluşan kül ve alçıtaşından oluşan özel atıklar alçıpan ve çimento sanayinde hammadde olarak kullanılmakta olan değerli malzemeler olduğundan, küller öncelikle çimento/alçıpan ve briket sanayine satılarak değerlendirilecektir.

Termik Santralin faaliyetleri kapsamında oluşacak kül ve cürufaların depolanması amacıyla 3 ayrı Endüstriyel Atık Depolama Alanı belirlenmiştir. Planlanan alanların ilki (I. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı) mevcutta taş ocağı olarak faaliyet görmektedir. II. ve III. Endüstriyel Atık Depolama Alanları ise ormanlık alanlar içerisinde kalmakta olup, ilk alanın faaliyetini kapasitesinin dolmasının akabinde II. Alan, II. Alanın kapasitesini doldurması ile birlikte de III. Alan işletmeye geçecektir.

I. Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı Seçilen kül depolama alanı, termik santral sahasının güneyinde kuş uçuşu yaklaşık 9 km mesafede halen Elma Madencilik Ltd. Şti. tarafından işletilmekte olan 15 ha alana ve oluşturulan kül depolama ön projesi ile 4.150. m³ hacme sahip olduğu belirlenen bir alandır.

II. Endüstriyel Atık (Kül) Düzenli Depolama Alanı santral alanının yaklaşık 7 km kuzey-doğusunda yer almakta olup, yaklaşık 300.000 m² alana ve yaklaşık 3.500.000 m³lük kül depolama potansiyeline sahiptir.

III. Endüstriyel Atık (Kül) Düzenli Depolama Alanı da yine proje alanının 7,5 km kuzey-doğusunda yer almakta olup, yaklaşık 250.000 m² alana ve yaklaşık 1.950.000 m³lük kül depolama potansiyeline sahiptir.

Kül depolama konusunda en kötü senaryo ele alındığında; santralden oluşacak kül, cüruf ve alçıtaşının hiçbir şekilde geri dönüşüm yapılarak değerlendirilemediği ve tamamının depolanacağı göz önüne alındığında, planlanan kül depolama alanlarının kapasitesi yaklaşık 19 yıllık ihtiyacı karşılayacak hacimdedir. Kül/cüruf satışı ve/veya geri kazanım yoluyla bertarafı olması halinde 3 adet kül alanı kullanılarak santralin faaliyet ömrü olan 49 yıl boyunca kül ve cüruf depolanması talebinin karşılanacağı görülmektedir.

Yatırımcı firma tarafından planlanan Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi ÇED Süreci kapsamında mevcut çevresel durum tespiti amacıyla bir dizi ölçüm ve analiz gerçekleştirilmiştir. Bu ölçüm ve analizler santral kurulmadan önceki çevresel durumu yansıtmakta olup, santral işletmeye geçtikten sonra da bu ölçüm ve analizler yapılarak santralin bölgeye getirdiği yük tespiti edilebilecektir.

Proje kapsamında santralde üretilecek enerji, TEİAŞ ile yapılacak bağlantı anlaşmasına göre ulusal ağa 380 kV'luk enerji iletim hattıyla bağlanacaktır. Üretilecek elektrik enerjisi, enterkonnekte sistem üzerinden ulusal şebekeye verilecek ve 20.02.2001 tarih ve 4628 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren Elektrik Piyasası Kanunu ve ilgili yönetmelikler çerçevesinde tamamen serbest piyasada satılarak değerlendirilecektir. Söz konusu hat, TEİAŞ'a ait olacağından ve bağlantı noktası ve bağlantı şekli gibi esas özellikler Bağlantı Anlaşması ile belirleneceğinden hattın ÇED Yönetmeliği çerçevesinde yükümlülükleri, bu rapor kapsamında değerlendirilmeyip, ayrıca yerine getirilecektir.

Türkiye'nin temel sorunu yüksek nüfus artış hızıdır. Bu durum gelişmekte olan bir ülke için enerji başta olmak üzere altyapı yatırımlarının zamanında planlanması ve gerçekleştirilmesini yaşamsal olarak önemli kılmaktadır. Ülkemiz son otuz yılda üretim kapasitesini on kat artırmayı başarmasına rağmen, kişi başına elektrik tüketimi oranı bazında en düşük ülkeler sınıfından halen kurtulamamıştır. Türkiye elektrik üretimini her on yılda iki kat artırmak durumundadır.

Tesiste üretilecek elektrik enerjisi, Türkiye'nin artan elektrik ihtiyacının karşılanmasında önemli bir rol oynayacaktır. Sağlanacak sürekli, güvenilir ve kaliteli elektrik, yabancı yatırımları Türkiye'ye çekerek, ülkenin endüstriyel açıdan gelişmesine katkıda bulunacak; özel sektörde yeni iş alanları yaratılarak kişi başına düşen gelirin artmasında rol oynayacaktır. Ayrıca, yatırımın yapılacağı yörede ciddi istihdam ve gelişme sağlanacağından, proje sahasının bulunduğu yörenin yerel yönetimlerine kaynak girdisi sağlanmış olacaktır.

BÖLÜM XI

SONUÇLAR

BÖLÜM XI: 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)

Türkiye'nin sürekli artan nüfusu ve buna bağlı olarak artan elektrik enerjisinin karşılanması amacıyla Tosyalı Elektrik Enerjisi Üretim San. ve Tic. A.Ş. tarafından Hatay İli, İskenderun İlçesi sınırları içerisinde "Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi (Endüstriyel Atık Depolama Alanı Dahil)" planlanmıştır. Santral ünitelerinin kurulumu amacıyla İskenderun İlçesi Sarıseki Beldesi'nde bulunan İskenderun II. OSB sınırları içerisinde, 651, 652, 654 ve 655 No'lu parsellerde yaklaşık 15 ha'lık bir alan kullanılacak olup, santral faaliyetleri kapsamında oluşacak kül ve cürüflerin depolanması amacıyla 3 ayrı Endüstriyel Atık Depolama Alanı belirlenmiştir.

Dünyada enerji ihtiyacının 1/4'ünden fazlası, elektrik enerjisi üretiminde ucuz ve rekabetçi bir yakıt olması nedeniyle dünya elektrik üretiminin ise yaklaşık % 40'ı kömür ile karşılanmakta olup, bilinen rezervlerin 1990'lı yıllara ait üretim verileri temel alındığında kömürün 200 yıldan fazla bir süre yeterli olacağı tahmin edilmektedir. Bu süre doğal gaz veya petrol için geçerli sürenin yaklaşık dört katıdır. Dolayısı ile tüm ülkelerde kömürün önemi daha da önem kazanmaktadır.

