BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ SU VE KANALİZASYON İDARESİ (BUSKİ) GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

ORHANGAZİ ATIKSU ARITMA TESİSİ KAPASİTE ARTIŞI

(51.000 M³/GÜN KAPASİTELİ)

BURSA / ORHANGAZİ

NİSAN 2022

☐ ÇED Raporu ☐ Son Şekli Verilen Çed Raporu ■ Nihai ÇED Raporu

SGN Çevre Sistemleri Üretim Hizm. Ltd. Şti.
23 Nisan Mah. 241. Sok. Gizemler Plaza 2 B/17 Kat:5 Nilüfer/Bursa
Tel : +90.224.410 00 01 – 441 49 36 **Fax :** +90.224.410 00 23
www.sgncevre.com.tr

Başlık Sayfası

PROJE SAHİBİNİN ADI:	Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) Genel Müdürlüğü
ADRESİ:	Sırameşeler Mh, Avrupa Konseyi Blv. No: 6/3, 16190 Osmangazi/Bursa
TELEFON, GSM VE FAKS NUMARASI :	T: 0 224 270 24 00 F: 0 224 233 95 73
E-POSTA :	kubraasut@sgncevre.com.tr, eog@buski.gov.tr
PROJENİN ADI:	Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı (51.000 m³/gün kapasiteli)
PROJE BEDELİ :	30.000.000 TL
PROJE İÇİN SEÇİLEN YERİN AÇIK ADRESİ (İLİ, İLÇESİ, MEVKİİ) :	Bursa İli, Orhangazi İlçesi Örnekköy Mahallesi, Göl Küme Evleri, No: 85 adresinde tapunun H22.BO2.C4C pafta, 117 ada, 38 parsel numarasında 100.910,56 m² kayıtlı alanın 44.486,590 m²'lik kısmı
PROJENİN ÇED YÖNETMELİĞİ KAPSAMINDAKİ YERİ (SEKTÖR, ALT SEKTÖR) :	25.11.2014 Tarih ve 29186 Sayılı Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği Seçme-Eleme Kriterleri Uygulanacak Projeler Listesi" Ek-I Listesi , Madde 16 "Madde 16: Kapasitesi 150.000 eşdeğer kişi ve/veya 30.000 m³/gün üzeri olan atık su arıtma tesisleri"
PROJENİN NACE KODU :	42.21.03 - Ana su şebekeleri ve su hatları ile su arıtma tesisleri, kanalizasyon bertaraf tesisleri ve pompa istasyonları inşaatı (sulama sistemleri (kanallar) dahil)
RAPORU HAZIRLAYAN ÇALIŞMA GRUBUNUN / KURULUŞUN ADI:	SGN Çevre Sistemleri Eğitim Danışmanlık Temizlik Üretim Hizm. San. ve Tic. Ltd. Şti
ADRESİ:	23 Nisan Mah. 241. Sokak Gizemler Plaza 2 B/17 Kat:5 Nilüfer/Bursa
TELEFON VE FAKS NUMARALARI:	T: 0 224 410 00 01 – 441 49 36 F: 0 224 410 00 23
NİHAİ ÇED RAPORU SUNUM TARİHİ:	07.04.2022

İÇİNDEKİLER

PROJENİN TEKNİK OLMAYAN ÖZETİ 2

I.1.Projenin Tanımı Ve Amaçları 8

I.2.Projenin Özellikleri 19

I.3.Tesise Kabul Edilecek Atıksuların Özellikleri, Atıksuları Kabul Edilecek Sanayi Türleri, Tesise Kabul Edilecek Diğer Atıksuların Kaynağı, Miktarları, Özellikleri, Atıksu Projeksiyonu 124

I.4.Proje Kapsamında Kullanılacak Makine ve Ekipman Sayısı, Bakım ve Temizlik Çalışmaları 147

I.5.Projeye İlişkin Çevresel Fayda-Maliyet Analizi, Proje Bedelinin Detaylandırılması .. 154

I.6. Projeye İlişkin Politik, Yasal ve İdari Çerçeve 155

I.6.1. Proje İle İlgili Olarak Bu Aşamaya Kadar Gerçekleştirilmiş Olan İş ve İşlemlerin Kısaca Açıklanması 155

