

TASLAK ÇED RAPORUNUN TEKNİK OLMAYAN ÖZETİ (NON-TECHNICAL SUMMARY OF THE DRAFT EIA REPORT)

1. GİRİŞ

Kentlerin sosyal ve ekonomik kalkınmasında belirleyiciliği bulunan kanalizasyon alt yapısı, sürdürülebilir kalkınmanın vazgeçilmez şartı olan çevrenin korunması prensibine doğrudan hizmet etmektedir. Ülkemizde kentleşme ile birlikte başlayan alt yapı yatırımları, mevcut kentleşmenin gerisinde kalmıştır. 1998 yılı itibariyle kentsel nüfusun %78'ine kanalizasyon şebekesi hizmeti ulaştırılmış, %31'inde ise atıksu, arıtma tesislerinde arıtılarak alıcı ortama bırakılmıştır. Şu anda ise, Türkiye'de yer alan 3225 belediyenin 2321'inde kanalizasyon şebekesi mevcuttur. Bir başka deyişle, belediyelerimizin %72'si kanalizasyon şebekesine sahiptir. 3225 belediyenin 362'sinde Atıksu Arıtma Tesisi hizmeti verilmektedir.

Bu kapsamda ve ülkemizin Avrupa Birliğine uyum sürecinde çevre alanındaki mevzuat uyumlaştırma ve uygulamaya dönük yükümlülüklerini karşılayabilmesine destek sağlamak amacıyla, Avrupa Birliği tarafından sağlanan mali yardımın 2005 yılı programlaması altında çevre sektörüne yönelik olarak Çevre ve Orman Bakanlığı (ÇOB) tarafından **“Türkiye’de 15 Belediye için Atıksu Arıtma Tesisi Hazırlanmasına Yönelik Teknik Yardım”** projesi başlatılmış bulunmaktadır.

Avrupa Birliği tarafından finanse edilen, ÇOB'nin lehtar sıfatı ile yönettiği ve tüm ilgili kurum ve kuruluşların katılımı ile devam etmekte olan proje “COWI Atıksu Konsorsiyumu” tarafından yürütülmektedir.

Projenin genel amacı, Türkiye'nin ileri düzeyde çevre korumasına ulaşması ve AB müktesebatına uyumun sağlanması ile Türkiye'nin katılım sürecini hızlandırmaktır. Bu projenin temel amacı, atıksu sektörü kapsamındaki öncelikli projeler arasından Türk mevzuatı ve AB müktesebatına uygun yatırım projesi paketleri hazırlanmasıdır.

Atıksu sektöründe Adıyaman, Akşehir, Aksaray, Erzurum, Polatlı, Lüleburgaz, Merzifon, Siverek, Diyarbakır, Soma, Seydişehir, Çarşamba, Erzurum, Ceyhan ve Erdemli belediyeleri bu projeye dahil olmuşlardır. Proje kapsamında yürütülen çalışmalar ile, Avrupa Birliği standartlarında proje paketlerinin (Mastır Plan, Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) Raporu, Fizibilite Raporu, Fayda-Maliyet Analizi, IPA Başvuru Formu vb. belgeler) hazırlanması ve bir proje havuzu oluşturulup, oluşturulan havuzdan projelerin önceliklendirme sıralarına göre Avrupa Birliği'ne sunulması hedeflenmektedir.

Proje kapsamında yürütülen Mastır Plan çalışmalarında Erzurum için belirlene proje paketinin 2009 ile 2012 arasındaki dönemde uygulamaya geçirilecek şekilde aşağıdaki bileşenlerden oluşması öngörülmüştür:

- Mevcut su dağıtım şebekesinin değiştirilmesi için teknik yardım
- Yeni su dağıtım şebekesinin yapılması
- Atıksu arıtma tesisinin ilk aşamasının yapılması
- Mevcut kolektörlerin ve atıksu şebekesinin rehabilitasyonu ve ek atıksu kolektörlerinin yapılması
- Havza 1, 2 ve 7 için yağmursuyu kanallarının yapılması (dere ıslahı)
- Atıksu arıtma tesisinin inşaat işleri ve IPA proje paketinde yer alan diğer altyapı yatırımları için denetim
- ESKİ için kapasite geliştirme

- Su ve atıksu hizmetlerinin sürdürülebilirliğinin garanti altına alınması için gerekli ekipman ve yazılımın satın alınması
- Su İşletim Departmanı hizmetlerinin modernizasyonu

Bu kapsamda yapımı planlanan atıksu arıtma tesisi 1. aşama için 2025 yılı, 2. aşama için de 2040 yılı hedef alınarak projelendirilmiştir.

2. YER SEÇİM SÜRECİ

Proje sahası, Erzurum İli Büyükşehir Belediyesi sınırları içerisinde, Ilıca ilçesi, Kuşçu Köyü mevkiinde, 258, 350 ve 351 no'lu parsellerde yer almaktadır. Söz konusu alan yaklaşık 18 ha'dır

Hali hazırda arıtma tesisi sahası için İller Bankası projelerinden gelen iki alternatif mevcuttur. Bunlardan ilki İller Bankası tarafından yaptırılan 1984 yılı onaylı Kanalizasyon Tatbikat projesinde belirlenen sahadır. Diğeri ise İller Bankası tarafından yaptırılan 1993 onaylı AAT avan projesindeki Ilıca Şeker Fabrikası'nın karşısında Pülür Çayı ve Karasu Nehri arasında ve Karasu Nehri'nin sol sahilinde kalan sahadır. Bunlar dışında ESKİ üç alternatif saha daha belirlemiş ve bu alternatif sahalara için ön araştırmalar gerçekleştirmiştir. Alternatif sahalara Şekil 1.4'te sunulmaktadır.

1 numaralı saha İller Bankası tarafından 1993 yılında onaylanan avan projede seçilen sahadır. Bu saha, Ilıca Şeker Fabrikası'nın karşısında Pülür Çayı ve Karasu Nehri arasında ve Karasu Nehri'nin sol sahilinde kalmaktadır. Karasu Nehrine deşarj mevcut durumda bu noktadan yapılmaktadır.

2 numaralı saha Karasu Nehri kıyısında Asıklar Çeşmesi adıyla bilinen yerdeki sahadır. Bu saha aynı zamanda 1999 yılındaki yüklenicinin yaptığı fizibilite çalışması sırasında seçmiş olduğu sahadır. 14 ha büyüklükteki bu alan mevcut kolektör hattına yaklaşık 6,5 km uzaklıktadır.

ESKİ tarafından seçilen 3 numaralı saha Karasu Nehrinin sol sahilinde Ilıca Şeker Fabrikası karşısında Pülür Çayı ve Karasu Nehri arasındadır. Saha 2400'lük kolektörden yapılan deşarjın yakınındadır. ESKİ bu sahanın 500 m uzağında Karasu Nehrinin sağ sahilinde 24 ha bir diğere alan daha önermektedir.

4 numaralı saha Ilıca Belediyesi'nde mezarlık karşısında bulunmaktadır. Ancak bu saha hem askeriye ye hem de mezarlığa yakın olduğundan ESKİ bu ihtimali değerlendirmemiş ve yeni sahalara aramaya devam etmiştir.

5 numaralı saha yine Ilıca içinde çevre yolunun hemen yanındadır.

Yapılan ön çalışmalar neticesinde, Erzurum atıksu arıtma tesisi için muhtemel saha alternatiflerinin 1 ve 5 numaralı sahalara olduğu, saha düzenlemesi ve enerji maliyetleri açısından yapılacak karşılaştırmaların bu iki saha için yapılması kararlaştırılmıştır. Yapılan çalışma neticesinde 1 no'lu sahanın ilk yatırım maliyetinin düşük olması, yapılan jeoteknik çalışma sonuçlarına göre zemin koşullarının daha iyi olması, zemin kotunun uygunluğu ve kamulaştırma maliyetlerinin düşük olması neticesinde proje için 1 no'lu saha uygun bulunmuştur.

3. ATIKSU OLUŞUMU VE BERTARAFI

Erzurum İli'nde herhangi bir atıksu arıtma tesisi bulunmamaktadır. Şu anda, kentsel atıksular, herhangi bir arıtma işleminden geçmeksizin iki farklı noktadan Karasu Nehri'ne deşarj edilmektedir. Arıtılmadan Karasu Nehri'ne boşaltılan bu atıksuya bağılı olarak, halk sağılığı ve çevre sağılığı tehdit altındadır. Karasu Nehri öncelikle sulama amaçlı olarak, ikincil planda ise, enerji elde etme amaçlı kullanılmaktadır.

Erzurum AAT için, alıcı ortam olan Karasu Nehri'nin sınıflandırması hakkında ÇOB'dan görüş alınmıştır. ÇOB, alıcı ortamların sınıflandırılması hakkındaki 03 Haziran 2008 tarih ve B.18.0.-UM.0.01-746/415 sayılı görüş yazısında, Karasu Nehri'ni normal ortam olarak belirlemiştir.

Bu kapsamda, atıksuların çevre üzerindeki olumsuz etkilerinin azaltılması, su kalitesi, canlı yaşamı, görsel olumsuzluklar ve bölge halkı üzerindeki psikolojik etkiler de dikkate alındığında atıksuların bir kanalizasyon sistemi ile toplanıp, arıtıldıktan sonra deşarj edilmesinin gerekliliğı açıkça görülebilmektedir. Bu amaç doğrultusunda, yapılacak olan atıksu arıtma tesisi ile alıcı ortamda kirlilik yüklerinin azaltılması yolu ile su ortamının yararlı kullanım amacının korunması, su ekosisteminin iyileştirilmesi ve insan sağılığına yönelik tehditlerin azaltılması ve böylelikle çevre kalitesinin iyileştirilmesi hedeflenmekte olup, Avrupa Birliğı (AB) ve Türk Çevre Kanunu, Kentsel Atıksu Arıtma Yönetmeliğı ve Su Kirliliğı Kontrol Yönetmeliğı'nde belirtilen artırılmış atıksu deşarj standartlarına tümüyle uyulmuş olacaktır.

Gelecekte oluşacak atıksu miktarını ve kompozisyonunu değerlendirebilmek için nüfus projeksiyonu (tahmini) ile birlikte atıksu kompozisyonu analizi ve tahmini hazırlanmıştır. Nüfus projeksiyon çalışmaları, farklı metotlar kullanılarak yürütülmüştür ve "giderek azalan artış hızlarının, üssel artış formülüne uygulanması" ile değışik senaryolar üretilmiştir. Yapılan değıerlendirmeler neticesinde, en iyi nüfus tahmini olarak, Erzurum'un nüfus artış hızının Türkiye nüfus artış hızları ile kentsel Türkiye arasında bir yere düşecek şekilde alınmasını içeren senaryo uygun görülmüştür. Buna göre, 2007 yılında 361.160 olan Erzurum nüfusunun, 2025'te 444.934 olacağı ve 2040'ta ise 528.595'e ulaşacağı tahmin edilmektedir.

Erzurum AAT'ne ulaşacak olan atıksular, evsel, ticari amaçlı, kurumsal tüketicilerin kullanma sularından ve endüstriyel aktiviteler ve diğıer tüketicilerde kullanılan sular ve menhollerden sisteme giren sızma ve yağmur sularından kaynaklanır. Toplam atıksu üretimi yukarıda bahsedilen her bir kaynağın katkısı toplanarak ve debimetre hataları ile yasadışı bağılantılar hesaba katılarak hesaplanmıştır. Buna göre, Erzurum'da 2007 yılı için tüketilen su miktarı 68 litre/kişi-gün olarak belirlenmiştir. Bu miktarın, yaşam standardının yükselmesine paralel olarak, 2040 yılında 120 litre/kişi-gün'e çıkacağı öngörülmüştür. Ancak, debimetrelerdeki olası hatalar ve yasal olmayan yollarla (kaçak) tüketilen su miktarları da göz önünde bulundurulduğunda, bu miktarın 2007 yılında 77 litre/kişi-gün olduğu, 2040 yılında ise 125 litre/kişi-gün olacağı hesaplanmıştır. Yukarıda belirtilen tüketimlere göre, oluşacak atıksu miktarları ve AAT tasarımında kullanılan atıksu tasarım debileri sırasıyla Tablo 1 ve Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 1. Erzurum'da Ortalama Atıksu Üretimi

Atıksu kaynağı	2007	2025	2040
Evsel, m ³ /gün	23.952	41.018	58.864
Ticari, m ³ /gün	2.376	2.723	3.120
Kurumsal, m ³ /gün	5.865	6.202	7.036
Diğer, m ³ /gün	5.753	7.088	8.421
Toplam endüstriyel olmayan atıksular, m³/gün	37.946	57.031	77.441
Endüstriyel, m ³ /gün	2.253	2.613	2.973
Sızıntı, m ³ /gün	2.808	2.808	2.808
Toplam Atıksu Debisi, m³/gün	43.007	62.452	83.222

Kaynak: Erzurum Büyükşehir Belediyesi Taslak Fizibilite Raporu, 2009

Tablo 2. Atıksu Arıtma Tesisi Tasarımında Kullanılan Atıksu Debileri

	2025	2040
Tasarım debisi, m³/sa	4.008	5.329
Ortalama debi, m³/sa	2.602	3.468
Minimum debi, m³/sa	1.658	2.210
Maksimum debi, m³/sa	5.434	7.265

Kaynak: Erzurum Büyükşehir Belediyesi Taslak Fizibilite Raporu, 2009

Sonuç olarak, Erzurum AAT tasarlanırken endüstriyel ve endüstriyel olmayan (evsel, kurumsal ve ticari amaçlı) su tüketimleri sonucunda oluşacak atıksu miktarı göz önünde bulundurularak, tasarım debisi 2025 ve 2040 yılları için sırasıyla 4008 ve 5329 m³/sa olarak belirlenmiştir. Yine, Erzurum AAT'ye ulaşacak endüstriyel ve endüstriyel olmayan atıksuların kirletici yükleri de hesaplanmış ve AAT tasarımı buna göre yapılmıştır. Erzurum AAT'ye ulaşacak endüstriyel atıksular, deşarj edilmeden önce, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Tablo 25'te belirtilen standartların seviyesine indirilecektir. Ayrıca, farklı endüstri tesislerinin deşarj limitleri ile atıksu sistemlerine bağlantıları "ESKİ Atıksuların Kanalizasyon Sistemine Deşarjı Yönetmeliği" ile belirlenir. Bu sebeple, atıksularını kanalizasyon sistemine deşarj edecek olan sanayiler, uygun ön arıtma sistemi ile deşarj kriterlerine uyacaklardır.