Uluslararası Enerji Ajansı (UEA) verilerine göre dünya enerji gereksiniminin % 81'ini kömür, petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıtlarla, geri kalan % 19'u de başta hidrolik ve nükleer enerji olmak üzere, hayvan, bitki artıkları, rüzgâr, güneş, jeotermal gibi kaynaklardan karşılanmaktadır. Alman Federal Yerbilimleri ve Doğal Kaynaklar Enstitüsü tarafından yapılan ve UEA tarafından referans olarak kabul edilen rezerv tespit çalışmalarına göre kömür görünür rezervlerinin % 53,1'ini, toplam rezervlerin ise % 77,6'sını oluşturmaktadır. Kömür, rezervlerinin dünyaya yayılmış olarak bulunması, bilinen rezervlerin 240 yıl ömrü olması, arama üretim ve nakliye kolaylığı gibi nedenlerle dünyada en güvenilir enerji kaynağı olarak kabul edilmektedir.

Avrupa ülkelerinde kişi başına yıllık ortalama elektrik enerjisi tüketimi yaklaşık 7.000-8.000 kWh civarında olup; batının önde gelen gelişmiş ülkelerinde bu değer yılda 12.000 ile 14.000 kWh civarında olduğu görülmektedir. Karşılaştırma yapmak açısından, Türkiye'de kişi başına düşen elektrik enerjisi tüketimi Almanya ve Fransa'nın beşte biri, İngiltere ve İtalya'nın dörtte biri seviyesindedir (WEC,1998).

Kömür, dünyada en yaygın şekilde bulunan, güvenilir, aynı zamanda düşük maliyetlerle elde edilen temiz bir fosil yakıttır. Dünyada mevcut kömür rezervleri oldukça önem arz etmektedir. Kömür, dünyada 70 ülkede üretilmektedir. Hâlbuki gaz yakıtlarının %66'sı, petrol yataklarının ise %67'si Ortadoğu ve Rusya'dadır. Yani kömür rezervleri, diğer fosil yakıtlar gibi (petrol ve doğalgaz) dünyanın belli bir bölümünde değil, tüm dünyada yaygın bir şekilde bulunmaktadır. Kullanımı, depolanması ve nakliyesi açısından yatırım maliyetleri diğer enerji kaynaklarına göre daha azdır. Endüstriyel ve diğer alanlarda elektrik enerjisinin rekabetçi fiyatlarla ve güvenilir olarak temini açısından kömürün dünyada yaygın şekilde bulunuşu ve birçok ülke tarafından üretilebilir oluşu tedarikte güvenilirliği sağlamaktadır.

Doğru yakma teknikleri kullanıldığı takdirde kömür temiz bir yakıttır. Günümüzde temiz kömür teknolojileri kullanılarak kömür, tüm dünyada doğayı kirletmeden kullanılabilir. Ülkemizde ulusal enerji kaynaklarımızın etkin bir şekilde ve çevreye zarar vermeden değerlendirilmesi gereklidir.

Hava ve çevre kirliliğinin tek nedeni olarak kalitesiz kömür kullanımı olgusunun varlığı tartışmaya açıktır; zira dünya üzerinde kötü ya da kalitesiz kömür yoktur, sorun sadece doğru yakma tekniklerinin uygulanıp uygulanmadığıdır.

Pülverize yakma sistemli konvansiyonel termik santral olarak planlanan enerji santralinin proses teknolojisine; fizibilite çalışmalarında gerek kurulu güç miktarı ve gerekse oluşacak küllerin değerlendirme olanakları başta olmak üzere tüm opsiyonları dikkate alınarak tespit edilen teknoloji alternatiflerinin incelenme ve değerlendirmeleri sonucu karar verilmiştir.

Pülverize kömür teknolojisi tüm dünyada başarılı uygulamaları bulunan bir teknoloji olarak, güvenilirliği ve yanma veriminin üstünlüğü ile dünyaca kabul görmüş bir teknolojidir. Bu teknoloji; kaliteli kömürleri verimli yakabilen, bu nedenle de 1950'li yılların öncesinden bugüne kadar geliştirilmiş ve sayıları hızla artan başarılı santral uygulamaları sergileyen bir teknolojidir. Pülverize kömür kazanlarında; mikron mertebesinde kömür tanecikleri brülörler vasıtasıyla yakılmaya başlar. Kömür tanecikleri pudra boyutunda olduğu için kömür yanma verimi çok yüksektir.

Termik santraller katı yakıt santrali olarak çalışmaktadır. Santral; büyük kazanlar, jeneratör grupları, trafolar vb. gibi ağır ve hacimli makinelerden oluşmaktadır. Söz konusu makinelerin ağırlık ve hacim yönünden kara ve demiryolları ile bölgeye getirilmesinin nakliye ve trafik yoğunluğuna ilave katkı yapacağı düşünüldürse alternatif taşıma yöntemlerinin tercih edilmesi kaçınılmaz olacaktır. Bu bağlamda İskenderun ve çevresi deniz yolu taşımacılığı için idealdir.

Herhangi bir termik santral için yer seçimi yapılırken, yatırımın fizibilitesi açısından, santral için seçilecek yerin hammadde kaynaklarına olan mesafesi çok büyük önem taşımaktadır. Çünkü termik santralde kullanılacak hammaddenin nakliyesi en önemli işletme maliyetlerinin başında gelmektedir. Termik santrallerde çok fazla tüketilen hammaddelerin taşıma mesafesi veya nakliye süresi artıkça maliyeti de o ölçüde artmaktadır. Bunun yanı sıra kullanılacak milyonlarca ton hammaddenin nakliyesinin yaratacağı trafik, çevresel etkiler vb. sorunlar da ekonomik açıdan değerlendirilemeyecek olumsuzluklar meydana getirmektedir.

İthal kömüre dayalı ve deniz suyu kaynaklı soğutma sistemine sahip termik santrallerin yer seçimi kriterlerinde deniz suyu alma yapısı için denize ve hammadde nakliyesi için limanlara yakınlık, gerek ekonomik ve gerekse çevresel nedenlerden dolayı çok büyük önem arz etmektedir.

Ayrıca, termik santrallerin işletmesi sırasında yan ürün olarak ortaya çıkan baca külü (fly ash) ile alçı taşı gibi ürünlerinde değerlendirilmesi hem ekonomi hem de çevre açısından oldukça önemlidir. Çimento sanayinde önemli bir katkı maddesi olan ve satışı planlanan baca külü ve alçıtaşının da nakliyesinin liman üzerinden deniz yoluyla yapılması önem arz etmektedir.