I.6.2. Projeye İlişkin İzin Prosedürü (ÇED Sürecinden Sonra Alınacak İzinler)..... 157

I.6.3. Projede Kullanılacak Ulusal ve Uluslararası Standartlar..... 157

I.7. Proje Alanının Mülkiyet Durumu 159

I.8. Yer ve Teknoloji Alternatiflerinin Değerlendirilmesi..... 160

I.9. İşletmeci Tarafından Kuruluşunun "Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik" Kapsamında Olup Olmadığına Dair Bilgi Verilmesi, Kapsamda İse "Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik" Hükümlerine Uyulacağına Dair Taahhütte Bulunulması 162

BÖLÜM II. PROJE YERİ VE ETKİ ALANININ MEVCUT ÇEVRESEL ÖZELLİKLERİ165

II.1. Proje İçin Seçilen Yerin Konumu 165

II.1.1. Proje Etki Alanının Tanımlanması ve Neye Göre Belirlendiğinin Açıklanması, Proje Alanı ve Etki Alanının Harita Üzerinde Gösterimi, Koordinat Bilgileri 165

II.1.2. Proje Alanı ve Ünitelerin İlçe, Mahalle vb. Yerleşimlere Olan Mesafeleri 168

II.1.3. Proje Alanı ve Yakın Çevresinde Bulunan Tarım Arazilerinin, Yeraltı ve Yüzey Sularının, Deprem Kuşaklarının, Jeolojik Yapının, Yerleşim Alanlarının, Ulaşım Ağının, Enerji İletim Hatlarının, Boru Hatlarının, Arazi Kabiliyetinin, Sanayi Bölgelerinin, Güzergahın Yakın Çevresinde Faaliyetine Devam Etmekte Olan Diğer Kullanımların Yerlerine İlişkin Verilerin 1/25.000 Ölçekli Topografik Harita Üzerine Lejant Bilgileri İle Beraber Gösterimi, İsim, Yön ve Mesafelerinin Gösterilmesi, Mevcut Alan Kullanımını Gösteren Harita ve Fotoğraflar 169

II.1.4. Proje Yerinin Yer Aldığı Onanlı Çevre Düzeni Planı, Nazım İmar Planı, Uygulama İmar Planı, Proje Alanına İlişkin Planlama Bilgileri 175

II.2. Koruma Alanları 175
II.3. Flora ve Fauna 177
II.4. Orman Alanları 215
II.5. Jeolojik Özellikler 218
II.5.1. Bölgesel Jeoloji 218
II.5.2. Proje Alanı ve Etki Alanının Jeolojisi 220
II.5.3. Proje Alanına Ait İmar Planına Esas Jeolojik ve Jeoteknik Etüt Raporları 223
II.6. Doğal Afet Durumu 223
II.7. Depremsellik 224
II.8. Hidrolojik Özellikler 228
II.9. Hidrojeolojik Özellikler 233
No: 235
Koordinatlar ve Debi (lt/sn.) 235
Açıklama 235
Kuyu-1 235
z: 86 235
Tarım arazilerinin sulanması için kullanılmakta olan kuyu derinliği 14 m. olup, su seviyesi yaklaşık 4-5 m. aralığındadır. 235
Kuyu-2 235
z: 86 235
Tarım arazilerinin sulanması için kullanılmakta olan kuyu derinliği 18 m. olup, su seviyesi yaklaşık 4-5 m. aralığındadır. 235
Kuyu-3 235
z: 86 235
Tarım arazilerinin sulanması için kullanılmakta olan kuyu derinliği 23 m. olup, su seviyesi yaklaşık 4-5 m. aralığındadır. 235
Kuyu-4 235
z: 86 235
Tarım arazilerinin sulanması için kullanılmakta olan kuyu derinliği 23 metre olup su seviyesi yaklaşık 4-5 m. aralığındadır. 235
Kuyu-5 235
z: 87 235
Tarım arazilerinin sulanması için kullanılmakta olan kuyu derinliği tespit edilememiştir. Su seviyesi yaklaşık 4-5 m. aralığındadır. 235
Kuyu-6 235

z: 92 235

Tarım arazilerinin sulanması için kullanılmakta olan kuyu derinliği tespit edilememiştir. Su seviyesi yaklaşık 4-5 m. aralığındadır. 235