Buna göre, Erzurum AAT'ne ulaşacak atıksu kirlilik yükleri 2007, 2025 ve 2040 yılları için sırasıyla Tablo 3, Tablo 4 ve Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 3. 2007 Yılı İçin Tahmin Edilen Kirletici Yükleri

	Kirletici yükü (kg/gün)				
	KOİ	BOİ ₅	AKM	TKN	Toplam P
Evsel nitelikli	28.893	14.446	16.252	2.889	542
Endüstriyel	3.146	1.861	1.164	223	19
Toplam	32.038	16.308	17.416	3.113	561

Kaynak: Erzurum Büyükşehir Belediyesi Taslak Fizibilite Raporu, 2009

Tablo 4. 2025 Yılındaki Maksimum Kirletici Yükleri

	Kirletici Yükü (kg/gün)				
	KOİ	BOİ ₅	AKM	TKN	Toplam P
Evsel nitelikli	40.044	20.022	22.247	4.004	801
Endüstriyel	3.794	2.252	1.377	270	22
Toplam	43.838	22.274	23.623	4.275	823

Kaynak: Erzurum Büyükşehir Belediyesi Taslak Fizibilite Raporu, 2009

Tablo 5. 2040 Yılındaki Maksimum Kirletici Yükleri

	Kirletici Yüğü (kg/gün)				
	KOİ	BOİ ₅	AKM	TKN	Toplam P
Evsel nitelikli	52.860	26.430	29.073	5.286	1.057
Endüstriyel	4.442	2.643	1.589	317	26
Toplam	52.301	29.073	30.662	5.603	1.083

Kaynak: Erzurum Büyükşehir Belediyesi Taslak Fizibilite Raporu, 2009

Mevcut durumda Karasu Nehri yapılan deşarjlar nedeniyle kirlenmiş durumdadır. Karasu Nehri'nde yapılan kirlilik ölçüm çalışmalarına ait sonuçlardan da görüleceğı üzere Karasu Nehri su kalitesi SKKY'ye göre IV. sınıf kalite parametrelerine sahiptir.

Tasarlanan atıksu arıtma tesisi, AB Kentsel Atıksu Arıtımı Direktifi (1991/271/EC 21 Mayıs 1991 tarihli kentsel atıksu arıtımı ile ilgili Konsey Direktifi ve 1998/15 değışikliği) ve ulusal mevzuat ile uyum sağlayacaktır. Bu amaçla Tablo 5'te verilen çerçevede 25687 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak 31 Aralık 2004 tarihinde yürürlüğe giren "Su Kirliliğı Kontrolü Yönetmeliğı"nde nüfusu 100.000'den fazla olan yerleşim yerleri için verilen deşarj kriterleri, 8 Ocak 2006 tarihli 26047 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren "Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliğı" ve 91/271/EEC sayılı 21 Mayıs 1991 tarihli olan "Kentsel Atıksu Arıtımı'nı konu alan Konsey Direktifi" ile tanımlanan deşarj standartlarını sağlaması hedeflenmiştir.

Erzurum AAT projesi için geçerli olan söz konusu yönetmeliklerin ilgili deşarj limitleri Tablo 6'da, tasarım kriterleri ve gerekli arıtma verimliliğı ise Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 6. Yönetmeliklerle Tanımlanan Deşarj Standartları

Parametre	SKKY		KAAY*				KAA Direktifi (91/271/EEC)	
	Kompozit Numune 2 Saatlik	Kompozit Numune 24 Saatlik	Tablo 1		Tablo 2		Kons.	Min. Arıtma Verimi (%)
			Kons.	Min. Arıtma Verimi (%)	Kons.	Min. Arıtma Verimi (%)		
BOİ₅^a (mg/l)	40	35	25	70-90	-	-	25	70-90, 40, dağlarda >1500m
KOİ (mg/l)	120	90	125	75	-	-	125	75
AKM (mg/l)	40	25	35	90			35	90 ^b >10000 E.N 70; 2000-10000 E.N
pH (mg/l)	6-9	6-9	-	-			-	-

Kaynak: SKKY2004, KAAY 2006, KAA Direktifi 1991

*Yerel şartlara bağılı olarak, parametrelerin biri veya ikisi birden uygulanabilir. Konsantrasyon veya arıtma verimleri uygulanacaktır.

^a Nitrifikasyonsuz BOİ₅ gerekliliğı tekrarlanabilir korelasyonun kurulabilmesi halinde, bu parametre TOİ ya da TOK ile değıştirilebilir.

^b Opsiyonel gereklilik.

Tablo 7. Tasarım Kriterleri ve Gerekli Arıtma Verimliliği

Parametre	Tasarım Kriteri (giriş)	Tasarım Kriteri (çıkış)	Arıtma Verimliliği (%)
BOİ ₅ (mg/l)	357	25	93
KOİ (mg/l)	702	125	82
AKM (mg/l)	378	35	91
Toplam Azot (mg/l)	68	10	85

Kaynak: Erzurum Büyükşehir Belediyesi Taslak Fizibilite Raporu, 2009

Erzurum'da atıksu sisteminin tasarımı İller Bankası tarafından 1984'te yapılmış ve onaylanmıştır. Atıksu sisteminin inşaatı ACK İnş. San. ve Tic A.Ş tarafından 1985'te başlamış ve 2000'de tamamlanmıştır. Atıksu toplama şebekesi ayırık sistem olarak tasarlanmıştır. Mevcut durumda, atıksu toplama şebekesinin ve kolektörlerin uzunluğu toplamda 460 km'dir.

Erzurum Büyükşehir Belediyesi AAT inşaatı ile eşzamanlı olarak gerçekleştirilecek atıksu yatırımları aşağıda özetlenmiştir. Bu yatırımlar IPA proje paketi kapsamındadır.

- Mevcut durumda derelere bağlanan ek atıksu toplama hatlarının inşa edilmesi (300-1000 mm çaplarında toplam 22,590 m boru)
- Mevcut durumda bulunan kolektör hattının değiştirilmesi (1200 mm çapında toplam 1,450 m boru)
- Ilıca'daki eski şebekenin onarımı (200-500 mm çapında toplam 17,500 m boru)
- TM1 Pompa istasyonunun (Q=712 m³/saat, Hm=28 m) ve ana düşey borunun (450 mm çapında toplam 5,250 m çelik boru) inşa edilmesi

Atıksu kolektörünün atıksu arıtma tesisine bağlanması ve 2000 mm çaplı boşaltım hattının yeniden düzenlenmesi

4. PLANLANAN TESİS

Erzurum AAT tasarımında atıksu ve çamur arıtma işlemleri için öncelikle tüm teknolojiler arasından değerlendirme yapılmıştır. Atıksu arıtımı için damlatmalı filtre, ön çökeltmeli ya da ön çökeltmesiz aktif çamur ünitesi, ardışık kesikli reaktörler ve stabilizasyon havuzları alternatifleri değerlendirilmiştir. Çamur arıtımı için ise çamur yoğunlaştırıcılar, mekanik çamur yoğunlaştırıcılar, uzun havalandırmalı aerobik çamur stabilizasyonu, aerobik çamur stabilizasyonu, anaerobik çamur stabilizasyonu, çamur susuzlaştırma ve çamur kurutma yatakları göz önünde bulundurularak gerekli değerlendirmeler yapılmıştır.

Teknolojiler teknik, işletimsel ve ekonomik açılarından değerlendirilerek, Erzurum AAT için, iki ayrı alternatif belirlenmiştir. Bu alternatifler ve içerdikleri prosesler Tablo 8'de listelendiği gibidir.

Tablo 8. Erzurum AAT için Önerilen İki Proses Alternatifi

Alternatif 1	Alternatif 2
Giriş pompa istasyonu	Giriş pompa istasyonu
Izgaralar	Izgaralar
Kum ve yağ tutucu	Kum ve yağ tutucu
Ön çökeltme havuzu	-
Aktif çamur sistemi (aerobik, anaerobik ve anoksik bölge)	Uzun havalandırmalı aktif çamur sistemi
Son çökeltme havuzu	Son çökeltme havuzu
Kimyasal dozaj ünitesi	-
Çamur yoğunlaştırıcılar (gravite/meکانik)	Çamur yoğunlaştırıcılar (mekanik)
Anaerobik çamur çürütücü	-
Gaz değerlendirme tesisleri	-
Çamur susuzlaştırıcılar (santrifüj)	Çamur susuzlaştırıcılar (santrifüj)
Çamur bertarafı	Çamur bertarafı

Kaynak: Erzurum Büyükşehir Belediyesi Fizibilite Raporu, 2009

Teknoloji alternatifleri değerlendirilirken, proses güvenilirliği, enerji ve alan gereksinimi, çamur işlenmesi ve arıtımı gibi etkenler göz önünde bulundurulmuş ve Erzurum AAT için en uygun seçeneğin, Alternatif 1 olduğuna karar verilmiştir. Her iki alternatif işletme maliyetleri ve net bugünkü değerleri göz önünde bulundurularak değerlendirildiğinde, iki sistemin de oldukça etkin sistemler olduğu ve maliyet etkinliği açısından birbirinden ayrılması oldukça zor olduğu anlaşılmıştır. Bu sebeple, Erzurum AAT için şimdiye kadar değerlendirilen faktörler göz önünde bulundurulduğunda her iki sistemin de uygun olduğu söylenebilir. Bu sebeple, diğer faktörler incelendiğinde, Alternatif 1 uzun dönemde enerji geri kazanımı açısından daha avantajlı bulunmuştur. Ayrıca, Alternatif 1'de tasarlanan sistem ile daha az çamur üretimi olması ve göreceli olarak sistemin daha az bir alanda kurulabilecek olması Alternatif 1'i avantajlı kılmaktadır

Erzurum AAT'de kurulacak olan üniteler ve özellikleri aşağıdaki gibi özetlenebilir:

Kaba Izgara: Arıtma tesisinin giriş pompalarını ve diğer kısımlarını hasar ve büyük parçalar ile tıkanma problemlerinden korumak amacıyla, mekanik olarak temizlenen, otomatik olarak işletilen biri yedek olmak üzere iki kaba izgara pompaların öncesine kurulacaktır. Paslanmaz çelikten yapılacak olan kaba izgaraların her birinin kapasitesi 2750 m³/saattir.

Giriş Pompa İstasyonu: Kaba izgaralardan geçirilen atıksu giriş pompaları ile tesisin tamamından cazibe ile akabilmesi için gerekli olan seviyeye yükseltilir. Giriş pompa istasyonundaki 4 pompanın her birinin kapasitesi 1500 m³/saattir.

İnce Izgara: İnce izgaralar, proses ekipmanlarına hasar verebilecek ya da arıtma proseslerinin etkinliğini ve emniyetini azaltabilecek kağıt ve plastik gibi maddelerin uzaklaştırılmasını sağlar. Giriş pompa istasyonundan gelen atıksu cazibe ile üç ince izgaraya yönlendirilir. İnce izgaralar mekanik olarak temizlenir ve otomatik olarak çalışır. Izgaralar, paslanmayı önlemek için paslanmaz çelik malzemeden yapılacaktır ve her birinin kapasitesi 1900 m³/saattir.

Havalandırmalı Kum ve Yağ Tutucu: Atıksu, izgaralardan sonra havalandırmalı kum tutma haznesine ve yağ tutucuya yönlendirilir. Proses ünitelerinde istenmeyen kum birikmelerini ve ekipmanların normalin üzerinde aşınmalarını önlemek için atıksuyun içindeki kum ve

benzeri maddeler uzaklaştırılır. Yağ ise uçucu organiklerin ve kötü kokulu çamurların yol açtığı estetik problemlerden dolayı uzaklaştırılır. Biriken kum konteynırlara, yağ ise sıyrılarak yağ toplayıcıya yönlendirilir. Bu hazneler dikdörtgen betonarme yapılar olacaktır. Üç adet hazne yapılacak olup, bir haznenin hacmi 209 m³ olacaktır.

Ön Çökeltme Havuzu: Ön çökeltme havuzları, kolayca çökebilir katıların ve su üzerinde yüzen maddelerin ve dolayısı ile askıda maddelerin giderilmesini sağlar. Ön çökeltme havuzlarında organik ve katı madde giderimi biyolojik arıtmadaki yükü azaltmaktadır. Projenin birinci aşaması için üç adet ön çökeltme havuzu inşa edilecektir. Ön çökeltme havuzlarının her birinin hacmi 1145 m³ olacaktır.

Ara Terfi İstasyonu: Atıksu arıtma tesisinin geri kalanında suyun cazibe ile akabilmesi için, ön çökeltme havuzlarından sonra atıksu pompa ile gerekli seviyeye getirilir. Projenin birinci aşamasında her biri 1500 m³/saat hacimli dört adet pompa kullanılacaktır.