Santral yeri olarak gerekli yakıt ihtiyacının en uygun şartlarda karşılanabileceği, Hatay İli, İskenderun İlçesi, Sariseki Beldesi, İskenderun II. OSB sınırları içerisinde Tosyalı Holding adına tahsis edilen, 655, 692 ve 695 Parsel No'lu yaklaşık 33,7 ha'lık bir alan içerisindeki yaklaşık 15 ha bir kısım seçilmiştir.

Santral proje sahasının doğusunda İskenderun-Adana Otoyolu, güneyinde, batısında ve doğusunda OSB'ne ait tesisler bulunmakta olup, proje sahası Sariseki Beldesi Merkezine yaklaşık 2-2,5 km mesafede bulunmaktadır.

Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi'nde ana yakıt olarak kullanılacak ithal kömür, santral sahasının hemen yanındaki 29.05.2012 tarih ve 2534 sayılı "ÇED OLUMLU" kararı bulunan 55.000 DWT kapasiteli Tosyalı Demir Çelik San. A.Ş. Limanı iskelesinden sağlanacaktır. Liman kapasitesinin artırılarak 180.000 DWT'a çıkarılması ile ilgili ÇED çalışmaları devam etmektedir. Kömür gemilerle limana getirildikten sonra konveyörlerle kömür park sahasına nakledilecek, orada depolanacak ve kazana konveyörlerle taşınacaktır. Kömür park sahasının kapasitesi, santralin 30 günlük kömür ihtiyacını karşılayacak miktarda olacaktır.

Limana-santral sahası konveyör hattı ve denizden su alma/su deşarj hatları tamamen OSB arazisi içerisinde geçmektedir.

Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi kapsamında ana üniteler olarak; buhar kazanı, buhar türbini ve jeneratörü, ana ve yardımcı soğutma sistemleri ve Endüstriyel Atık (Kül) Depolama alanı yer alacaktır. Yardımcı üniteleri ise yakıt hazırlama, kireçtaşı hazırlama, su hazırlama ve arıtma, ESF, BGD ve DeNO_x sistemleri ve bakım atölyeleri bulunacaktır.

Proje kapsamında, kirletici emisyonlarının önlenmesi/azaltılması amacıyla planlanmış olan ESF, BGD, low NO_x burner ve DeNO_x (SCR) teknikleri, Avrupa Komisyonu tarafından yayımlanan "Büyük Yakma Tesisleri için Mevcut En İyi Teknikler Referans Belgesi"nde (Integrated Pollution Prevention and Control Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants-adopted July 2006) önerilmektedir.

Baca Gazı Desülfürizasyon (BGD) Ünitesinde arıtımı gerçekleştirmek üzere kullanılacak kireçtaşı bölgedeki ruhsatlı ve Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği kapsamında "ÇED Olumlu" ve/veya "ÇED Gerekli Değildir" belgeli sahalardan temin edilecektir.

Proje kapsamında santralin çalışma süresi 8.000 saat/yıl; projenin lisans süresi ise 49 yıl olarak öngörülmektedir. Planlanan termik santralin kurulu gücü 1200 MW_e (2x600), yıllık ortalama brüt enerji üretimi yaklaşık 9.600 GWh, net üretimi ise 8,720 GWh olarak planlanmıştır.

Proje kapsamında santralde üretilen enerji, TEİAŞ ile yapılacak bağlantı anlaşmasına göre ulusal ağa 380 kV'luk enerji iletim hattıyla bağlanacaktır. Üretilen elektrik enerjisi, enterkonnekte sistem üzerinden ulusal şebekeye verilecek ve 20.02.2001 tarih ve 4628 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren Elektrik Piyasası Kanunu ve ilgili yönetmelikler çerçevesinde tamamen serbest piyasada satılarak değerlendirilecektir.

Santralin işletilmesi sırasında, yakma sonucunda oluşan kül ve alçıtaşından oluşan özel atıklar alçıpan ve çimento sanayinde hammadde olarak kullanılmakta olan değerli malzemeler olduğundan, küller öncelikle çimento/alçıpan ve briket sanayine satılarak değerlendirilecektir.

Santraldan çıkacak ve piyasada değerlendirilemeyen özel atık kapsamında yer alan kül, cüruf ve alçıtaşı için depolama alanı olarak 3 ayrı Endüstriyel Atık (Kül) Depolama Alanı tespit edilmiştir.

I. Endüstriyel Atık (Kül) Düzenli Depolama Alanı olarak mevcutta taş ocağı olarak faaliyet gösterilen ve proje sahasının yaklaşık 9 km güneyinde yer alan saha; II. Endüstriyel Atık (Kül) Düzenli Depolama Alanı olarak ise yine proje alanının 7 km kuzeydoğusunda yer alan saha ve III. Endüstriyel Atık (Kül) Düzenli Depolama Alanı olarak ise yine proje alanının 7,5 km kuzeydoğusunda yer alan saha kullanılacaktır.

2 – ve 3 nolu Endüstriyel Atık (Kül) Düzenli Depolama Alanları olması düşünülen sahalarda "**Orman Sayılan Alanlar**" içerisinde kalmaktadır. Projenin ilerleyen aşamalarında orman sayılan alanların kullanımı için, 6831 Sayılı Orman Kanununun 17 nci maddesi gereği "Orman İzni" Hatay Orman Bölge Müdürlüğü'nden alınacaktır.

Gerek beldeye ve gerekse santral proje alanına karayolu, demiryolu ve denizyolu ile her türlü ulaşım kolaylıkla sağlanmaktadır.

Projeden etkilenecek alanın belirlenebilmesi için projeden kaynaklanan çevresel, ekonomik ve sosyal boyutlardaki etkilerin bir arada değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu etkilerin bazıları doğrudan, bazıları ise dolaylı etkiler olup; "proje etki alanı" faaliyetin hava kalitesi modeli, flora, fauna, gürültü, istihdam, hizmet, tarım ve orman alanları vb. etkenler göz önünde bulundurularak seçilmiştir.

Proje kapsamında üretilecek elektrik enerjisinin tüketicilere sunulması bakımından yurtiçi ve yurtdışı lokasyonların, sosyo-ekonomik etkiler bakımından ise Sarıseki Beldesi, Denizciler Beldesi, İskenderun İlçesi ve Hatay İli başta olmak üzere tüm ülkenin olumlu yönde etkileneceği öngörülmektedir.

Projenin çevresel etki alanları için inşaat ve işletme aşamaları göz önüne alındığında, uzun ve kısa dönemli olmak üzere iki ayrı nitelikte etki söz konusu olacaktır. Arazi hazırlık ve inşaat aşamasındaki çevresel etkiler geçici etkiler olup, kısa sürelidirler.