Kuyu-7 235

z: 92 235

Tarım arazilerinin sulanması için kullanılmakta olan kuyu derinliği tespit edilememiştir. Su seviyesi yaklaşık 4-5 m. aralığındadır. 235

Kuyu-8 235

z: 92 235

Tarım arazilerinin sulanması için kullanılmakta olan kuyu derinliği tespit edilememiştir. Su seviyesi yaklaşık 4-5 m. aralığındadır. 235

Kuyu-9 235

z: 91 235

Tarım arazilerinin sulanması için kullanılmakta olan kuyu derinliği tespit edilememiştir. Su seviyesi yaklaşık 4-5 m. aralığındadır. 235

Kuyu-10 235

z: 89 235

Tarım arazilerinin sulanması için kullanılmakta olan kuyu derinliği tespit edilememiştir. Su seviyesi yaklaşık 4-5 m. aralığındadır. 235

Kuyu-11 236

z: 91 236

Tarım arazilerinin sulanması için kullanılmakta olan kuyu derinliği tespit edilememiştir. Su seviyesi yaklaşık 4-5 m. aralığındadır. 236

Kuyu-12 236

z: 94 236

Tarım arazilerinin sulanması için kullanılmakta olan kuyu derinliği tespit edilememiştir. Su seviyesi yaklaşık 4-5 m. aralığındadır. 236

II.10. Toprak Özellikleri ve Arazi Kullanım Durumu 238

II.11. Meteorolojik ve İklimsel Özellikler 245

II.11.1 Bölgenin Genel İklim Şartları 245

II.11.2 Basınç Dağılımı 246

II.11.3 Sıcaklık Dağılımı 247

II.11.4 Yağış Dağılımları 248

II.11.5 Ortalama Nispi Nem Dağılımı 250

II.11.6 Buharlaşma Durumu 251

II.11.7 Sayılı Günler Dağılımı 253

II.11.8 Maksimum Kar Kalınlığı 255

II.11.9 Rüzgâr Dağılımı 256

II.11.10 Yukarıda Belirtilen Konu Başlıkları İçin Meteorolojik Verilerin Güncelleştirilmiş Ve Uzun Yıllar Değerleri Olarak Rapora Konulması (En Yakın Meteoroloji İstasyonu Uzun Yıllar Bülteni 2007-2020 Yılları) 267

II.11.11 Meteorolojik Parametrelerin Dağılımlarının Tablo, Grafik Ve Yazılı Anlatım Olarak Verilmesi 267

II.12. Tarım ve Hayvancılık Faaliyetleri 267

II.12.1. Tarımsal Faaliyetler 267

II.12.2. Hayvancılık Faaliyetleri 268

II.12.3. Proje Alanı, Etki Alanı ve İnceleme Koridorunda 1380 Sayılı Su Ürünleri Kanunu Kapsamına Giren Alanlar 269

II.13. Peyzaj Değeri Yüksek Yerler ve Rekreasyon Alanları 269

II.14. Bölgenin Mevcut Kirlilik Yükü 269

II.15. Proje Etki Alanının Sosyo-Ekonomik Özellikleri 278

II.15.1. Ekonomik özellikler 278

II.15.2. Nüfus 278

II.15.3. Yaratılacak İstihdam İmkanları ve İşsizlik 280

II.15.4. Sağlık *(Bölgede mevcut ... endemik hastalıklar)* 280

BÖLÜM III: PROJENİN İNŞAAT ÖNCESİ (ARAZİ HAZIRLIK), İNŞAAT VE İŞLETME AŞAMASINDA ÇEVRESEL ETKİLERİ VE ALINACAK ÖNLEMLER 282

III.1. Arazinin Hazırlanması ve Yapılacak İşler Kapsamında Nerelerde, Ne Miktarda ve Ne Kadar Alanda Kazı Yapılacağı, Kazı Fazlası Malzemenin Nerelere Taşınacakları, Nerelerde Depolanacakları veya Hangi Amaçlar İçin Kullanılacakları (kazı fazlası malzeme ve bitkisel toprak depo alanlarının koordinatlarıyla birlikte gösterilmesi, bitkisel toprağın nasıl değerlendirileceğinin açıklanması), Şantiye Çalışmaları Sonucunda Ortaya Çıkacak İnşaat Atıklarının Nasıl Bertaraf Edileceği 290