Havalandırma Havuzu: Projenin birinci aşaması için dört adet havalandırma havuzu inşa edilecektir. Havuzlar biyolojik proseslerle KOİ'nin etkin arıtımını sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Havuzlar, karusel şeklinde ve hidrolik kayıpları en aza indirecek biçimde inşa edilecektir. Havalandırma sistemi zemine monteli ince kabarcıklı difüzörler ile sağlanacaktır. Havuzlar, bir kısmı zemine gömülü şekilde dökme betondan inşa edilecektir. Her bir havalandırma havuzunda, çamurun ve suyun etkin bir şekilde karışmasını sağlayacak ve çamurun havuz içinde çökmesini engelleyecek yavaş karıştırıcı bulunacaktır. Her bir havuzun hacmi 70.313 m³ olacaktır.

Blover (üfleleyici) İstasyonu: Havalandırmayı sağlayan bloverler havalandırma havuzlarının yanında hava şartlarından etkilenmemek ve yol açtıkları gürültüden dolayı çevreyi kirletmemek için ayrı bir oda içinde bulunacaktır. Dört adet blover bulunacak olup, her bir bloverin kapasitesi 700 mBar da 12000 Nm³/saat olarak belirlenmiştir.

Son Çökeltme Havuzu: Projenin ilk aşaması için dört adet dairesel son çökeltme havuzu inşa edilecektir. Bu havuzların zeminleri, merkezdeki besleme hunisine doğru eğimlidir. Aktif çamur huniye doğru yer çekimi ile hareket eder. Her bir havuzun hacmi 5274 m³ olacaktır.

Çamur Geri Devir Pompası: Geri devir pompa istasyonunda her bir çökeltme havuzu için ayrı pompa çukurları olacaktır. Kullanılacak dalgıç pompaların asıl kapasiteleri gelen debiye ve aktif çamurun devridaim hızına bağlıdır. Her bir pompanın kapasitesi 1400 m³/saattir.

Fazla Çamur Pompaları: Fazla çamur için pozitif deplasmanlı pompa ya da kademeli pompa kullanılacaktır. Pompaların her birinin kapasitesi 60 m³/saat olacaktır.

Çamur Yoğunlaştırıcı (fazla çamur): Fazla çamuru yoğunlaştırmak ve katı madde miktarını %3-4 seviyesine yükseltmek için, mekanik yoğunlaştırıcılar kullanılacaktır.

Çamur Yoğunlaştırıcı (ön çamur): Ön çamurun yoğunlaştırılması ve katı madde miktarının %5-6 seviyesine yükseltilebilmesi için cazibeli yoğunlaştırıcılar kullanılacaktır. Yoğunlaştırıcının yapısı dairesel betonarme olacak ve çamurun tankın ortasına yerleştirilmiş çamur hunisine ilerlemesini kolaylaştıracak şekilde tabanı eğimli inşa edilecektir.

Çamur Karıştırma Tankı: Çamur çürütme işleminden önce, cazibeli çamur yoğunlaştırıcıdan gelen ön çamur ve mekanik yoğunlaştırıcıdan gelen fazla çamur, çamur karıştırma tankına gelerek karıştırılır ve homojenize edilir. Çamur karıştırma tankı mekanik

karıştırıcı ile donatılmış dairesel betonarme bir yapı olacaktır. Çamur karıştırma tankının hacmi 992 m³tür.

Anaerobik Çamur Çürütücü: Yoğunlaştırılmış ve harmanlanmış çamur, anaerobik stabilizasyon için çamur çürütücüye yönlendirilecektir. Çamur arıtımında, çamur 35°C'ye kadar ısıtılarak mezofilik ve tamamen karıştırılmış çürütme sağlanacaktır. Çürütücüler, silindirik betonarme yapılar olacak ve yalıtımları sağlanacaktır. Çamurla temas eden tüm parçalar paslanmaz çelik malzemedir yapılacaktır. Aerobik çamur çürütücünün hacmi 4806 m³ olacaktır.

Çamur Yoğunlaştırma (çürütülmüş çamur): Çürütülmüş çamurun yoğunlaştırma işlemi ve ön çamurun kuru katı madde miktarının %5-6 seviyesine yükseltilebilmesi için cazibeli yoğunlaştırıcılar kullanılacaktır. Yoğunlaştırıcı, dairesel betonarme bir tank olacak ve çamurun tabandaki çamur hunisine ilerleyebilmesi için tabanı eğimli olacaktır.

Gaz Depolama Tankı ve Gaz Motoru: Çamur çürütücüden kaynaklanan gazlar gaz depolama tankında toplanacaktır. Gaz depolama tankının en az 12 saatlik gaz üretimini toplayıp depolayabilecek kapasitesi olacaktır. Burada toplanan gaz elektrik üretimi için gaz motoruna yönlendirilecektir. Gaz motorunda oluşan ısı ise çürütücüdeki çamuru ısıtmak amacı ile kullanılacaktır. Ayrıca, burada toplanan gaz kazan dairesinde de kullanılabilir olması gerekmektedir. Gaz depolama tankının hacmi 3000 m³ olacaktır.

Çamur susuzlaştırma: Susuzlaştırma tesisleri, santrifüjleri, polimer hazırlama ünitelerini, çamur pompalarını, polimer dozaj pompalarını ve çamur taşıyıcı bantları içerir. Bu üniteye yoğunlaştırılmış ve çürütülmüş çamur arıtılır. Süzüntü suyu ise toplanarak fazla çamur pompa istasyonuna gönderilir. Susuzlaştırılmış çamur konteynırlara gönderilir. Üniteye hidrolik yük 35 m³/sa olacaktır.

Çamur deposu: Erzurum AAT'den çıkan stabilize olmuş ve susuzlaştırılmış çamur, düzenli depolama sahasında bertaraf edilecektir. Yapılan hesaplara göre, Erzurum AAT'den 63-82 m³/gün stabilize edilmiş çamur çıkacaktır. Buna göre, susuzlaştırılmış çamurun en az bir hafta bekleyeceği düşünülerek 400 m²'lik (yüksekliği 2,5 m olan) betonarme bir çamur deposu inşa edilecektir.

Numune alma ve debi ölçme: AAT giriş ve çıkış hatlarında ve geri devir aktif çamur debisi için, debi ölçer ekipmanlar bulunacaktır. Gelen atıksuyun pH ve sıcaklığı girişte ölçülecektir. Çıkış suyunda ve çamur için de gerektiğinde ölçümler yapılacaktır.

İşletme binası: Personel ihtiyaçları için, laboratuvar, kontrol odası, toplantı odaları v.b. diğer işletimsel yapılar işletme binası içinde yer alacaktır. Bina yaklaşık 220 m²'lik bir alanda inşa edilecektir.

Erzurum Atıksu Arıtma Tesisini ile ilgili çevresel değerlendirmeler projenin taslak fizibilite raporunda yer alan bilgiler doğrultusunda yapılmıştır. Bu kapsamda bahse konu tesisin kesin fizibilite raporunda deşarj standartlarını ya da arıtma prosesinin etkilemeyecek bazı değişiklikler olması söz konusudur.

Ayrıca, Atıksu Arıtma Tesisinin inşaat ihalesi uluslararası ihale şartnamelerine uygun olarak "Tasarla ve Yap" şeklinde olacağı için ihaleye teklif veren firmalar fizibilite raporunda belirlenen arıtma tesisi prosesine ve arıtma tesisi çıkış suyu standartlarına bağlı kalmak kaydıyla, arıtma tesisi üniteleri için kendilerinin belirleyeceği farklı bir tasarım teklifi (farklı ünite boyutu ve şekli) verebilirler. Ancak bu durumda, gerekmesi halinde, söz konusu değişiklik için Çevre ve Orman Bakanlığı'ndan gerekli izin ve onayları almak Yüklenicinin sorumluluğunda olacaktır.

5. PROJENİN ÇEVRESEL ETKİLERİ VE ALINACAK ÖNLEMLER

5.1. Hava Kalitesi

Projenin inşaat aşamasında hava kalitesini etkileyen temel unsurlar, çalışma alanlarındaki ekipman ve hafriyat makinelerinden kaynaklanan trafik, inşaat araçlarından kaynaklanan egzoz emisyonları, kazılan malzemenin yüklenmesi, taşınması ve boşaltılması, kazılan malzemenin geçici olarak depolanması ve özellikle bitki örtüsü sıyrılmış çalışma alanlarında meydana gelecek rüzgar erozyonudur. Bunun yanı sıra, Erzurum AAT inşaatı sırasında kullanılacak olan inşaat ekipmanları hava kalitesini etkileyen emisyonlara sebep olmaktadır. Ayrıca, Erzurum AAT işletimi sırasında, arıtma çamurunun taşınması için kullanılacak olan araçlardan da hava kalitesini etkileyen emisyonlar olmaktadır. Bütün bu faktörler Erzurum AAT sahası ve yakın çevresinde değerlendirilmiştir.

Inşaat aşaması:

Erzurum Atıksu Arıtma Tesisi Projesi kapsamında giriş pompa istasyonu, ızgaralar, kum ve yağ tutucu, havalandırma havuzları, çökeltme havuzları, çamur geri devir ve fazla çamur pompa istasyonu, anaerobik çamur çürütücü, çamur susuzlaştırma ünitesi, çamur deposu, gaz depolama tesisleri ve işletme binası gibi ünitelerinin inşaat işlemleri gerçekleştirilecektir.

Proje kapsamında gerçekleştirilecek inşaat faaliyetleri sırasında oluşması beklenen kontrolsüz toplam toz emisyon miktarı 1,37 kg/sa'dır. Bu değer, ETKHKKY Ek 2'de verilen baca dışındaki yerlerden kaynaklanan ve aşılması durumunda hava kalitesine katkı değerlerinin hesaplanmasını gerektiren sınır değer olan 1,5 kg/saat'in altında yer almaktadır. Bu nedenle, modelleme çalışması yapılarak toz emisyonun hava kalitesine katkı değerinin hesaplanmasına gerek görülmemiştir.

Ek olarak, inşaat ekipmanlarından kaynaklanan NO_x, CO, SO₂, PM ve Pb'nin emisyon değerleri ETKHKKY'de verilen sınır değerlerin altında kaldığı için modelleme çalışması yapılarak hava kalitesine katkı değerlerinin hesaplanmasına gerek görülmemiştir.

Önerilen etki azaltıcı önlemler:

Inşaat çalışmaları süresince kazı, dolgu, toprağın sıyrılması, düzlenmesi gibi işlemlerde sulama yapılarak toz oluşumu azaltılacaktır. Alanın kazılması sırasında oluşacak hafriyat kümelerinde sıkıştırma yapılacak ve tüm alanla birlikte bu kümeler de sulanacaktır. Doldurma-boşaltma işlemleri savurma yapılmadan gerçekleştirilecek, kamyonlara hız sınırı getirilecek ve taşıma esnasında kamyonların üstü örtülecektir. Ayrıca kullanılacak araçların mümkün olduğunca yeni ve bakımlı araçlar olması sağlanacaktır. Ek olarak, araziye rüzgar kesici levhaların yerleştirilmesi ve rüzgarı kesici ağaçlar dikilmesi de alınan önlemler arasında sayılabilir.

İşletme aşaması:

İşletme aşamasında ise, sadece AAT'den çıkan çamurun taşınması için gerekli olan araçların yaydığı egzoz emisyonlarının hava kalitesini etkilediği söylenebilir.

Önerilen etki azaltıcı önlemler:

İşletme aşamasında hava kalitesine yönelik etki azaltıcı olarak çamurun taşınması için yeni araçların kullanılması, periyodik bakımlarının yapılması, araçlara hız sınırı getirilmesi gibi önlemler sıralanabilir.

5.2. Yüzey ve yeraltı suları

Proje alanında yapılan jeoteknik çalışma kapsamında yeraltısuyu durumunu belirlemek amacıyla 5 adet noktada sondaj çalışması yürütülmüştür. Proje sahasında 0,30 m – 2,00 m arasında değişen düzgün bir yeraltısuyu tablasının varlığı belirlenmiştir. Söz konusu yeraltısuyu üstteki az geçirimli alüvyal killi çakıllı kum tabakasına bağlı olup, alttan pratik olarak geçirimsiz ya da çok az geçirimli kil tabakaları tarafından sınırlanmış durumdadır.

Artılmış atıksuyun deşarj edilebileceği alıcı ortam Karasu Nehri'dir. Batı Fırat olarak da adlandırılan Karasu, Fırat Nehri'nin en büyük kollarından biridir. Nehir Erzurum ovasının kuzeyinde bulunan Dumlu Dağından doğar ve kuzeyden Keban Barajı'na akar. 140 km'si Erzurum ili içerisinde olan nehir toplam 185 km uzunluğundadır. Nehir asıl olarak sulama ve enerji üretimi amaçlı kullanılmaktadır. Karasu Nehri'ndeki su kalitesini belirlemek üzere ENCON Çevre Danışmanlık Ltd. Şti tarafından, nehir suyundan zamana bağlı olarak numuneler alınmış ve yapılmıştır. Yapılan analizler ile Karasu Nehri'nin su kalitesinin IV. Sınıf su kalitesinde olduğu belirlenmiştir.

Aşağıda herhangi bir önlem alınmadığı takdirde projeden kaynaklı görülebilecek etkiler ve bunlara karşı geliştirilmiş olan önlemler aktarılmaktadır.

İnşaat aşaması:

İnşaat aşamasında yollarda ve inşaat sahasındaki toz düzeyini azaltmak, çeşitli inşaat işlerini gerçekleştirmek ve evsel amaçlı kullanılmak üzere su ihtiyacı söz konusu olacaktır. Toz düzeyini azaltmak ve inşaat işlerini gerçekleştirmek için tankerler ile AAT sahasına su sağlanacaktır. Evsel su ihtiyacı ise şehir şebeke sistemi ile karşılanacaktır. Toz düzeyini azaltmak için kullanılan su atıksu oluşumuna sebep olmazken, evsel amaçlı tüketilen sular atıksuya dönüşecektir.