Projenin arazi hazırlama ve inşaat aşamasında yapılacak çalışmalardan kaynaklanacak toz, gürültü vb. etkiler kısa vadeli ve geçici olacaktır. Arazi hazırlama ve inşaat aşamasında çevresel etki alanının belirlenmesinde; yapılan emisyon modellemesi ve gürültü hesaplamaları dikkate alınmıştır.

İnceleme alanı içerisinde yapılan hava dağılım modelleme çalışması sonucunda KVD ve UVD'ler sınır değerler olan KVS ve UVS'leri, gürültü modellemesi sonucunda elde edilen değerler ise gürültü sınır değerlerini aşmamaktadır.

Proje etki alanı olarak, SKHKKY Ek-2'de belirtildiği üzere; tesisi merkez alacak şekilde oluşturulan 26 km x 26 km (676 km²)'lik bir inceleme alanı çerçevesinde modelleme çalışması gerçekleştirilmiştir.

Yatırımcı firma tarafından planlanan Tosyalı İskenderun Termik Santrali Projesi ÇED süreci kapsamında mevcut çevresel durum tespiti amacıyla bir dizi ölçüm ve analiz gerçekleştirilmiştir.

Yapılan çalışmada; proje sahası ve çevresinde gaz (SO₂, HF ve HCL), toz (PM10), gürültü, yüzey suyu, deniz suyu ve toprak ölçüm ve analizleri yapılmıştır.

Mevcut durum tespiti çalışmalarında Çınar Çevre Ölçüm ve Analiz Laboratuvarı'nın "TSENIEC/ISO17025" kapsamında hazırlanmış olduğu "Numune Alma Ölçüm/Analiz Prosedürleri" uygulanmıştır.

Tosyalı Elektrik Enerjisi Üretim San. ve Tic. A.Ş. tarafından 15 ha'lık bir alanda kurulması planlanan "Tosyalı İskenderun Termik Santrali" için arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları kapsamında saha tesviye işlemleri, yapıların temel kazıları, yapıların inşası, ince işlerin yapımı, ısıtma, havalandırma ve sıhhi tesisat montajı ve en son olarak da çevre düzenleme işlemleri yapılacaktır. Kül depolama sahaları için genel olarak saha tesviye işlemleri, sedde yapılması, drenaj kanallarının açılması, vb işlemler yapılacaktır. Hafriyat işlemleri sırasında herhangi bir kırma ve öğütme işlemi yapılmayacak olup, çalışmalarda kullanılacak olan taş, çakıl, kum, çimento vb. maddeler inşaat alanlarına hazır olarak getirilecektir.

Proje kapsamında yapılacak hafriyat çalışmaları 3 farklı alanda yapılacak olup, bunlar;

- Santral sahasındaki binalar için yapılacak hafriyat ve inşaat çalışmaları,
- Santral için gerekli soğutma suyunun (denizden) alma ve deşarj yapıları ile konveyör bandı hafriyat ve inşaat çalışmaları ve
- Kül depolama alanlarında yapılacak hafriyat çalışmaları olarak sıralanabilir.

Bu çalışmalardan; santral sahasındaki binalar için yapılacak inşaat çalışmaları; santral için gerekli soğutma suyunun (denizden) alma ve deşarj yapıları ile konveyör hattın inşaat çalışmaları bir arada yürütüleceğinden ve alanlar birbirlerine yakın mesafede olduğundan bu inşaat çalışmalarından oluşacak toz emisyonları birlikte değerlendirilmiştir. Ancak kül depolama sahası santral sahaları ayrıca değerlendirilmiştir.

Proje kapsamında yapılacak kazı işlemlerinde toprak yüzeyinden en fazla 50 cm kalınlığındaki bitkisel toprak sıyrılarak "Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği"nde verilen standartlara göre proje sahası içerisinde eğimi % 5'ten fazla olmayan bir yerde geçici olarak depolanacak ve inşaat işlemlerinin tamamlanmasından sonra yapılacak çevre düzenleme işlemlerindeki yeşil alan oluşturmada kullanılacaktır. Bitkisel toprağın altında kalan hafriyat ise dolgu, arazi tesviye ve peyzaj çalışmalarında kullanılacaktır.

Arazide oluşabilecek tozlanmayı minimuma indirmek için emisyon kaynağında sulama, savurma yapmadan doldurma ve boşaltma işlemlerinin yapılması, malzeme taşınması sırasında araçların üzerinin branda ile kapatılması ve malzemenin üst kısmının % 10 nemde tutulması gibi önlemler alınacaktır.

Kurulması planlanan termik santralin; arazi hazırlık ve inşaat aşamasında çalışacak personelin içme-kullanma ihtiyacı ve arazi hazırlık-inşaat çalışmalarında tozlanmayı önlemek amacıyla su gereksinimi olacaktır.

Projenin arazi hazırlama ve inşaat çalışmalarında ortalama 1.000 kişi çalışacak olup; bu kişiler için gerekli su miktarı; (bir kişinin günlük içme ve kullanma suyu ihtiyacı 150 lt/kişi-gün alınarak) 150 m³/gün olarak hesaplanmıştır. Ayrıca inşaat aşamasında yapılacak işlemlerden dolayı oluşacak tozlanmanın önlenmesi amacıyla sulamada kullanılacak su miktarı da yaklaşık 50 m³/gün'dür. Arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları için gerekli toplam 200 m³/gün'lük suyun İskenderun OSB'ye ait su şebekesinden karşılanması planlanmaktadır.

İşletme aşamasında ise proseste, kül depolamada ve santralde çalışacak kişilerin içme-kullanma ihtiyaçları için su kullanımı söz konusu olacaktır. İşletme aşamasında santralde yer alacak çeşitli işlem ve fonksiyonların yürütülebilmesi için su kullanımı söz konusudur. Bu işlem ve fonksiyonların başlıcaları kazan katma suyu, desülfürizasyon sistemi vb olup, diğer muhtelif proseslerdeki kayıplar da dikkate alındığında işletme sırasındaki toplam tatlı su ihtiyacı yaklaşık 180 m³/saat olmaktadır.

Proses suyunun denizden alınıp, arıtılması maliyetli bir işlem olmasına rağmen sınırsız bir kaynak yaratılması göz önünde bulundurularak su temininde deniz suyunun arıtılarak kullanılması planlanmıştır. Suyun denizden temin edilmesi durumunda su, ultrafiltrasyon ve reverse osmosis sistemi ile istenilen kaliteye getirilecektir.