III.2. Arazi Hazırlık, İnşaat ve İşletme Aşamasında Kullanılacak Yakıt Türleri, Tüketim Miktarları, Emisyonlar 294

III.3. İnşaat ve İşletme Aşamasında Oluşacak Emisyon Kaynakları, Hesaplamaları ve Alınacak Önlemler 297

III.4. Sera Gazı Emisyonlarının Belirlenmesi ve İklim Değişikliğine Etkileri 300

III.5. Çevresel Gürültünün ve Titreşimin Değerlendirilmesi ve Alınacak Önlemler 302

III.6. Projenin İnşaat ve İşletme Aşamasında Su Temini Sistemi Planı, Suyun Nereden Temin Edileceği, Suyun Temin Edileceği Kaynaklardan Alınacak Su Miktarı ve Bu Suların Kullanım Amaçlarına Göre Miktarları, Soğutma Sistemine İlişkin Bilgiler (Soğutma Suyu

Akım Şeması, Soğutma Suyu Miktarı, Kullanılacak Kimyasal Maddeler ve Miktarları, Soğutma Suyunun Alımı ve Deşarjı Sırasında Oluşacak Etkiler)314

III.7. Projenin İnşaatı ve İşletme Aşamasında Oluşacak Sıvı Atıklar ve Alınacak Önlemler 315

III.7.1. Sıvı Atıkların Cinsi 315

III.7.2. Sıvı Atıkların Miktarı 317

III.7.3. Sıvı Atıkların Bertaraf Yöntemleri ve Deşarj Edileceği Ortamlar 318

III.8. Arıtma Çamuru İçin Yapılacak İşlemler, Çamurun Nihai Bertarafı Veya Değerlendirilmesi, Yapılacak Analizler, Alınacak İzinler 319

III.9. Arıtım Sonucu Ulaşılacak Atık Su Değerleri, Arıtılan Suyun Hangi Alıcı Ortama Nasıl Verileceği, Deşarj Noktası Yapıları, Deşarj Öncesi Alıcı Ortama Ait Bilgiler, Deşarj Sonrası Alıcı Ortamda Olabilecek Değişimler, Deşarj Limitlerinin Tablo Şeklinde Verilmesi, Arıtılan Suyun Kullanım Alanları 319

III.10. Projenin İnşaat ve İşletme Aşamasında Oluşacak Katı Atıklar ve Alınacak Önlemler 327

III.10.1. Katı Atıkların Cinsi 327

III.10.2. Katı Atıkların Miktarı ve Özellikleri 337

III.10.3. Katı Atıkların Bertaraf Yöntemleri 338

III.11. Tesiste Oluşabilecek Koku, Haşere ve Sinek Üremesine Karşı Alınacak Önlemler 343

III.12. Proje Kapsamında Gerçekleştirilecek Faaliyetler Sonucunda Yüzeysel ve Yeraltı Suyu Kaynaklarının Etkilenme Durumları ve Alınacak Tedbirler 345

III.13. Projenin Çevredeki Hayvancılık Faaliyetlerine Etkileri ve Alınacak Önlemler, Hayvan Geçişleri, Boyutları, Geçişler Arasındaki Mesafeler 347

III.14. Projenin İnşaat ve İşletme Döneminde Flora – Fauna (Mevcut türler, endemik türlerin bulunduğu yerler, önemli bitki alanı bulunan yerler ve varsa nesli tehlike altında olan fauna türlerinin yaşam alanları) ve Ekosistem Üzerine Etkileri ve Alınacak Önlemler 347

III.15. Projenin ÇED Yönetmeliği'nin Ek-5'deki Duyarlı Yöreler Üzerine Etkisi ve Alınacak Önlemler 348

III.16. Projenin 2863 Sayılı Resmi Gazete'de Yayımlanan "Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu" ve İlgili Mevzuat Kapsamında Yapılacak İş ve İşlemler 350