Önerilen etki azaltıcı önlemler:

İnşaat aşamasında kullanılacak olan evsel nitelikli sular, kurulacak paket arıtma sistemi ile arıtılacak ve Karasu Nehri'ne deşarj edilecektir.

İşletme aşaması:

İşletme aşamasında ise çalışanlardan kaynaklanan evsel amaçlı su tüketimi olacaktır. Evsel amaçlı kullanılacak olan su yine şehir şebeke sistemi ile karşılanacaktır. Evsel amaçlı tüketilen sular, atıksuya dönüşecektir. Ayrıca, tesisteki ünitelerin günlük bakım ve temizliği için de su tüketimi olacaktır.

Bu kısa süreli ve önemsiz olumsuz etkiler yanında, Erzurum AAT projesi, Erzurum Büyükşehir Belediyesi hizmet sınırları içerisindeki yerleşimler ve endüstrilerden kaynaklanan atıksuların arıtılmasına yönelik önemli bir çevre yatırımdır. Atıksu arıtma tesisi yapılmaması durumunda, nüfus artışı ile paralel olarak kirletici yükü artan atıksu deşarjları alıcı ortam olan Karasu Nehri'ne ulaşacaktır. Atıksuların, arıtılarak Karasu Nehri'ne verilmesi, çevre ve halk sağlığını tehdit eden potansiyel riskleri azaltacak ve alıcı ortam olan Karasu Nehri'nin su kalitesinin artmasını sağlayacaktır. Böylelikle, Erzurum AAT'nin yapılması başta su kalitesi olmak üzere çevresel açıdan Karasu Nehri'ni olumlu bir şekilde etkileyecektir.

Önerilen etki azaltıcı önlemler:

İşletme aşamasında, çalışanlardan kaynaklanan atıksular ve bakım ve temizlik amaçlı tüketilen atıksular, AAT'ye yönlendirilerek Erzurum'dan gelen atıksularla birlikte arıtılarak Karasu Nehri'ne deşarj edilecektir.

5.3. Toprak kalitesi ve arazi kullanımı

Erzurum İli Arazi Varlığı bilgilerine göre, proje sahası büyük toprak grupları açısından incelendiğinde, yetersiz drenajlı alüvyal toprak ve %0-2 eğime sahip derin (90+), çok şiddetli su erozyonuna sahip, III. Sınıf arazi kullanım kabiliyeti sahip topraklardan oluşmakta olup, mevcut arazi kullanımı Çayır (Ç) olarak görülmektedir.

Erzurum AAT sahasının şimdiki alan kullanımı çayır amaçlıdır. Bütün inşaat ve işletme dönemi boyunca bu özellik değişecektir. Ancak kapanış dönemi ile beraber alan yeniden bitkilendirilerek doğaya kazandırılacaktır. Bu anlamda uzun vadede arazi kullanımında bir değişiklik yaşanmayacaktır.

İnşaat ve işletme aşamasında görülebilecek etkiler ve buna karşı geliştirilen önlemler aşağıda aktarılmaktadır.

İnşaat aşaması:

Erzurum AAT için yaklaşık 18 ha'lık mera arazisi üzerinde kurulacaktır. Tesis inşaatı için üst toprak tabakası sıyrılacağından, ufak çaplı üst toprak tabakası kaybı olacaktır.

Önerilen etki azaltıcı önlemler:

Erzurum AAT'nin kurulu olacağı yaklaşık 18 ha'lık alana, tesisin kapanmasından sonra uygun arazi kullanım deseni oluşturulacaktır. Ayrıca, tesis inşaatı için sıyrılan üst toprak tabakası, uygun bir şekilde depolanacak ve daha sonra yeniden kullanılacaktır. Ek olarak, sıvı ve katı atıkların kontrolsüz deşarjı önlenerek su ve toprak kirlenmesi engellenecek ve kirlenmeye sebep olabilecek kaza riskleri de azaltılacaktır.

İşletme aşaması:

Projenin işletme aşamasında, tesisin kurulu olduğu alan mera faaliyetleri için kullanılamayacaktır.

Önerilen etki azaltıcı önlemler:

Projenin işletme aşaması tamamlandıktan sonra kurulu olduğu alanda kapatma işlemlerine paralel olarak tesis alanında ve çevresinde rehabilitasyon çalışmaları sürdürülecektir.

5.4. Flora ve fauna

Proje alanı ve çevresindeki flora ve faunayı belirlemek amacıyla 2008 yılı Temmuz ve Ekim ayında saha çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmalarda karasal ve sucul çevre ile flora ve fauna türleri, alandaki vejetasyon ve bitki toplulukları ve mevcut habitatlar incelenmiştir. ÇED çalışmaları kapsamında yürütülen arazi çalışmaları, Hacettepe Üniversitesi ve Encon'dan uzmanların oluşturduğu bir çalışma ekibi tarafından gerçekleştirilmiştir.

Proje sahasına genel olarak bakıldığında, doğal vejetasyonun bozulmuş olduğu, sadece tarım alanları arasında bozuk step vejetasyonunu temsil eden Graminae ve Compositae familyalarına ait kuraklığa uyum sağlamış çok az sayıda bitki türünün bulunduğu belirlenmiştir. Proje sahası, çalılık ve ağaçsı formlar bulunmadığından, fauna unsurlarının barınması ve üremesi için uygun alanlar içermemektedir. Fauna unsurları proje sahası ve yakın çevresini genellikle beslenme ve dolaşma alanı olarak kullandıkları gözlenmiştir.

Tespit edilen bitki türlerinin büyük çoğunluğu Türkiye ve Doğu Anadolu bölgesi için oldukça geniş yayılışlı (kozmpolit) bitki türleridir.

Çalışma alanında toplam 17 balık türü tespit edilmiştir. Bu türlerin çoğu *Cyprinidae* familyasına ait olan, sazan, tatlısu kefali ve bıyıklı balık gibi türlerdir. Çalışma alanında belirlenen balık türleri Türkiye'de birçok havzada, nehir ve göllerde gözlenebilen türlerdir. Bu türler için uygun habitatlar Türkiye coğrafyasının büyük bir bölümünde yer almaktadır.

İnşaat aşaması:

İnşaat faaliyetleri sırasında, bitkisel toprağın (çok az bir bölümde olsa dahi) sıyrılması sonucunda, proje sahasındaki doğal bitkisel habitat ve fauna kısmen etkilenecektir.

Önerilen etki azaltıcı önlemler:

Projenin işletme aşamasında flora ve faunaya olan negatif etkiler, burada kalıcı bir hasar bırakmayacaktır. Proje sahasının büyük bir bölümünün çayır vasfında olması, çok küçük bir bölümünde bulunabilen doğal bitki türlerinin geniş yayılışlı olması (kozmpolit), proje sahası çevresindeki alanlarda da bu türlerin bol olarak bulunmaları, tehlike statüsünde ve endemik bitkilerin bulunmaması, flora açısından bitki türlerine etkilerinin çok düşük düzeyde olabileceği fikrini vermektedir. Bu etkiyi daha da azaltmak amacı ile inşaat faaliyetleri sırasında, sıyrılan bitkisel toprağın depolanması ve bu bitkisel toprağın işletme aşamasında yapılacak peyzaj uygulamalarında kullanılması sağlanacaktır.

İnşaat aşamasında proje sahasında bulunan hayvan türlerinin, inşaat faaliyetlerinden olumsuz etkilenmesini önlemek için inşaat çalışmalarına üreme döneminde başlanılmayacaktır. Ayrıca, hareketli fauna unsurlarının yakın çevredeki alternatif alanlara çekilmelerini sağlamak için inşaat faaliyetleri tedrici olarak sürdürülecektir.

İşletme aşaması:

Projenin işletilmesi aşamasında, kalıcı yapıların ve sert yüzeylerin bulunduğu alanlarda kalıcı habitat kaybı görülecektir. Karasal ekosistemde kalıcı etkilere yol açacak şiddette gürültü ve ışık oluşumu meydana gelecektir. Tesislerin kurulmasıyla beraber az miktarda olan tarım arazisinin yanı sıra step alanlar da yitirilecektir. Ayrıca, yoğun insan ve inşaat faaliyetlerinden dolayı, bölgedeki hayvanların da yer değiştirmesi gerekebilecektir.

Önerilen etki azaltıcı önlemler:

Ancak bu habitatlar, gerek proje sahasında yapı/ünitelerin bulunmadığı alanlarda gerekse proje sahasının dışındaki yakın çevresinde yaygın bir dağılım göstermektedir. Bu durum, flora ve fauna toplulukları üzerindeki olası etkilerin düşük olacağını göstermektedir. İşletme aşamasında, arıtma tesisinden deşarj edilen sular sayesinde, arıtılmamış sulardaki yüksek azot ve fosforun proje sahası ve yakın çevresi hatta deşarj noktasındaki bitkiler ve Karasu Nehri balık faunası üzerindeki olumsuz etkileri de bertaraf edilmiş olacaktır. İşletme aşamasında, tesisin gizlenmesi ve olası kokunun çevreye yayılmasını önlemek için bazı peyzaj düzenlemelerinin yapılması gereklidir. Bu peyzaj düzenlemelerde, depolanan bitkisel toprağın kullanılarak doğal bitki alanlarının

oluşturulması, mevcut bitki türlerinin tekrar oluşmasını ve devamlılığını sağlayacaktır. Projenin faaliyete geçmesiyle birlikte arıtılmış suyun Karasu Nehri'ne verilmesiyle birlikte mevcut balık türleri açısından olumlu bir etki söz konusu olacaktır.

İşletme aşamasında yapılacak peyzaj alanları, sürüngen kuş ve memeli türleri için daha uygun habitatların oluşmasını sağlayabilir. Bu durumda yakın çevredeki alternatif alanlara kaçmış türlerin (özellikle ötücü kuşlar) geri dönerek, bu yeni peyzaj alanları besleme, barınma hatta üreme amacı ile kullanabilmeleri de mümkün olabilecektir.

5.5. Peyzaj

Yapımı planlanan AAT için yaklaşık 18 ha'lık bir alan kullanılacaktır. Bu alanda yapılacak sıyırma işlemleri sonucu 4.000 m³ üst toprağın sıyrılarak kısa süreli depolanması planlanmaktadır. Bu alanda, mevcut alan kullanımı, inşaat faaliyetlerinin başlamasıyla beraber değişecektir. Faaliyetin inşaat çalışmaları gerçekleşmeden önce, bitkisel örtü temizliği yapılacak ve ardından üst toprak örtüsü sıyrılarak depolanacaktır. Üst toprak depo alanı inşaat çalışmalarından etkilenmeyecek bir alanda seçilecektir. Depolanan üst toprak inşaat faaliyetlerinin ardından gerçekleştirilecek bitki dikimi çalışmalarında kullanılacak, bu anlamda bir bitkisel toprak kaybı yaşanmayacaktır.

İnşaat aşaması:

İnşaat çalışmaları nedeniyle bölgede yoğunluk yaşanacak, mevcut yol trafiğinde inşaat makineleri kaynaklı bir artış görülecektir. Proje alanının kırsal bir alanda olması, görsel değişimin, kentsel alana göre, daha az sayıda insanın görüş alanı dahilinde kalması açısından, olumlu bir sonuç yaratmaktadır. Tesisin kurulacağı alanda topografya düz ve düze yakın bulunmaktadır. Dolayısıyla görsel anlamda yerleşimler ve diğer kültürel elemanlar ile, tesis alanı arasında topografik özellikler, bir görsel bariyer olarak değerlendirilemeyeceği için, tesis alanını civardaki kullanıcılar tarafından tesisin algılanması söz konusudur.

Tesisin kurulacağı arazi üzerinde bitkisel örtü temizliği yapılacaktır. İnşaat çalışmaları sırasında toz ve gürültü oluşumu bölgenin peyzaj kalitesini olumsuz etkileyecektir. Ancak bu sürecin kısa dönemli olması, (dört yıl) etkinin insanlar üzerindeki olumsuzluğunu azaltmaktadır. Tesise ait üniteler inşa edildikçe, bölgenin görsel karakteri değişecek ve kırsal alan içinde doğal formlardan uzak, olumsuz bir görsel değişim yaratacaktır.

Önerilen etki azaltıcı önlemler:

Yukarıda inşaat dönemi boyunca tanımlanmış olan bütün etki kaynaklı değişim bölgenin peyzaj kalitesini etkileyecektir. Bütün araçların aynı anda çalıştırılmaması, tozuma için sulamanın yapılması, inşaat alanı ve kullanılan güzergahların dışına araçların çıkarılmaması gibi temel inşaat önlemlerine uyulduğu sürece, peyzajın doğal karakterinde görülen değişim, alan kullanıcıları tarafından mümkün olan en az düzeyde hissedilecektir. Oluşacak yoğunluk artışı, toz, gürültü gibi değişimler kısa süreli etkilerdir. Bu anlamda bölge insanı ve doğal habitat üzerinde geçici bir etki söz konusu olacaktır.

İşletme aşaması:

İşletme döneminde oluşan temel etki, peyzaj içinde görsel/estetik değeri düşük, yeni bir yapının oluşmasından kaynaklanmaktadır. Kırsal alan içinde tesis, kapladığı alan ve hacim nedeniyle işletme dönemi süresince (orta/uzun süreli) bir etki oluşturacaktır.