Denizden arıtılması suretiyle karşılanacak olan santralin ana soğutma suyu ihtiyacı sıcak aylarda 48 m³/s, soğuk aylarda ise 36,1 m³/s olacaktır. Bu amaçla deniz dibine su alma boruları döşenecek ve liman tesisleri yakınında bir pompa istasyonu kurulacaktır.

Santralin soğutma suyu ihtiyacının denizden karşılanması için yapılacak su alım sistemi ve yapılacak su deşarjının bölgedeki deniz suyu sistemine etkilerini incelemek amacıyla Gazi Üniversitesi Deniz Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde bir çalışma yaptırılmıştır.

Kül depolama alanında ise ilk işletme aşamasında 30 ton/sa suya ihtiyaç olacaktır. Daha sonra suyla karıştırılan küller pompalar yardımıyla geçirimsiz tabakanın üzerine serildikten sonra küller tabana çökecek üstteki su ise birikerek alt kotlarda dizayn edilen su göletinde biriktirilecek, buradan da tekrar kül sulandırmada kullanılmak üzere geri devir yaptırılacaktır. Kül yayılmasında kullanılacak yaklaşık 30 ton/saat debideki suyun büyük bölümü bu şekilde geri kazanılarak tekrar kül yayma işlemi kullanılacaktır. Su geri devirle kullanılacağından besleme için saatte maksimum 10 ton su ilavesi yapılması gerekecektir.

Projenin arazi hazırlama ve inşaat aşamasında, çalışacak personelden kaynaklı evsel nitelikli atıksudan başka herhangi bir atıksu oluşumu söz konusu olmayacaktır.

İşletme aşamasında ise santralde muhtelif proseslerden ve işletmede çalışacak kişilerden evsel nitelikli atıksu oluşumu söz konusu olacaktır.

Arazi hazırlama ve inşaat aşamasında çalışacak personelden kaynaklanacak evsel nitelikli atıksular; kullanılan suyun % 100 atık suya dönüşeceği varsayımıyla; 150 m³/gün olacaktır. Proje kapsamında oluşacak evsel nitelikli atıksular mevcut İskenderun OSB kanalizasyon şebekesine verilerek bertaraf edilecektir.

Santralde oluşacak proses atıksularını ise; kömür hazırlama ve depolama sistemi drenaj atıksuları, kazan ateş tarafı ve hava ısıtıcıları yıkama atık suları, kazan blöfleri, kum filtreleri geri yıkama atıksuları, rejenerasyon atıksuları, laboratuvar atıksuları ve tesiste kullanılacak pompa vb. ekipmanlardan kaynaklanacak yağ bulaşıklı sular olarak özetlemek mümkündür.

Ayrıca İskenderun Meteoroloji İstasyonu'nda standart zamanlarda gözlenen en büyük yağış değerleri ve yağış-şiddet-süre tekerrür eğrileri eklerde verilmiş olup, proje kapsamında yapılacak drenaj sistemleri, kanalizasyon bağlantıları, vb alt yapı sistemleri bu verilere göre dizayn edilecektir.

Planlanan termik santral ve kül depolama alanlarının arazi hazırlanması ve inşaat aşamalarından ünitelerin faaliyete açılmasına dek yapılacak çalışmalarda oluşacak katı atıkları, çalışanlardan kaynaklı evsel nitelikli atıklar, inşaat malzemeleri kaynaklı katı atıklar, çalışacak araçlardan kaynaklı atık yağlar ve ambalaj atıkları olarak sıralamak mümkündür.

Kişi başına oluşacak günlük katı atık miktarı 1,34 kg/gün-kişi alınarak hesap yapıldığında arazi hazırlık ve inşaat çalışmalarında çalışacak kişilerden kaynaklanacak evsel nitelikli katı atık miktarı 1.340 kg/gün olarak hesaplanmaktadır.

Oluşacak bu atıklar; proje sahası içerisinde çeşitli noktalara yerleştirilen ağız kapalı çöp bidonlarında toplanarak; geri kazanımı mümkün olan atıklar ayrı konteynırlarda biriktirilerek geri kazanım firmalarına verilecektir. Geri kazanımı mümkün olmayan organik atıklar ise çeşitli noktalara yerleştirilen ağız kapalı çöp bidonlarında toplanarak; Sarıseki Belediyesi tarafından periyodik olarak alınacaktır.

Arazi hazırlama ve inşaat çalışmalarından ise; parça demir, çelik, sac, ambalaj malzemesi ve benzeri katı atıklarla birlikte elek üstü malzeme (taş, blok, çakıl vb.) atıkları oluşacak olup, bu atıkların miktarları değişiklik göstereceğinden bir miktar belirlenmemektedir. Ancak atıklar hurda olarak toplanıp, proje alanı içinde uygun bir yerde depo edilecek ve geri kazanımı mümkün olan atıklar yeniden kullanılacak, geri kazanımı mümkün olmayan atıklar ise yine Sarıseki Belediyesi'nin göstereceği alana götürülecektir.

Proje kapsamında arazi hazırlama ve inşaat aşamasında; kazı, inşaat, montaj vb. işlemlerde çalışacak araç ve ekipmanlardan dolayı gürültü oluşumu söz konusu olacaktır. Oluşması muhtemel gürültüler ile ilgili tüm hesaplama ve değerlendirmelerin yer aldığı Akustik Rapor ÇGDYY'ne göre hazırlanmıştır.

Kömüre dayalı termik santrallerdeki ana işlem; kömürde var olan kimyasal enerjinin elektrik enerjisine dönüştürülmesidir.

Planlanan Tosyalı İskenderun Termik Santralindeki prosesi kısaca tanımlamak gerekirse; maksimum % 1 kükürt içerikli ithal kömürün pülverize kazanda yakılması sonucu elde edilecek süperkritik özelliklere sahip (basıncı 242 bar (g), sıcaklığı 566 °C) buhar, buhar türbininden geçirilerek mekanik güç ve bu mekanik güç sayesinde döndürülen jeneratörde de elektrik enerjisi elde edilecektir.

Tosyalı İskenderun Termik Santrali için ithal edilmesi düşünülen kömürün temin edilebileceği başlıca bölgeler; Rusya başta olmak üzere Güney Amerika, Güney Afrika vs. ülkelerdir.

Kömürlerin ithal edilmesinde; 31.12.200 Tarihli ve 27449 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Çevrenin Korunması Yönünden Kontrol Altında Tutulan Yakıtların İthaline İlişkin Dış Ticarete Standardizasyon Tebliği (2010/7)" hükümleri uygulanmaktadır. Tosyalı İskenderun Termik Santrali kapsamında yapılacak kömür ithalinde de gerekli analizler yaptırılarak Tebliği'n tüm yükümlülüklerine uyulacaktır.