III.17. Proje Kapsamında Kullanılacak Hammadde ve Malzemenin Taşınması Esnasında Çıkacak Tozun Çevrede Bulunan Bitki Örtüsüne ve Tarım Arazilerine Zarar Vermemesi İçin Alınacak Tedbirler 351

III.18. Orman Alanlarına Muhtemel Olumsuz Etkileri ve Alınacak Etki Azaltıcı Tedbirler 351

III.19. Taşkın ve Heyelan Riski Konusunda Alınacak Önlemler 352

III.20. Projenin İnşaat ve İşletme Aşamasındaki Trafik Yükü, Kaza Riski ve Alınacak Önlemler 353

III.21. Projenin Gerçekleşmesi ile Oluşacak Taşıt Trafiğinden Kaynaklanacak Emisyonlar, Alınacak Önlemler 353

III.22. İnşaat Ve İşletme Aşamasında Meteorolojik Koşulların Projeye Etkileri (Rüzgar, Sis, Yağış, Kar, Buzlanma Vb), Kötü Hava Şartlarında Yapılacak Çalışmalar 354

III.23. Zemin Emniyetinin Sağlanması İçin Yapılacak İşlemler 354

III.24. Doğal Afet ve Deprem Durumuna İlişkin Alınacak Önlemler 355

III.25. Proje Kapsamındaki Peyzaj ve Çevre Düzenleme Çalışmaları (ağaçlandırmalar, yeşil alan düzenlemeleri vb. ne kadar alanda nasıl yapılacağı, bunun için seçilecek bitki ve ağaç türleri) 358

III.26. Projenin Sosyo-ekonomik Etkileri 359

III.26.1. Proje Çalışmalarında Bulunacak İşçilerin Sağlık Hizmetlerinin Nasıl ve Nereden Sağlanacağı, Arazinin Hazırlanmasından Projenin Hizmete Açılmasına Dek Sürdürülecek İşlerden İnsan Sağlığı ve Çevre İçin Riskli ve Tehlikeli Olanlar, Tehlikeli Durumlar İçin Acil Eylem Planı, Gerekli Ekipmanlar ve İlk Yardım İmkanları 359

III.26.2. Proje Yakınındaki Yerleşim Yerlerinin, Projenin İnşaat ve İşletme Aşamalarından Nasıl Etkileneceğinin İrdelenmesi 364

III.27. Kümülatif Etki Değerlendirmesi (Mevcut Tesis ve Kapasite Artışı Göz Önünde bulundurularak anlatılacaktır) 364

III.28. Projenin Sona Ermesinden Sonra Yapılacak Arazi Islah ve Rehabilitasyon Çalışmaları 366

III.29. Projenin İnşaat Öncesi, İnşaat ve İşletme Dönemine Ait İzleme ve Kontrol Programı 367

BÖLÜM IV. HALKIN KATILIMI 370

IV.1 Projeden Etkilenmesi Muhtemel Halkın Belirlenmesi 370

IV.2. Halkın ÇED Sürecine Katılımı İçin Kullanılan Yöntemler, Halkın Görüşlerinin Çevresel Etki Değerlendirmesi Çalışmasına Yansıtılması İçin Önerilen/Kullanılan Yöntemler, ... 373

IV.3 Halkın Projeye İlişkin Endişe, Görüş/Önerileri Ve Konu İle İlgili Değerlendirmeler 373

IV.4. Görüşlerine Başvurulan Proje İlgili Taraflar, Görüş Ve Önerileri, Konu İle İlgili Değerlendirmeler 373

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Mevcut ve Yeni AAT Yerlerini Gösteren Uydu Görüntüsü 9