İşletme dönemi boyunca, gece yapılacak çalışmalar için, gerekli olan aydınlatma ihtiyacı, bölgenin gece peyzajını etkileyecek bir unsur oluşturacaktır. Aydınlatma, çevre peyzajı, özellikle fauna unsurlarını olumsuz etkilemeyecek şekilde ancak, tesis içindeki güvenlik şartlarını sağlayacak düzeyde yapılacaktır. Aşırı ya da gereksiz aydınlık ortamların yaratılmasından kaçınılacaktır.

İşletme döneminde peyzaj karakterini ve dolayısıyla, bölgenin yaşam kalitesini de etkileyen önemli faktörlerden biri, mevcutta bulunan koku probleminin rahatsız etmeyecek düzeye inmesi olacaktır. Bütün bunların yanında, projenin bölgesel ölçekte yaratacağı olumlu bir gelişme, deşarj suyu kalitesinde görülen olumlu değişimin, suyun etkilediği bütün peyzaj alanları boyunca hissedilecek olmasıdır.

Önerilen etki azaltıcı önlemler:

Proje, kapsamında teknik açıdan alınan önlemler ve teknolojiler dışında oluşturulacak peyzaj projeleri ile, koku probleminin oluşmamasına ya da kötü kokunun dağılmamasına katkıda bulunulacaktır. Hem tesisin görsel açıdan baskın yapısının kamufle edilmesi hem de kokunun baskılanması açısından, güzel kokulu bitkilerden oluşan bir peyzaj tasarımı proje alanı için gerçekleştirilecektir. AAT'den kaynaklanma olasılığı olan ve tesisi içinde sınırlı bir alanda hissedilecek koku emisyonunun etkisini daha da az hissedilir bir seviyeye indirmek için, alan içerisinde uygun olan yerlerde koku dağılımını engelleyen ve hoş kokularıyla etkili olan bitki türleri yetiştirilecektir. İğde, incir ve hanımeli gibi türler bitkisel tasarımda ağırlıklı olarak tercih edilecektir. Seçilen doğal bitki örtüsünden türler tesis etrafında doğal kümeler oluşturacak şekilde bir bitkisel tasarım oluşturulacaktır. Bu bitkisel tasarımla, tesise ulaşım sağlayan yol tarafından görünüş engellenmeye çalışılacaktır.

İşletme döneminde yapısal unsurların, kırsal peyzaj içinde görsel açıdan baskın olmaması için, topografyanın olanaklarından yararlanılacak, bina/tesisler için seçilen malzemelerde, yöresel malzemelerden ve yapım tekniklerinden yararlanılacak ve kullanılan renkler, peyzaj içinde baskın olmayan tonlardan (örneğin, toprak tonları) seçilecektir.

5.6. Koku

Atıksu arıtma tesislerinde oluşan rahatsız edici koku, yoğunlukla fiziksel arıtmanın yapıldığı ve arıtma çamurunun bulunduğu ünitelerden kaynaklanır. Izgaralar, çökeltme tankları, havalandırma tankları, çamur yoğunlaştırma ve susuzlaştırma tesisleri yakın çevrede olumsuz etkiler yaratabilecek olan kötü kokuların oluşmasına sebep olmaktadır.

İşletme dönemi:

Tesise ulaşan atıksuyun içinde yüksek miktarda organik madde bulunmaktadır. Organik maddeler biyolojik arıtma tesisinde bulunan bakteriler tarafından kötü kokulu bileşiklere ayrıştırılır. Biyolojik atıksu arıtma tesisinde bulunan aktif çamur da çok yüksek miktarda bakteri ve organik madde içerir. Aktif çamurun içerisinde yer alan organik maddeler bakteriler tarafından çok kısa sürede ayrıştırılabilir. Bu ayrıştırma sonucu oluşan bileşikler de kokuya neden olmaktadır.

Önerilen etki azaltıcı önlemler:

Erzurum AAT'de öncelikle iyi işletimsel koşullar sağlanacak ve koku giderimi için gerekli önlemler alınacaktır. Önlemler, kötü koku oluşturan sebepleri ortadan kaldırarak kokuyu kaynağında yok etmeyi, bu önlemler ile tamamen giderilemeyen kötü kokuyu azaltmayı ve rahatsız edici kokunun alıcılara ulaşmasını engellemeyi hedeflemektedir.

Tesiste bulunan arıtma üniteleri belirli aralıklarla temizlenecek ve tesisin bakımı yapılacaktır. Bunun dışında tesiste iyi işletim koşullarının sağlanmasına yönelik olarak koku oluşumu söz konusu olduğu zaman alınabilecek önlemler aşağıdaki gibidir:

- Depolama alanında koku dağılımını engelleyen ve absorbe edebilen bitki türlerinin yetiştirilmesi ve bu yolla kötü kokuların perdelenmesini sağlamak,
- Tesis etrafında yapılacak peyzaj çalışmalarısıyla tampon bölge oluşturulması,
- Tesiste bulunan katı atık ve aktif çamur miktarını azaltmak,
- Izgaralarda biriken maddelerin toplanma sıklığını arttırmak,
- Çamuru tesiste çok kısa bir süre bekletmek,
- Çamur ve atıksuyun üzerinde biriken tabakayı toplayan pompaları daha sık çalıştırmak,
- Biyolojik arıtma ünitelerinde havalandırma oranını arttırmak,
- Çamur yoğunlaştırıcılara klorlu su eklemek,
- Aktif çamurun bekleme süresinin uzaması durumunda çamura kireç eklenmesi,
- Su seviyesinin bir anda düşmesi sonucu yaratılan türbülans önlemek için su seviyelerini kontrol etmek,
- Atıksuya oksitleyici madde eklemek,
- pH seviyesinin kontrolü ya da dezenfeksiyon ile anaerobik bakterilerin büyümesini engellemek.

5.7. Arıtma çamuru

Aktif çamur prosesinin sonucu olarak biyolojik çamur oluşumu gerçekleşecektir. Yapılan hesaplamalara göre Erzurum AAT'de, 2012-2025 yılları arasında günlük 63 ile 82 m³ arasında stabilize arıtma çamuru oluşacaktır. Oluşan çamur susuzlaştırma işlemine tabi tutulduktan sonra bertaraf edilecektir (Erzurum Büyükşehir Belediyesi Taslak Fizibilite Raporu, 2009). Erzurum AAT'den kaynaklanan arıtma çamuru için değerlendirilen alternatifler aşağıdaki gibi açıklanabilir:

- Arazi Uygulaması (tarımsal kullanım): Erzurum yakınlarında tarım arazileri mevcut olduğu ve sınırlı sanayi atıksuyunun atıksu arıtma tesisine deşarj edilmesinden dolayı bu seçenek uygulanabilir.
- Düzenli Depolama: Erzurum için halihazırda bir katı atık düzenli depolama tesisi olduğundan, bu seçenek uygulanabilir.
- Arazi İslahı: Erzurum yakınlarında arazi ıslahına uygun arazi mevcut olduğu için bu seçenek uygulanabilir.
- Çimento Fabrikası : Erzurum'da uygun fabrikalar bulunmadığından dolayı, bu seçenek uygulanamaz.
- Tuğla ve Kiremit İmalatı : Erzurum yakınlarında uygun fabrikalar bulunmadığından dolayı, bu seçenek uygulanamaz.
- Kompostlama: Erzurum'da veya yakınlarında mevcut ya da planlanan bir tesis olmadığından, bu seçenek uygulanamaz.
- Yakma: Erzurum'da veya yakınlarında mevcut ya da planlanan bir tesis olmadığından, bu seçenek uygulanamaz.

Yukarıdaki değerlendirmelerden sonra, proje kapsamında bertaraf seçenekleri üçe indirilmiştir. Bunlar, gübre amacı ile tarımsal kullanım, katı atık sahasında düzenli depolama ve arazi uygulamasıdır.

Çamurun tarımda kullanılmasının en önemli avantajı, çiftçilerin ticari gübre kullanımının azalması potansiyelidir. Çamur besinlerinin suni gübre yerine kullanılması azot

emisyonlarını azaltacak ve çamur içeriğindeki organik madde miktarı toprak koşullarının iyileşmesini sağlayacaktır. Daha geniş bir çerçevede düşünüldüğünde, çamurun ve diğer atıkların fosfor içeriğinin yeniden kullanılması, mineral fosfatın rezervlerinin sınırlı olduğu göz önünde bulundurulduğunda, sürdürülebilir tarım uygulamaları içinde oldukça önemli bir konu haline gelmektedir.

Erzurum AAT'den çıkan çamur için diğer bir kullanım alanı ise arazi ıslahı ve peyzaj çalışmalarında kullanımıdır. Bu tür tarım dışı kullanımda, çamur kum ve çakıl ile karıştırılarak ve dayanıklı ara katmanlar oluşturularak peyzaj çalışmalarında ya da arazinin yeniden bitkilendirme amacı ile ıslah edilmesinde kullanılır.

Çamurun tarımda kullanılmasının yanında ağaçlandırma sahalarında da kullanılacaktır. Geçici mevsimsel kısıtlamalar nedeniyle arıtılmış çamurun tarımda ve/veya toprakta kullanılmasına izin verilmeyen dönemlerde arıtma çamuru doğrudan düzenli depolama sahasına gönderilecektir. Erzurum'da halihazırda 50 ha alan üzerine kurulu Süngeriş (Adaçayı) mevkiinde bir katı atık düzenli depolama tesisi bulunmaktadır. Tesis, şehir merkezinin 17 km, atıksu arıtma tesisi sahasına ise 30 km uzaklıktadır (Erzurum Büyükşehir Belediyesi Taslak Fizibilite Raporu, 2009). Bu durumda arıtma çamuru 14/03/2005 tarih ve 25755 sayılı Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği Ek-11/A kapsamında analiz edilecek ve analiz sonuçları doğrultusunda bertarafı gerçekleştirilecektir.

5.8. Gürültü ve titreşim

Gürültü

İnşaat aşaması:

Erzurum AAT Projesi kapsamında yürütülecek inşaat faaliyetleri sırasında, kullanılacak olan inşaat ekipmanlarından kaynaklı olarak gürültü oluşacaktır. Bu ekipmanlardan kaynaklanan gürültünün çevresel açıdan halkı rahatsız edip etmeyeceğini belirlemek için inşaat alanlarından kaynaklanan değişik mesafelerdeki gürültü seviyeleri ölçülmüştür. Gürültü ile ilgili hesaplamalar yapılırken, en kötü hal senaryosu üzerinden bütün inşaat ekipmanlarının aynı anda çalışmaları varsayılmıştır.

Yapılan ölçümlere göre, Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği (ÇGDYY)'de belirtilen sınır değerler ile karşılaştırıldığında, inşaat faaliyetlerinden kaynaklanacak gürültü seviyesinin 77 m uzaklıkta sınır değeri (70 dBA) sağladığı görülmüştür.

Gürültü açısından kritik görülen yerler inşaat alanı yakınında bulunan yerleşim yerleridir. Buna göre atıksu arıtma tesisi inşaat alanına en yakın ev yaklaşık 500 m uzaklıktadır. Söz konusu ev yakınında gerçekleştirilen gürültü ölçümlerinde mevcut gürültü seviyesi 39.6 dBA olarak tespit edilmiştir. Buna göre yerleşim alanı, ÇGDYY Madde 27'ye göre "Gürültüye Maruz Kalma Kategorileri" içerisinde Kategori A ($L_{gündüz}$ cinsinden <55 dBA) Alanı içerisinde yer almaktadır.

Önerilen etki azaltıcı önlemler:

İnşaat faaliyetleri dolayısıyla, yaklaşık 500 m uzaklıkta yer alan en yakın yerleşimde oluşacak kümülatif gürültü seviyesi (mevcut gürültü (39,6 dBA)+ inşaat faaliyetleri dolayısıyla oluşacak gürültü (54 dBA)) 54,15 dBA olacaktır. Sonuç olarak, Erzurum Atıksu Arıtma Tesisi Projesi kapsamında yürütülecek inşaat faaliyetleri sırasında kullanılacak ekipmanlardan çıkacak toplam gürültü seviyesinin en yakın yerleşim biriminde rahatsız edici boyutlara ulaşmayacağı sonucuna varılmıştır. Ayrıca, inşaat faaliyetleri sırasında

kullanılacak olan inşaat ekipmanlarının periyodik olarak bakımları yapılacak ve gürültü seviyesi en aza indirilecektir.

İşletme aşaması:

Erzurum AAT'nin işletilmesi sırasında gürültü genelde motorların, hava kompresörü ve pompaların çalışması sırasında oluşacaktır. Tesis sürekli çalışacağı için oluşacak gürültünün de gün içerisinde ve gece sabit olması beklenmektedir.

İşletme aşamasında, oluşacak gürültünün hesaplanması için, Ankara AAT'de yapılan gürültü ölçümlerinden faydalanılmıştır. Yapılan ölçümlerde, en yüksek gürültü seviyesi havalandırma havuzları ve mekanik susuzlaştırma üniteleri olduğu görülmüştür. Ancak, üniteye gürültüye neden olan ekipmanların kapalı bir bina içerisinde yer almasından dolayı binanın hemen yanında gerçekleştirilen gürültü ölçümlerinin (49,2 dBA) Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği'nde verilen sınır değerlerin altında kaldığı gözlemlenmiştir.

Sonuç olarak Ankara Atıksu Arıtma Tesisinde gerçekleştirilen gürültü ölçümleri sonucunda gürültü seviyesinin tesis çit alanı içerisinde gürültüye hassas kullanımlar olarak nitelendirilebileceğimiz lojman alanında bile Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği Ek VIII, Tablo 4'te verilen sınır değerleri aşmadığı gözlemlenmiştir. Bu nedenle, kapasite olarak Ankara AAT'ye nazaran çok küçük kapasiteye sahip olacak Erzurum AAT'nin işletme aşamasında bir gürültü probleminin oluşması beklenmemektedir.