Santralda maksimum % 1 kükürtlü ithal kömür yakılırken bacagazı desülfürizasyonu amacıyla 12 ton/sa kireçtaşı tüketilecektir.

Kurulması planlanan termik santralda yakıt olarak kullanılacak kömürden ve doğalgazdan yanma işlemi sonrası kükürt dioksit (SO₂), azot oksitler (NO_x), partikül madde (PM), karbon monoksit (CO) ve halojen bileşikler (HF, HCl) emisyonlarının oluşması beklenmektedir.

Tesiste yakma sistemlerinde oluşabilecek en önemli emisyon kirlilik parametreleri SO₂, NO_x ve PM olup, her 3 emisyon için de arıtım sistemleri planlanmıştır. Santrala; SO₂'nin tutulması için BGD sistemi, NO_x için DeNO_x sistemi ve düşük NO_x'lu brülörler, PM için ise ESF sistemleri kurulacak olup, emisyon miktarlarının minimum düzeyde tutulması sağlanacaktır. Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi ÇED çalışması kapsamında sadece mevcut mevzuatların (SKHKKY ve BYTY) değil, AB IPPC Direktifi (96/61/ec) kapsamında hazırlanmış ve Avrupa Komisyonu tarafından yayımlanmış olan "Mevcut En İyi Teknikler (BAT) Referans Belgesi (BREF/Büyük Yakma Tesisleri BREFİ) de dikkate alınarak değerlendirme yapılmıştır.

Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi kapsamında, kirletici emisyonların önlenmesi/azaltılması amacıyla planlanmış olan ESF, BGD, low NO_x burner ve DeNO_x (SCR) teknikleri, Avrupa Komisyonu tarafından yayımlanan “Büyük Yakma Tesisleri için Mevcut En İyi Teknikler Referans Belgesi (Integrated Pollution Prevention and Control Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants-adopted July 2006)”nde önerilmektedir.

SKHKKY'nin Ek-4 b Bendi, 3.1. fıkrasında, “baca yüksekliklerinin Abak yardımıyla belirlenmesi” gerektiği belirtilmektedir. Buna göre baca yüksekliği bilgileri doğrultusunda abak yardımıyla belirlenmiştir. Baca yüksekliği hesaplamalarında belirleyici olarak NO_x baz alınmış olup, yapılan hesaplamalar sonucu baca gazının atmosferik dağılımını destekleyecek ve santral çevreleyen tepelerin etkisi ile meydana gelebilecek çökmeyi önleyecek baca yüksekliği 100 m olarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak; baca gazının atmosferik dağılımını destekleyecek ve santral çevreleyen tepelerin etkisi ile meydana gelebilecek çökmeyi önleyecek baca yüksekliği 144 m olarak hesaplanmıştır. Ancak yatırımcı firma tarafından, Tosyalı İskenderun Termik Santrali'nden oluşacak kirletici emisyonlarının dağılımının daha iyi olması amacıyla baca yüksekliği **210 m** olarak öngörülmüştür.

Hava Dağılım Modellemesi, tesisten kaynaklanması muhtemel tüm emisyon kaynakları dikkate alınarak yapılmış ve kütleli debi değerleri SKHKKY Ek-2 Tablo 2.1.'de belirtilen değerlerden yüksek olan NO_x, SO₂, PM, HCl ve HF'ün mevcut meteorolojik ve topografik koşullardaki yayılım profili incelenmiştir.

Modelleme çalışması SKHKKY Ek-2'de belirtildiği üzere; tesis bacası merkez olacak şekilde baca yüksekliğinin 50 katı yarıçapındaki dairesel bir alanı (210 m x 50 = 10.500 m) kapsayacak ve tesisi merkez olacak şekilde oluşturulan 26 km x 2621 km²lik bir alanda gerçekleştirilmiştir. Bu alan içerisindeki muhtemel kirlilik düzeyleri incelenmiş ve sonuçlar yer seviyesi kirletici konsantrasyonları (µg/m³) cinsinden hesaplanmıştır.

Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi'nden kaynaklanacak emisyonların yanı sıra, santral etki alanında bulunan, bölgenin en büyük ağır sanayi tesisi olan İSDEMİR, Ekinciler Demir Çelik Tesisleri, Yazıcı Demir Çelik Tesisleri, inşaat çalışmaları devam eden Diler İskenderun Termik Santrali ve ÇED çalışmaları devam eden Atakaş Termik Santrali'nin etkileri de değerlendirilmiştir.

Bu amaçla, gerek İSDEMİR ve gerekse Ekinciler A.Ş.'ye yazı ile baca gazı emisyon değerleri ve bacaların fiziksel yapısıyla ilgili bilgiler istenmiş ancak olumsuz cevap alınmıştır (Konuyla ilgili yazılar eklerde verilmiştir (Bkz. Ek-1)). Konu Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü'ne bildirilmiş, onlardan da resmi olarak bu bilgilerin alınmasının söz konusu olmadığı belirtilmiştir.

Bununla birlikte Revize DİTES Nihai ÇED Raporu hava dağılım modellemesinde kullanılan etki alanı içerisinde faaliyette bulunan tesislerin emisyonları bu rapordan temin edilerek, Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi hava dağılım modellemesi çalışmasında kullanılmıştır.

Bu kapsamda modelleme çalışmaları sırasında 2 farklı durum incelenmiştir. Yapılan çalışmalar sonucu her 2 durumda da (en olumsuz senaryo olan 2. Senaryoda dahi) oluşacak YSK değerleri yani KVD ve UVD değerleri SKHKKY Tablo 2.2'de belirtilen sınır değerleri (KVS ve UVS) sağlamakla birlikte sınır değerlerin çok çok altında kalmaktadır. Kaldı ki KVD ve UVD değerlerinden çok daha yüksek olan maksimum YSK değerleri dahi sınır değerler olan KVS ve UVS değerlerinden çok daha düşüktür.

Tosyalı İskenderun Termik Santrali'nin hava kalitesine katkı değerlerinin bu kadar az olmasının başlıca sebepleri ise; santral kapsamında kükürt içeriği maksimum % 1 olan ithal kömürün kullanılacak olması, ESF, BGD, low NO_x burner ve De NO_x (SCR) teknikleri sayesinde söz konusu emisyonların minimum düzeyde tutulması ve seçilen baca yüksekliğinin emisyon dağılımlarını iyi yapılmasını sağlayacak şekilde oldukça yüksek olmasıdır.