Önerilen etki azaltıcı önlemler:

Erzurum AAT'nin işletilmesi sırasında motor, hava kompresörü ve pompalardan kaynaklanacak gürültünün makine ve ekipmanlara uygulanacak periyodik bakımlarla azaltılacaktır. Ayrıca, AAT'de çalışan personel gürültüye karşı koruyucu iş güvenliği teçhizatlarını kullanacaktır.

Gürültü oluşumuna neden olacak ekipmanların genel olarak izolasyonlu bir oda içerisinde bulunmaları ya da atıksu içerisinde kalmaları nedeniyle atıksu arıtma tesisinden kaynaklı önemli bir gürültü oluşumu beklenmemektedir.

Son olarak ise, peyzaj ve çevre düzenlemeleri kapsamında tesisin etrafında yapılacak olan ağaçlandırma çalışmalarının da paravan etkisi yaratması beklenmektedir.

Titreşim

Projenin inşaat ve işletme aşamasında gerçekleştirilecek olan faaliyetler sırasında kullanılacak olan inşaat ekipmanları, motor ve pompalardan dolayı bir miktar titreşim oluşacaktır. İşletme binalarının içerisinde oluşacak titreşimin binaların dışına bir etkisinin olması beklenmemektedir.

5.9. Kültürel ve arkeolojik miras

Proje alanı ve yakın civarında koruma statüsünde herhangi bir yapı ve alan bulunmamaktadır. Dolayısıyla, Erzurum AAT'nin inşaat ya da işletme aşamasında kültürel ve arkeolojik miras açısından herhangi bir olumsuz etkisi olmayacaktır.

5.10. Sosyo-ekonomik çevre

Erzurum AAT projesi, Erzurum Büyükşehir Belediyesi ve çevresinin sosyal ve ekonomik gelişimine önemli bir katkıda bulunacak ve AB su sektörü ile ilgili direktiflere uyum için önemli bir adım olacaktır. Bölgeye yapılan bu yatırım, halk arasında Belediye'nin saygınlığını arttıracaktır. Bunun yanı sıra Erzurum AAT'nin yapımı, yüzey ve yeraltı sularının kirlenme riskini azaltarak, insan ve çevre sağlığının iyileştirilmesi ve korunması için oldukça önemli bir adım olacaktır. Ayrıca, AAT inşaat ve işletme aşamalarında, Erzurum bölgesinde istihdam olanakları doğacaktır. Tesisin inşaat aşamasının ilk iki yılında 102 çalışana, tesisi işletmeye almak için 50, işletim sırasında görevlendirilmek üzere ise 23 çalışana ihtiyaç duyulacaktır.

Bunun yanında, arıtma çamurunun uygun duruma getirilmesi koşulu ile tarımda kullanılması ve gübre olarak değerlendirilmesi projenin olumlu etkilerinden biri olacaktır. Çamurun tarımda kullanılması için uygun uygulama koşullarına karar verebilmek için potansiyel uygulama alanları için besin dengesi çalışmaları yapılacaktır. Bu çalışmalarda, çamur kalitesi, toprakta hazır bulunan besinler ve yetişen ürünlerin besin gereksinimleri göz önünde bulundurulacaktır.

Projenin gerçekleştirilmesi ile istihdam olanaklarının ortaya çıkmasının yanında, insan ve çevre sağlığının iyileştirilmesi, doğal kaynakların ve ekosistemlerin de potansiyel kirlenme riskinin azaltılması sağlanacaktır. Erzurum AAT inşaat çalışmaları, bölgede istihdamın artmasını sağlayacaktır.

Erzurum AAT'nin işletilmesi sırasında enerji tüketimi görülecek olsa da bu tüketimin etkileri, tesisin insan ve çevre sağlığına olan faydaları göz önünde bulundurulduğunda, ihmal edilebilir seviyede kalacaktır.

Bütün bunlara ek olarak proje, yeraltı ve yerüstü su kaynakları, hava kalitesi, peyzaj ile ilgili konular ve sağlık konusunda önemli yararlar sağlayacaktır. Bu husus ile ilgili faydanın parasal değeri Avrupa Komisyonu'nun 2001 yılında yayınlamış olduğu "*Çevresel Müktesebata Uyumun Aday Ülkeler İçin. Yararları*" raporu kapsamındaki çalışmalar referans olarak alınabilir. Söz konusu çalışmaya göre, AB çevre standartlarının gelişmekte olan ülkelerde sağlanması yıllık olarak 49-233 Avro/kişi kazanım sağlayacaktır. Bu faydalar, hava, su ve atık sektörleri açısından hesaplanmıştır. Bunlar arasından, su sektörü, %28-%23 arasında bir oranla ilgili Direktiflerle uyum sayesinde 14-54 Avro/kişi kazanç sağlar. Yapılan ekonomik analizde, ortalama olarak bu değer 34 Avro/kişi olarak düşünülmüştür. Bahsi geçen raporda, belirtilen kazanımlar, su sektörü açısından hem içme suyu kalitesi hem de atıksu deşarjlarını kapsamaktadır. Her ne kadar raporda Türkiye bazında bir rakam verilmemişse de Erzurum AAT projesinin gerçekleştirilmesi, atıksu deşarjlarını sağlık ve çevresel açıdan iyileştireceği için yukarıda belirtilen kazanımların yarısını kapsayacağı düşünülmüştür. Ancak, Erzurum Büyükşehir Belediyesi'nin hâlihazırda gelişmiş bir atıksu toplama şebekesi var olduğundan Erzurum halkına ancak atıksuların arıtılması ekstra kazanım sağlayacaktır. Böylelikle, bütün bu varsayımlar göz önünde bulundurularak, Erzurum AAT yatırımının Erzurum'a kazandıracığı miktar 20 Avro/kişi olarak beklenmektedir.

Ayrıca projenin çevresel faydaları değerlendirilmiş ve bir etkileşim matrisi hazırlanmıştır. Söz konusu matris Tablo 9'da sunulmaktadır.

Tablo 9. Etkileşim Matrisi

SONUÇLAR	FAKTÖRLER						
	Hava	Su	Peyzaj	Sağlık	Verimlilik -etkenlik (maliyet)	Sosyal kalkınma	İktisadi kalkınma
Yeraltı ve yüzey suyu kaynaklarının kirlenmesinin engellenmesi	UD*	+	+	+	+	+	UD
Atıksu ile temas edenlerin atıksu ile doğrudan temasının ve atıksuların sağlık üzerindeki yan etkilerinin en aza indirilmesi	UD	UD	UD	+	+	+	UD
Bakteri ve diğer hastalık vektörlerinin üremesinin azalması	UD	UD	UD	+	+	+	UD
Hastalıkların azalması ve toplum sağlığının iyileşmesi	UD	UD	UD	+	+	+	UD
Sağlık harcamalarına yapılan yatırım miktarının azalması	UD	UD	UD	UD	+	UD	+
Arazi kullanımının tekrar kamu yararına geri kazandırılması	UD	UD	+	UD	+	UD	UD
GSYİH'nın artması	UD	UD	UD	UD	+	+	+
Daha izlenebilir bir sistemin oluşturulması	+	+	+	+	+	+	+
Sürdürülebilir kalkınmayı olumlu yönde etkilemesi	UD	UD	UD	UD	+	+	+
Arıtma çamurunun tarımsal amaçlarla kullanımının sağlayacağı girdi	UD	UD	UD	UD	+	+	+
Çevrenin bozulmasının önlenmesi (nüfus yoğunluğu dolayısıyla ortaya çıkan baskılar gibi), doğal habitatların korunması, toprak kalitesinin artması, kentleşme politikalarının iyileştirilmesi	+	+	+	+	+	+	+

*UD: Uygun değil

5.11. Çevresel Etkilerin ve Alınacak Önlemlerin Özeti

Proje kapsamında Bölüm 5'te ayrı ayrı değerlendirilen muhtemel çevresel etkilerin ve alınacak önlemler Tablo 10'da özetlenmektedir.

6. RİSKLER VE RİSKLERE KARŞI ALINACAK ÖNLEMLER (ACİL EYLEM PLANI)

Bir atıksu arıtma tesisi için olası (tipik) riskler aşağıda belirtilmiştir:

- Yıldırım,
- Deprem,
- Dondurucu hava,
- Taşkınlar
- Yangın
- Endüstriyel kazalar ve toksik zehirlenme

Yıldırım:

Yıldırımın ciddi hasarlarından biri, arıtma tesisinin kontrol ve kumanda merkezine yıldırım düşmesi durumunda gerçekleşir. Bu bölümün doğrudan zarar görmesi tesisteki temel elektrik ünitesinin servis dışı kalmasına yol açar. Bu durumda işletme operatörü uzman elektrikçi ile temasa geçerek sistemi kontrol etmelidir. Onarım, normal çalışma şartlarının mümkün olduğu kadar çabuk oluşturulması için doğrudan hasar gören üniteye yapılabilir

ancak, genel olarak bütün elektrik sisteminin gözden geçirilmesi gerekecektir. Yıldırımın tesise hasar vermemesi amacıyla sahadaki en yüksek kotlu binanın üzerine paratoner yerleştirilecektir.

Deprem:

Proje kapsamında gerçekleştirilecek inşaat işleri tüm binaların ve bina türü yapıların tamamının veya bölümlerinin depreme dayanıklı tasarımı ve yapımı ile mevcut binaların deprem öncesi veya sonrasında performanslarının değerlendirilmesi ve güçlendirilmesi için Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik ve ilgili revizyonlarında yer alan hüküm ve standartlar göz önüne alınacak ve tüm proje ünitelerinin tasarım ve inşaatı, söz konusu yönetmelikle uyumlu olacaktır. Ancak yaşanması olası bir deprem durumunda, AAT'de hasarlar görülebilir. Enerji kesintisi de söz konusu olabilir. Bu nedenle, deprem sonrasında tesis personelinin alması gereken önlemler aşağıda listelenmiştir.

- Tesiste bulunan bütün personelin sayısı belirlenip kayıp ya da yaralı sayısı tespit edilir.
- Deprem sonrasında tesis kontrol edilerek hasarlı birimler tespit edilir.
- Bina/yapılara girmeden önce yapısal hasar olup olmadığı kontrol edilir. Eğer bina emniyetli görünmüyorsa veya yetersiz ışık varsa girilmez.
- Denetlenme ve kontrol tamamlandığında bulgular derhal yetkili kişi/kişilere ulaştırılır.

Dondurucu hava:

Dondurucu hava, enerji kesintisi ve ulaşım güçlüğüne yol açabilir. Enerji kesintisi hava hattında kar ve buz oluşmasından kaynaklanabilir. Yine buzlu şartlarda, yolların kayganlaşması nedeniyle hem personelin ulaşımı hem de tesiste kimyasal ve çamur taşınımı sorun yaratabilir.

Dondurucu hava şartlarında, enerji nakil hattının donması ve kar tutmasını engelleyecek uygun önlemler alınacaktır. Bu önlemler, açıktaki vanaların düzenli kontrolünü, motor ısıtmasının sağlanmasını ve boruların tam yalıtımını kapsamaktadır. Izgara atıkları ve kum donmadan önce bertaraf edilmeli, köprü tekerleklerinin gittiği alanların buz tutmaması sağlanmalıdır. Yüzeysel havalandırıcılar buzlanmadan dolayı düzgün çalışmayabilir. Bunun için buzun sıcak su ile çözülmesi sağlanır.

Taşkın:

Prosesin taşkın katılımı ile hidrolik olarak aşırı yüklenmesi ve tesisi alanının önemli bir bölümünün ya da tamamının sel altında kalması taşkınların zararlı etkilerindedir. Sızıntı belli derecelerde her kanalizasyon şebekesinde bulunur ve şiddetli yağışlarla önemli ölçüde artar. Ancak, sel yalnızca şiddetli yağmurlar sırasında ve sonrasında kısa bir süre için görülür. Ek olarak, sızıntı suyu ve yüzeysel akışın sisteme girmesi, atıksu debisini önemli miktarda artırır. Tesisin ana pompaları uygun kapasitede olmasına rağmen, debi artışı tesisin yoğunlaştırıcı ve çamur geri devir hattı gibi birimlerinde hidrolik yüklemeyi artırır. Bu durumda havalandırma tankındaki biyolojik çamurun kalma zamanı azalır ve çıkış suyu kalitesi bozulur.

Bu tip hidrolik yüklemelerde alınacak önlemler sınırlıdır. Temel olarak, operatörün debi artışını karşılayabilmek için bazı düzenlemeler yapması gerekir. Havalandırma hızı, mümkün olduğunca fazla çamuru sistemde tutabilmek amacıyla azaltılmalı, buna karşılık, havalandırma tankına geri devir hızı da yoğunlaştırıcıdaki birikimi engellemek amacıyla

atırılmalıdır. Yağmur suyunun biyolojik oksijen ihtiyacı (BOİ) çoğunlukla düşük olduğunda sistemin organik yükü artmayacaktır.

Yangın:

Tesis içinde meydana gelme olasılığı bulunan yangınlar için, tesis alanında proje çalışanlarının acil durumlarda yetkili amirlerini ve/veya yetkilileri uyarmakta kullanacakları bir alarm sistemi (telefon, siren vb.) kurulacaktır. Alarm prosedürü ve rapor etme talimatları göze çaracak şekilde telefonların veya iletişim sistemlerinin bulunduğu yerlere yapıştırılacaktır.