Söz konusu bu teknikler; Avrupa Komisyonu tarafından yayımlanan "Büyük Yakma Tesisleri için Mevcut En İyi Teknikler Referans Belgesi (Integrated Pollution Prevention and Control Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants-adopted July 2006)"da da önerilmektedir.

Sonuç olarak; AERMOD Modeli kullanılarak elde edilen Hava Kalitesine Etki Değerlerine bakıldığında, Tosyalı İskenderun Termik Santrali kaynaklı oluşması muhtemel emisyonların mevcut hava kalitesine önemli bir yük getirmeyeceği belirlenmiştir.

Büyük Yakma Tesisleri Yönetmeliği'nin 18. Maddesi gereğince, tesiste yer alan yakma sisteminden kaynaklanacak emisyonların tespiti için baca gazı sürekli olarak izlenecek; atık gazlardaki PM, O₂, SO₂, CO, NO_x, sıcaklık ve kütleli debinin belirlenebilmesi için hacimsel baca gazı debisi yazıcı ölçüm aletleri ile sürekli olarak ölçülecek, otomatik bilgisayar sistemi ile kaydedilecek ve ölçüm sonuçları online olarak Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'ne aktarılacaktır. Ayrıca Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi kapsamında oluşacak emisyon konsantrasyonları, sınır değerlerden oldukça düşük olmakla birlikte bölgenin yoğun sanayi bölgesi olması nedeniyle tesis etki alanında yer alan ve faaliyetten etkilenmesi muhtemel yerleşim yerlerinde sürekli hava kalitesi ölçüm sistemleri kurulacak ve ölçüm sonuçları sürekli olarak kaydedilip, kontrol edilecektir.

Büyük Yakma Tesisleri Yönetmeliği'nin 17. Maddesi (Baca gazı arıtma donanımının arızası veya devre dışı kalması)'nde "Baca gazı arıtma donanımının arızası veya devre dışı kalması durumunda, 24 saat içinde normal çalışma şartlarına dönüş sağlanamazsa, işletmeci kapasiteyi düşürür ya da işletmeyi durdurur ya da tesisi düşük kirlilik yayan yakıtlar kullanarak işletir. İşletmeci her durumda yetkili merci 48 saat içinde bilgilendirir. Hiç bir durumda 12 aylık bir süreç içinde arıtmasız çalışma süresi 120 saati geçemez. Yetkili merci enerji talebinin aciliyet göstermesi veya arızanın yaşandığı tesisin yerine, kısıtlı bir süre faaliyet gösterecek olan bir başka tesisin, genel emisyonlarda bir artışa yol açacak olması hallerinde, birinci fıkrada belirtilen süreleri uzatabilir.

Ancak süre uzatımları birbirini takip eden 72 saat veya bir takvim yılı içinde 240 saati geçemez" hükmü yer almaktadır. Buna göre Tosyalı İskenderun Termik Santrali Entegre Projesi kapsamında yer alan toz, NO_x ve SO₂, vb. emisyonların azaltılması için planlanan arıtma sistemlerinin birinin ve/veya hepsinin devre dışı kalması durumunda 24 saat içinde normal çalışma şartlarına dönüş sağlanamazsa Yatırımcı Firma kapasiteyi düşürecek, tesisi durduracak veya tesisi düşük kirlilik yayan yakıtlar kullanarak işletecektir. Yatırımcı Firma her durumda Yetkili Mercii'yi bilgilendirecek ve Büyük Yakma Tesisleri Yönetmeliği 17. Maddesi'ndeki diğer hükümlere de uyulacaktır.

Bu kontrolsüz durumlar, Yönetmelik'te de belirtildiği üzere 24 saati aşamaz, aştığı takdirde, zaten Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'ne online olarak bağlanan sistemle tespit edileceğinden Tosyalı İskenderun Termik Santralinde kapasite düşürülmek veya işletmeyi durdurmak zorunludur. Santralin kontrolsüz durumda çalışması için Yönetmelikte belirtilen tolerans süreler 24 saat ile 72 saat olarak belirlenmiş olup, bu periyotlarda modelleme çalışması yapılması mümkün olmamaktadır.

Kurulması planlanan “1200 MW_e'lik Tosyalı İskenderun Termik Santrali”; 29.04.2009 Sayı ve 27214 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanan “Çevre Kanununda Alınması Gereken İzin Ve Lisanslar Hakkında Yönetmelik” kapsamında ise Ek-1 (1.1.1 Katı ve sıvı yakıtlı tesislerden toplam yakma sistemi ısı gücü 100 MW veya daha fazla olan tesisler)” kapsamında yer almaktadır. Bu bağlamda tesis kapsamında Yönetmeliklerde öngörülen periyotlarla emisyon ölçümleri yaptırılacak ve emisyon iznini de kapsayan “Çevre İzni” alınacaktır.

SKHKKY Madde-14’e göre; tesis yetkilileri, emisyon izninin alınmasından sonra her 3 yılda bir, izin anında öngörülen verilerden herhangi bir sapma olup olmadığını ve tesiste yapılan iyileştirmeleri rapor edecektir. Söz konusu rapor, standartlara uygun numune alma koşulları ve ölçüm metotları dikkate alınarak, emisyon ölçümleri yapılarak SKHKKY Ek-11’de verilen formata uygun şekilde hazırlanacak ve bu raporun bir nüshası tesiste muhafaza edilirken, bir nüshası da Hatay Valiliği’ne sunulacaktır. Ayrıca, tesis yetkilileri tesiste yapılan iyileştirmeleri raporda sunacaklardır.

Santraldan kömürün yakılması sonucu ortaya çıkacak atıklar (kül ve cürüfler), 05.07.2008 tarih ve 26927 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren ‘Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik’ Ek-4 Atık Listesi, 10 (Isıl İşlemlerden Kaynaklanan Atıklar), 10 01 (Enerji Santrallerinden ve Diğer Yakma Tesislerinden Kaynaklanan Atıklar), 10 01 01 (dip külü, cüruf ve kazan tozu) kategorisine girmekte olup, bu tip atıklar tehlikesiz atık olarak belirlenmiştir.

Ancak her ihtimale karşı (Tosyalı İskenderun Termik Santrali kapsamında kullanılacak kömürlerin kaynağı henüz kesinleşmemiş olduğundan), 1 defaya mahsus olmak üzere, santral işletmeye hazır hale geldikten sonra, ithal edilmesi planlanan ve kaynağı belirlenen kömürün yakılması sonucu elde edilecek kül ve cürüfler, Yönetmelik’in Ek-2’sinde belirtilen parametrelere göre analizleri yaptırılacak ve sınıfı tespit ettirilecektir. Yaptırılacak ölçüm ve analizler sonucunda kül ve cürüflerin “Tehlikeli Atık” sınıfına girdiğinin tespit edilmesi halinde bu kömür kaynağı kullanılmayacaktır. Santralde, baca gazı külünün “Tehlikesiz Atık” sınıfına girdiği tespit edilecek kömür tercih edilecektir. Bu bağlamda söz konusu kül, cüruf ve alçıtaşı; 26.03.2010 Tarih ve 27533 Sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik kapsamında II. sınıf düzenli depolama tesisi kapsamında depolanarak bertaraf edilecektir.