Endüstriyel Kazalar ve Toksik Zehirlenme:

Herhangi sayıda zararlı madde toplu atıksu arıtma sistemine deşarj edilebilir. Toplu sisteme giren endüstriyel atıklar toksik bileşik, yağ veya diğer zararlı maddeleri içerebilir. Arıtma sisteminde ve pompa istasyonunda kaza sonucu dökülen maddeler patlama veya yanmaya neden olabilir.

Yanıcı karışımın oluşumunu önlemek operatörün sorumluluğundadır. Tehlikeli bölgedeki tüm elektrik servislerinin patlamaya dirençli olması gerekmektedir. Kaza ve sızıntı ihtimali varsa, derhal ana şalter ve pompa istasyonları kontrol edilecektir. Kontroller yabancı kokuya, pompa istasyon çıkışında renk değişimine, gaz detektörü kullanılarak yanıcı gazlara karşı da yapılacaktır. Etkilenen alan temiz hava girmesi için tüm pencereler kapılar açılmalı, havalandırıcılar çalıştırılacaktır.

Yakıt, yağ, benzin vb malzemelerin oldukça büyük miktarlarda dökülmesi durumunda bunlar da sisteme karışabilir. Yakıt ve diğer zararlı maddeler suda yüzer halde görüldüğünde itfaiye aranacaktır. Bu maddeler sıyırma yolu ile temizlenemiyorsa ADK bilgilendirilmeli ve bu doğrultuda AEP uygulamaya geçilecektir.

7. İZLEME PLANI

İzleme planı inşaat, işletme ve kapanış dönemi ile devam eden süreçte üretilen çalışmaların hedeflenen noktalara ulaşp ulaşmadığını kontrolü amacıyla gerçekleştirilmektedir. Kapanış planında olduğu gibi izleme planının da bütün inşaat ve işletme döneminde oluşan değişimlere göre revize edilmesi gerekir.

Erzurum atıksu arıtma tesisinde toz, inşaat ve işletme aşamasında kullanılan ekipmanlardan kaynaklanan egzoz emisyonları, gürültü ve titreşim seviyeleri, AAT çıkış suyu kalitesi (debi, pH, KOİ, BOİ, AKM, toplam N) ve çamur kalitesi (kullanım yerine göre ilgili standartlara uygun olarak) ile ilgili bilgiler de oluşturulacak veritabanına girilerek elektronik ortamda saklanacaktır. Ayrıca işletme dönemi boyunca düzenli aralıklarla tesiste çalışanların sağlık durumu ve civardaki bitki örtüsünün durumu gözden geçirilecek ve kayıtlanacaktır.

Erzurum AAT Projesi kapsamında izlenmesi öngörülen parametreler, bu parametreler için uygun görülen izleme noktası yeri, izleme sıklığı, izleme maliyetinin nereden karşılanacağı, kurumsal sorumluluklar ve parametrelerin izlenme gerekliliklerinin nedenleri Tablo 11'de sunulan izleme planı içerisinde verilmektedir.

Söz konusu izleme planı çerçevesinde 17.07.2008 tarih ve 26939 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren ÇED Yönetmeliği'nin 18 inci maddesine (*Madde 18: Yatırımın İzlenmesi ve Kontrol Edilmesi*) istinaden Bakanlıkça belirlenecek çevresel

izlemenin yapılması ve bahse konu raporların düzenli olarak Çevre ve Orman Bakanlığı ile Erzurum İl Çevre ve Orman Müdürlüğü'ne sunulması önerilmektedir.

8. HALKIN PROJE İLE İLGİLİ TUTUMU VE ÇED SÜRECİNE KATILIMI

ÇED Yönetmeliği kapsamında hazırlanan Proje Tanıtım Raporu 26 Ağustos 2008 tarihinde Çevre ve Orman Bakanlığı'na sunulmuş, söz konusu Raporun Bakanlık tarafından formata uygun olarak hazırlandığı belirlenmiştir. Bakanlık hem "ÇED Sürecine Halkın Katılımı Toplantısı" hem de "Bilgilendirme, Kapsam ve Özel Format Belirleme Toplantısı" tarihlerini belirleyerek ilgili kurum/kuruluşlara yazılı olarak bildirmiştir. Halkın katılımı toplantısı tarihi Çevre ve Orman Bakanlığı'nın internet sitesinde halkın bilgisine sunulmuştur.

Toplantı tarihi, yeri ve kapsamı ile ilgili bilgiler (Ufuk Gazetesi, 24 Eylül 2008) ve Türkiye genelinde (Zaman Gazetesi, 25 Eylül 2008) yayınlanan gazeteler ile halka duyurulmuştur. Erzurum Büyükşehir Belediyesi ve Erzurum Valiliği ile temasa geçilerek olabildiğince çok sayıda ilgilinin toplantıya katılması sağlanmıştır. Proje kapsamına giren bütün muhtarlar toplantı ile ilgili yazılı ve sözlü bilgi verilerek köy sakinleri ile beraber toplantıya katılımları istenmiştir. Erzurum Büyükşehir Belediyesi toplantının yapılacağı yer ve zamana ait bilgileri hem sesli anonslar aracılığıyla hem de ilan metnini asarak halka duyurulmuştur. Ayrıca, Erzurum Büyükşehir Belediyesi'nin internet sitesinde Erzurum Atıksu Arıtma Tesisi Projesi ÇED Başvuru Dosyası ve halkın katılımı toplantısı ilan metni yayınlanarak, daha geniş kitlelerin de toplantıdan haberdar olması ve hazırlanan rapora erişimi sağlanmıştır.

Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından belirlenmiş olan 16 Ekim 2008 tarihinde, ÇED Yönetmeliği'nin 9. Maddesi gereği, kapsam belirleme toplantısından önce, halkı yatırım hakkında bilgilendirmek, projeye ilişkin görüş ve önerilerini almak üzere, Ilıca Belediyesi Düşün Salonu'nda, Erzurum İl Çevre ve Orman Müdürlüğü'nün başkanlığında "Halkın Katılımı Toplantısı" gerçekleştirilmiştir.

Halkın katılımı toplantısı sırasında atıksu arıtma tesisi kavramı üzerinde durulmuş ve projenin özelliklerine kısaca değinilerek projeden olumlu ya da olumsuz yönde nasıl etkilenecekleri ve olumsuz etkilere karşı ne gibi önlemler geliştirileceği konusunda bilgi verilmiştir. Toplantıda, halkın yönelttiği sorularda, daha çok yer seçimi ve proje ile sağlanacak istihdam konuları üzerinde durulmuştur.

Bunun dışında projenin çevresel açıdan oldukça yararlı olduğu konusunda halkın bilinçli olduğu görülmüştür.

Toplantıda yöre halkının endişelerine mümkün olduğunca basit bir dil/yalın bir anlatım seçilerek cevap verilmeye çalışılmıştır. Toplantının ardından, toplantı öncesi duruma göre, yöre halkının projeye yönelik endişelerinin önemli oranda giderildiği düşünülmektedir.

Proje ÇED süreci ve planlama aşamasında yerel halkın atıksu arıtma tesisi hakkında ÇED çalışmalarının sonuçlarının sunulması ile de daha fazla bilgilendirilmesi, konu ile ilgili görüş ve düşüncelerinin alınabilmesi amacıyla ikinci bir halkın katılımı ve bilgilendirilmesi toplantısı gerçekleştirilecektir. Bölgede gerçekleştirilecek olan ikinci halkın katılımı toplantısı yetkili yerel kurum ve kuruluşlar, proje paydaşları ve yerel halkın katılımı ile ÇED Taslak Raporu'nun Çevre ve Orman Bakanlığı'na sunulmasını takiben ilk İDK toplantısından önce yapılacaktır.

Bakanlık tarafından özel formata uygun olarak hazırlandığı belirlenen Taslak ÇED Raporu hem Bakanlığın hem de Erzurum Büyükşehir Belediyesi'nin internet sitesinde yayınlanarak halkın Taslak ÇED Raporu'na erişimi sağlanacaktır. İkinci halkın katılımı

toplantısından önce halkın raporu ve teknik olmayan özeti incelemesi için de yeterli bir süre verilecektir. Toplantı öncesinde Erzurum Büyükşehir Belediyesi tarafından toplantı tarihi, yeri ve konusu ile ilgili olarak gerekli sesli anonslar yapılacak, Belediye'de ilan metinleri asılacak, ilgili muhtarlar ile temasa geçilerek halkın toplantıya katılımı sağlanacaktır. Toplantıdan elde edilen sonuçlar Çevre ve Orman Bakanlığında yapılacak olan ilk İDK toplantısında aktarılacaktır. Ayrıca, ÇED Yönetmeliği kapsamında isteyenler, Bakanlık merkezinde veya Erzurum İl Çevre ve Orman Müdürlüğü'nde raporu inceleyerek proje hakkında Bakanlığa veya Valiliğe görüş bildirebilmektedirler.

Çevre ve Orman Bakanlığı, Nihai ÇED Raporu ile ilgili kararını verdikten ve bu kararını ilgili kurum ve kuruluşlara yazılı olarak bildirdikten sonra, alınan karar gerekçeleri ile birlikte uygun araçlarla hem Valilik hem de Erzurum Büyükşehir Belediyesi tarafından yöre halkına duyurulacaktır. Nihai ÇED Raporu ve karar Erzurum Büyükşehir Belediyesi'nin internet sitesinde de yayınlanacaktır.

Tablo 10. Muhtemel Çevresel Etkilerin ve Alınacak Önlemlerin Özeti

Konu	Aşama	Etkinin Kaynağı	Etkinin (herhangi bir önlem alınmadan)				Etki Azaltıcı Önlem	Önlemler Sonrasında Kalan Etkinin Önemi/ Derecesi
			Niteliği	Ölçeği	Süresi	Boyutu		
Hava	İnşaat	Kazı ve inşaat çalışmaları sırasında (kazı-dolgu, yükleme, boşaltma, taşıma) oluşacak toz	(-)	Y	KD	K	<ul style="list-style-type: none"> Sulama yapılması, hafriyat kümelerinin sıkıştırılması, kamyonlara hız sınırı getirilmesi, taşıma sırasında kamyonların üstlerinin örtülmesi; Araziye rüzgar kesici levhalar yerleştirilecek veya rüzgarı kesici ağaçlar dikilmesi Savurma yapılmadan boşaltma ve doldurma yapılması Malzeme üstü naylon branda veya tane büyüklüğü 10 mm'den fazla olan maddelerle kapatılması Üst tabakaların %10 nemde muhafaza edilmesi ve bu durumu sağlamak için gerekli donanımın kurulması 	K
		İnşaat makinelerinden kaynaklanacak egzoz emisyonları	(-)	Y	KD	K	Yeni araçların kullanılması ve periyodik bakımlarının yapılması;	K
	İşletme	Çamur ve diğer katı atıkların taşınması için kullanılacak araçlardan kaynaklanacak egzoz emisyonları	(-)	Y	UD	K	Yeni araçların kullanılması, periyodik bakımlarının yapılması, araçlara hız sınırı getirilmesi	K
Peyzaj ve Rehabilitasyon Çalışmaları	İnşaat	İnşaat çalışmalarının yoğunluğunun artması	(-)	Y	KD	K	-	K
	İşletme	Bitkisel tasarım çalışmalarıyla alanın görsel olarak perdelenmesi	(+)	Y	UD	K	-	-
	Kapanış	Rehabilitasyon çalışmaları	(+)	Y	UD	K	-	-

Tablo 10. Muhtemel Çevresel Etkilerin ve Alınacak Önlemlerin Özeti (Devamı)

Konu	Aşama	Etkinin Kaynağı	Etkinin (herhangi bir önlem alınmadan)				Etki Azaltıcı Önlem	Önlemler Sonrasında Kalan Etkinin Önemi/ Derecesi
			Niteliği	Ölçeği	Süresi	Boyutu		
Yüzey ve Yeraltı Suyu	İnşaat	AAT'de çalışanlardan kaynaklanan atıksu oluşumu	(-)	Y	KD	K	Paket atıksu arıtma tesisi ve alıcı ortama deşarj	-
	İşletme	AAT'de çalışanlardan kaynaklanan atıksu oluşumu	(-)	Y	UD	K	Atıksuyun toplanarak mevcut arıtma tesisinde arıtmaya tabi tutulması ve alıcı ortama deşarj edilmesi	-
		Yağış suları / Taşkın riski	(-)	Y	UD	O	Erzurum Meteoroloji İstasyonu tarafından ölçülen standart zamanlarda gözlenen yağış değerlerine göre boyutlandırılacak doğal su kanallarında deşarj edilmesi;	K
		Arıtılmış suyun alıcı ortama deşarjı (yüzey suyu)	(+)	B	UD	B	-	-
		Arıtılmış suyun alıcı ortama deşarjı (yeraltı suyu)	(+)	Y	UD	O	-	-
Toprak Kalitesi ve Arazi Kullanımı	İnşaat	Arazi kullanımında değişiklik	(-)	Y	KD	K	Tesis kapandıktan sonra alana uygun arazi kullanım deseninin oluşturulması	K
		Üst toprak tabakasının kaybı	(-)	Y	KD	K	Üst ve alt toprağın ayrı olarak sıyırılıp, araçlar tarafından sıkıştırılmayacağı veya kontamine edilemeyeceği bir yerde, kaybı ve/veya bozunması en az olacak şekilde depolanması ve ileride tekrar kullanılması	-
		Toprakta kalite düşmesi ya da kirlenme (inşaat atıklardan dolayı) sebebiyle tarım arazilerinin etkilenmesi	(-)	Y	KD	K	Sıvı ve katı atıkların kontrolsüz deşarjının önlenerek su ve toprak kirlenmesinin engellenmesi, kirlenmeye sebep olabilecek kaza risklerinin azaltılması ve sahadan sediman taşınımının önlenmesi	-
	İşletme	Tehlikeli atıklar sınıfındaki malzeme	(-)	Y	UD	K	Bu malzemelerin etiketlenerek geçirimsiz alanda geçici olarak depolanması ve lisanslı tesislerde nihai bertarafı, uyarı levhalarının asılması	-
		Arazi kullanımında değişiklik	(-)	Y	UD	K	Tesisin işletim bitiminden sonra gerçekleştirilecek rehabilitasyon çalışmaları	K