Tosyalı İskenderun Termik Santrali’nin proje ömrünün sonunda o günün ekonomik ve sosyal koşullarına uygun olarak bir politika oluşturulacaktır. Bu bağlamda süre sonunda santralin işletmeye kapatılması durumunda tesis üniteleri sökülerek, günün ekonomik şartlarına göre değerlendirilecek ve arazi rehabilitasyon-reklamasyon çalışmalarına başlanacaktır. Bu kapsamda arazide içerisinde peyzaj çalışması da olan bir reklamasyon ve arazi ıslahı uygulaması yapılacaktır.

Arazi ıslahı ve reklamasyon çalışmaları kapsamında; toprak muhafaza, drenaj, alan tesviyesi, teraslama, kazı ve dolgu işlemleri yer alacak olup, arazi ıslah çalışmaları tamamlandıktan sonra, yeşillendirme çalışmaları yapılacaktır. Bu çalışmalar kapsamında bölgenin iklim ve toprak özelliklerine uygun bitki seçimi yapılacaktır.

Kül depolama sahalarında depolama işleminin tamamlanmasından sonra veya şevlerde dolgu sırasında, depo sahasının görünüş olarak çevreyi rahatsız etmemesi ve arazinin tekrar kullanılabilir hale getirilmesi için bölgenin topoğrafik ve iklim koşullarına göre yeşillendirilme ve ağaçlandırılma yapılacak olup, deponun en üstüne ve şevlere tarım toprağı yani bitkisel toprak serilecektir. Bu toprağın kalınlığı dikilmek istenen bitkinin kök derinliğine göre seçilecek olup en az 50 cm kalınlığında olacaktır.

Depolama alanının üst örtüsünün teşkili işlemleri, Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik'in 17. Maddesi (Depo tesisi üst örtüsünün teşkili)'nde de belirtildiği üzere yapılacak olup, depolama işlemi tamamen bittikten sonra depolama alanında üst örtü teşkil edilmeden önce, alan normal kazı toprağı örtüsü ile tesviye edilecek ve kapatma işlemine başlamadan önce; atıkların veya yapının kayma ve çökme riskine karşı depolanan atık kütlesinin yeterince oturduğu tespit edilecektir.

Depolama alanının işletmeye kapatılması ve kapatma sonrası bakım çalışmaları, yine aynı Yönetmelik'in 28. Maddesi (Kapatma ve kapatma sonrası bakım süreci) hükümlerine uygun olarak yapılacaktır. Bu bağlamda kapatma onayı için Çevre ve Orman Bakanlığı'na başvurulacak ve onay alındıktan sonra kapatma işlemi gerçekleştirilecektir.

Kurulması planlanan "Tosyalı İskenderun Termik Santrali"nin inşaat ve işletme aşamalarındaki olumlu ve olumsuz, biyo-fiziksel ve sosyo-ekonomik etkileri ÇED çalışmaları kapsamında incelenmiştir. Buna ek olarak; faaliyetin yürürlükteki kanun ve yönetmeliklere uygunluğunun sağlanması ve projenin çevre ve insan sağlığına etkilerinin minimuma indirgenmesini sağlamak amacıyla "izleme çalışmaları" yapılacaktır. Böylece, projeye ilgili etki azaltıcı önlemler, onaylanmış planlar, izin, koşul ve gerekleri dikkate alarak hazırlanan ÇED Raporu'nda belirtilen dikkat edilmesi ve uyulması gerekli konular ve taahhütler ile uyum tam olarak sağlanmış olacaktır.

Tesiste iş kazası, yangın, vb. acil durumlara müdahale etmek için; mevcut yönetmelik ve kanunlara uygun olarak proje sahası içerisinde yangın söndürme alet ve ekipman donanımları (yangın söndürme tüpleri, kova, kürek vb.), ilk yardım malzemeleri, vb. bulundurulacak ve herkesin kolayca ulaşabileceği uygun yerlere yerleştirilecektir. Proje sahasının ormanlık alana yakın olması sebebiyle, tesis içerisinde ve çevresindeki olası yangın ihtimallerine karşı yangın önleme sistemine özellikle dikkat edilecektir. Santral sahası yakınında yangın çıkması durumunda oluşturulacak yangın önleme sistemi ile takviye destek sağlanacak ve ekipmanların yangın söndürmede kullanılması sağlanacaktır.

Proje ile ilgili "ÇED Olumlu Belgesi"nin alınması durumunda; Nihai ÇED Raporu'nda belirtilen yatırımın başlangıç ve inşaat dönemlerine ait (yatırımın işletmeye geçişine kadar) taahhütlerin yerine getirilip getirilmediği; Yeterlik Tebliği Ek-4'de yer alan "Nihai ÇED Raporu İzleme Raporları Formu" 3 aylık periyotlarla doldurularak Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na iletilecektir.

Türkiye'nin temel sorunu yüksek nüfus artış hızıdır. Bu durum gelişmekte olan bir ülke için enerji başta olmak üzere altyapı yatırımlarının zamanında planlanması ve gerçekleştirilmesini yaşamsal olarak önemli kılmaktadır. Ülkemiz son otuz yılda üretim kapasitesini on kat artırmayı başarmasına rağmen, kişi başına elektrik tüketimi oranı bazında en düşük ülkeler sınıfından halen kurtulamamıştır. Türkiye elektrik üretimini her on yılda iki kat artırmak durumundadır.

Tesiste üretilen elektrik enerjisi, Türkiye'nin artan elektrik ihtiyacının karşılanmasında önemli bir rol oynayacaktır. Sağlanacak sürekli, güvenilir ve kaliteli elektrik, yabancı yatırımları Türkiye'ye çekerek, ülkenin endüstriyel açıdan gelişmesine katkıda bulunacak; özel sektörde yeni iş alanları yaratılarak kişi başına düşen gelirin artmasında rol oynayacaktır. Ayrıca, yatırımın yapılacağı yörede ciddi istihdam ve gelişme sağlanacağından, proje sahasının bulunduğu yörenin yerel yönetimlerine kaynak girdisi sağlanmış olacaktır.