Tablo 10. Muhtemel Çevresel Etkilerin ve Alınacak Önlemlerin Özeti (Devamı)

Konu	Aşama	Etkinin Kaynağı	Etkinin (herhangi bir önlem alınmadan)				Etki Azaltıcı Önlem	Önlemler Sonrasında Kalan Etkinin Önemi/ Derecesi
			Niteliği	Ölçeği	Süresi	Boyutu		
Arıtma Çamuru	İşletme	Arıtma çamurunun bitki besin maddelerini bünyesinde barındırdığı için ve toprak koşullarını iyileştirici özelliğinin bulunması sebebiyle tarımda gübre olarak kullanılması (özellikle azot ve fosfor)	(+)	Y	UD	B	-	-
Flora ve Fauna	İnşaat ve işletme	Flora kaybı	(-)	Y	KD	K	<ul style="list-style-type: none"> • Alanda yok olma tehlikesi altında veya endemik flora türünün olmaması; • Bitkisel toprağın sıyrılarak depolanması ve rehabilitasyon çalışmalarında kullanılması; • Bitkisel toprağın sıyrılması işleminin toprak ıslak veya donmuş haldeyken yapılması • Bitkisel örtünün temizlenmesi sırasında bitkilerin yakılmasının ve herbisit kullanımının önlenmesi; • Bitkisel görüntü perdelerinin oluşturulması; • Rehabilitasyon çalışmaları ile kesilmiş bitkilerin önemli bir kısmının yerine konulması 	K
		Fauna göçü	(-)	Y	KD	K	Fauna elemanlarının endemik olmaması ve Türkiye için geniş yayılışlı olmaları İnşaat çalışmalarına üreme döneminde başlanılmaması ve tedrici olarak yürütülmesi	K

Tablo 10. Muhtemel Çevresel Etkilerin ve Alınacak Önlemlerin Özeti (Devamı)

Konu	Aşama	Etkinin Kaynağı	Etkinin (herhangi bir önlem alınmadan)				Etki Azaltıcı Önlem	Önlemler Sonrasında Kalan Etkinin Önemi/ Derecesi
			Niteliği	Ölçeği	Süresi	Boyutu		
Koku	İşletme	Koku oluşumu	(-)	Y	UD	O	<ul style="list-style-type: none"> • Depolama alanında koku dağılımını engelleyen ve absorbe edebilen bitki türlerinin yetiştirilmesi ve bu yolla kötü kokuların perdelenmesini sağlamak, • Tesis etrafında yapılacak peyzaj çalışmalarlarıyla tampon bölge oluşturmak, • Tesis kapasitesini aşan miktarda atıksu girişini önlemek, • Tesiste bulunan katı atık ve aktif çamur miktarını azaltmak, • Izgaralarda biriken maddelerin toplanma sıklığını arttırmak, • Çamuru tesiste çok kısa bir süre bekletmek, • Çamur ve atıksuyun üzerinde biriken tabakayı toplayan pompaları daha sık çalıştırmak, • Biyolojik arıtma ünitelerinde havalandırma oranını arttırmak, • Çamur yoğunlaştırıcılara klorlu su eklemek, • Aktif çamurun bekleme süresinin uzaması durumunda çamura kireç eklemek, • Su seviyesinin bir anda düşmesi sonucu yaratılan türbülansı önlemek için su seviyelerini kontrol etmek, • Atıksuya oksitleyici madde eklemek, • Atıksuya sodyum hidroksit eklemek, • pH seviyesinin kontrolü ya da dezenfeksiyon ile anaerobik bakterilerin büyümesini engellemek, 	K

Tablo 10. Muhtemel Çevresel Etkilerin ve Alınacak Önlemlerin Özeti (Devamı)

Konu	Aşama	Etkinin Kaynağı	Etkinin (herhangi bir önlem alınmadan)				Etki Azaltıcı Önlem	Önlemler Sonrasında Kalan Etkinin Önemi/ Derecesi
			Niteliği	Ölçeği	Süresi	Boyutu		
Gürültü ve Titreşim	İnşaat	İş makinelerinden kaynaklanan gürültü oluşumu	(-)	Y	KD	K	Makinelerin periyodik bakımı	K
	İşletme	AAT ünite ve ekipmanlarından kaynaklanacak gürültü oluşumu	(-)	Y	UD	K	<ul style="list-style-type: none"> Makine ve ekipmanın periyodik bakımı, Personeli koruyucu iş güvenliği teçhizatı kullanımı; Gürültü oluşumuna neden olacak ekipmanların genel olarak izolasyonlu bir oda içerisinde bulunmaları ya da atıksuyun içinde kalması Peyzaj ve çevre düzenlemeleri kapsamında tesisin etrafında yapılacak olan ağaçlandırma çalışmalarının paravan etkisi yaratması 	K
Kültürel ve Arkeolojik Miras	İnşaat ve İşletme	Proje alanı ve civarında koruma statüsünde herhangi bir yapı ve alan bulunmamaktadır	-	-	-	-	-	-
Sosyo-Ekonomik Çevre	İnşaat	İstihdam olanakları	(+)	Y	KD	K	-	-
	İşletme	İstihdam olanakları	(+)	Y/B	UD	K	-	-
		Enerji tüketimi	(-)	Y/B	UD	K	-	K
		Çamurun gübre olarak değerlendirilmesi	(+)	Y	UD	O	-	-
		İnsan ve çevre sağlığının iyileştirilmesi ve korunması	(+)	Y/B	UD	O	-	-
<p>Anahtar: Etkinin Niteliği → (+) : Olumlu Etki; (-) : Olumsuz Etki Etkinin Ölçeği → Y : Yerel; B : Bölgesel; G : Global Etkinin Süresi → KD : Kısa Dönem; UD : Uzun Dönem Etkinin Boyutu/Önemi/Derecesi → K : Küçük; O : Orta, B : Büyük</p>								

Tablo 11. İzleme Planı

AŞAMA¹	Hangi parametre izlenecektir?	İzlenecek parametre nerededir?	Parametre nasıl izlenecektir/ izleme ekipmanının tipi?	Parametre ne zaman izlenecektir- izleme sıklığı veya sürekliliği?	Parametre neden izlenmektedir?	Maliyet	Kurumsal Sorumluluk
B	01. Yangın ekipmanının bakımı ve tetkiki ve bütün diğer acil eylem ekipmanları	AAT dahilinde yangın tehlikesi bulunan tüm alanlar	Görsel tetkik Alet ve ekipmanların ilgili teknik talimatlarına göre tetkik	Yılda iki defa	İşçilerin sağlık ve güvenliği Çevre koruması	AAT işletmecisinin bütçesinden karşılanacaktır	ESKİ
A, B	02. Kazı malzemelerinin ve üst toprağın uygun depolanması ve kullanılması	İnşaat sahaları ve üst toprak depolama alanları	Görsel tetkik	İnşaat çalışmaları boyunca haftalık;	Doğal habitat üzerindeki etkileri minimize edilmesi için alınan tedbirlerin etkinliğinin izlenmesi Bitkisel toprağın doğal yapısının korunması	AAT işletmecisinin bütçesinden karşılanacaktır	ESKİ
A	03. Toz (PM 10)	İnşaat alanları, kamyonların güzergahları ve proje alanı yakınında bulunan yerleşimler	Toz örnekleyici	İnşaat aşamasında halktan şikayet gelmesi durumunda	Çevre ve çalışanların sağlığının korunması, Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği, Endüstri Tesislerinden Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği, İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği ile uyumluluk	AAT işletmecisinin bütçesinden karşılanacaktır	ESKİ Erzurum İl Çevre ve Orman Müdürlüğü
A, B	04. Araçlardan kaynaklı egzoz gazı emisyonları	Sahada çalışan araçlarda	Egzoz ölçüm cihazları	6 ayda bir	Trafikte Seyreden Motorlu Kara Taşıtlarından Kaynaklanan Egzoz Gazı Emisyonlarının Kontrolüne Dair Yönetmelik ile uyumluluk	AAT işletmecisinin bütçesinden karşılanacaktır	ESKİ

Tablo 11. İzleme Planı (devamı)

AŞAMA¹	Hangi parametre izlenecektir?	İzlenecek parametre nerededir?	Parametre nasıl izlenecektir/ izleme ekipmanının tipi?	Parametre ne zaman izlenecektir- izleme sıklığı veya sürekliliği?	Parametre neden izlenmektedir?	Maliyet	Kurumsal Sorumluluk
A, B	05. Gürültü seviyesi	AAT yakında bulunan yerleşimler Proje kapsamında çalışan makineler	Gürültü seviyesi ölçüm cihazları Gürültü seviyesi ölçüm cihazları	Halktan şikayet gelmesi durumunda Halktan şikayet gelmesi durumunda	Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği ve İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği ile uyumluluk	AAT işletmecisinin bütçesinden karşılanacaktır	ESKİ Erzurum İl Çevre ve Orman Müdürlüğü
A	06. Titreşim Seviyesi	AAT yakınında bulunan yerleşimler	Titreşim seviyesini ölçmek amaçlı taşınabilir ya da sabit titreşim seviyesi ölçüm cihazları	Halktan şikayet gelmesi durumunda	Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği ve Titreşim Yönetmeliği ile uyumluluk	AAT işletmecisinin bütçesinden karşılanacaktır	ESKİ Erzurum İl Çevre ve Orman Müdürlüğü
B	07. AAT çıkış suyu kalitesi (debî, pH, KOİ, BOİ, AKM, toplam N)	Deşarj noktası	Çıkış suyu 2 veya 24 saatlik kompozit numuneler alınarak analiz edilecektir	Her gün	Olası bir kirliliğin tespiti edilmesi, Kentsel Atıksu Arıtma Yönetmeliği	AAT işletmecisinin bütçesinden karşılanacaktır	ESKİ Erzurum İl Çevre ve Orman Müdürlüğü
A, B	08. Personelden kaynaklı atıksu, ve tehlikeli atık kategorisine giren boya, yağ gibi atıkların bertarafı	AAT sahası	Paket arıtma çıkış suyu 2 veya 24 saatlik kompozit numuneler alınarak analiz edilecektir Diğer atıklar için görsel tetkik	3 Aylık Aylık	KAA Y, KAK Y, TAK Y, AYKY, AAK Y, SKKY, ve TKKY ile uyumluluk	AAT işletmecisinin bütçesinden karşılanacaktır	ESKİ Erzurum İl Çevre ve Orman Müdürlüğü
B	09. Tesisten kaynaklanan koku, sinek ve haşere problemi	AAT sahası ve/veya yakınındaki yerleşimler	Duyusal ve görsel tetkik	Halktan gelecek şikayet üzerine	Halk ve çevre sağlığı	AAT işletmecisinin bütçesinden karşılanacaktır	ESKİ Erzurum İl Sağlık Müdürlüğü

Tablo 11. İzleme Planı (devamı)

AŞAMA¹	Hangi parametre izlenecektir?	İzlenecek parametre nerededir?	Parametre nasıl izlenecektir/ izleme ekipmanının tipi?	Parametre ne zaman izlenecektir- izleme sıklığı veya sürekliliği?	Parametre neden izlenmektedir?	Maliyet	Kurumsal Sorumluluk
A, B	10. Sağlık ve güvenlik konuları	AAT sahası AAT personeli	Görsel tetkik, göz, kulak koruyucularının, emniyet kıyafetlerinin kullanımının kontrol edilmesi; işçilerle güvenlik toplantıları; tesis içindeki levhaların kontrol edilmesi Düzenli sağlık kontrolleri ile	Sürekli, yıllık görüşmeler Rutin periyotlar	İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği ile uyumluluğu sağlamak Personel için sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamı oluşturmak	AAT işletmecisinin bütçesinden karşılanacaktır AAT işletmecisinin bütçesinden karşılanacaktır	ESKİ Erzurum İl Sağlık Müdürlüğü ESKİ
C	11. AAT alanın rehabilitasyonu (kapatılması) ve yeniden bitkilendirme çalışmalarının etkinliğinin izlenmesi	Kaldırılan tesis alanının yeniden bitkilendirilen alanları	Görsel tetkik	Yapılan bitkilendirme çalışmasının ardından 20-25 gün sonra çimlenme/kuruma görülüp görülmediği kontrol edilecek 3 ayda bir bitki örtüsü kontrol edilecek	Doğal habitat üzerindeki etkilerin önlenmesi ve rehabilitasyon çalışmalarının başarı oranının artırılması Sürdürülebilir bir bitki örtüsü sağlayarak rehabilitasyonun etkisini garanti altına almak ve erozyon etkisini önlemek	AAT işletmecisinin bütçesinden karşılanacaktır	ESKİ
B	12. Çamur kalitesi (kullanım yerine göre ilgili standartlara uygun olarak)	AAT sahası	Yetkili laboratuvarında analiz	3 aylık	Çamur kullanımından kaynaklanabilecek olası bir toprak kirliliğini engellemek, KAKK, TAKY ve TKKY ile uyumluluk	AAT işletmecisinin bütçesinden karşılanacaktır	ESKİ

¹ (A) İnşaat Aşaması, (B) İşletme Aşaması, (C) Kapanma-Sonrası Aşaması