Şekil 2. Mevcut BUSKİ Orhangazi Atıksu Arıtma Tesis İş Akım Şeması 15

Şekil 3. Arazi Hazırlık ve İnşaat Faaliyetleri Aşamasına Ait İş Akım Şeması 16

Şekil 4. Projenin İşletme Aşamasına Ait İş Akım Şeması 17

Şekil 5. Mevcut ve Yeni Atıksu Arıtma Tesisi 18

Şekil 6. Mevcut AAT'nin Genel Yerleşim Planı 20

Şekil 7. Makine-ekipman yerleşim planı 63

Şekil 8. Kum Tutucu Tip Kesiti 72

Şekil 9. Bio-P havuzları çalışma düzeni 122

Şekil 10. Proses havuzları A²/O - Bardenpho çalışma düzeni 123

Şekil 11. Atıksu Arıtma Tesisi'nin uydu görüntüsü 124

Şekil 12. AAT'nin mahallelere olan uzaklıkları 125

Şekil 13. Yer Bulduru Haritası 166

Şekil 14. Uydu Fotoğrafları 167

Şekil 15. Yakın Mahalleler 169

Şekil 16. Proje Alanı Ve Yakın Çevresinde Bulunan Yeraltı Su Kaynakları 171

Şekil 17. Faaliyet Alanı Merkezli 1 Km Yarıçap Üzerinde Etkilenen Alanlarının Gösterildiği 1/25.000 Ölçekli Harita 172

Şekil 18. Diri Faylar Haritası 173

Şekil 19. Depremsellik Haritası 174

Şekil 20. Bursa İline Ait Biyolojik Çeşitlilik 179

Şekil 21. Türkiye Grid Sistemi 185

Şekil 22. Türkiye'de Fitocoğrafik Alanların Dağılımı 186

Şekil 23. Proje Alanına Ait Fotoğraflar 213

Şekil 24. Proje Alanına Ait Fotoğraflar 214

Şekil 25. Orman Meşcere Haritası 216

Şekil 26. Kadastro Haritası 217

Şekil 27. Proje Alanı ve Dolayına Ait 1/100.000 Ölçekli Genel Jeoloji Haritası 219

Şekil 28. Proje Alanı ve Çevresine Ait 1/25.000 Ölçekli Jeoloji Haritası 220

Şekil 29. Türkiye Deprem Tehlike Haritası 225

Şekil 30. Proje Alanı Ve Çevresinde Yaşanmış M ≥ 4 Depremler 226

Şekil 31. Proje Alanı ve Çevresi Diri Fay Haritası (Kaynak: Emre vd., 2011) 228

Şekil 32. Proje Alanı ve Çevresi Mevcut Su Kullanım Durumu, Planlanan ve Mevcut Sulama Tesisleri Haritası (Kaynak: OSİB., 2012) 232

Şekil 33. Toprak Grupları 240

Şekil 34. Bursa İli Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıf 241

Şekil 35. Bursa İli Toprakları Bünye Dağılım Haritası 242

Şekil 36. Bursa İli Toprakları Drenaj Dağılım Haritası 243

Şekil 37. Bursa İli Toprakları Erozyon Dağılım Haritası 243

Şekil 38. Bursa İli Toprakları Eğim Ve Derinlik Haritası 244

Şekil 39. Atık Hiyerarşisi 282

Şekil 40. Cihatlı Hafriyat Toprak Sahası - Yapılması Planlanan AAT Arası Mesafe 293

Şekil 41. Projeye Ait İş Akım Şeması 321

Şekil 42. Orhangazi Devlet Hastanesine Olan Ulaşım Güzergahı 360

Şekil 43. Bursa Şehir Hastanesine Olan Ulaşım Güzergahı 360

Şekil 44. Mevcut Tesise Ait Acil Müdahale Plan Krokisi 362

Şekil 45. Yerel Gazete İlanı 370

Şekil 46. Ulusal Gazete İlanı 371

Şekil 47. Toplantı Gününe Ait Fotoğraflar 373

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. Zaman Tablosu 12

Tablo 2. Mevcut AAT Kaba Izgara Yaklaşım Kanalı 22

Tablo 3. Mevcut AAT için Pompa Kapasiteleri ve Çalışma Süreleri 23

Tablo 4. Arıtma Tesisi Tasarımına ait Nüfus ve Debiler 31

Tablo 5. Giriş Suyu Kirlilik Yükleri 32

Tablo 6. Süzüntü Suyu Kirlilik Yükleri 32

Tablo 7. Proses Ünitelerine Giren Kirlilik Yükleri ve Konsantrasyonları 32

Tablo 8. Atıksu Arıtma Çıkış Suyu Deşarj Kriterleri 33

Tablo 9. Biofosfor Ünite Boyutları 35

Tablo 10. Mevcut AAT Havalandırma Havuzu Ölçüleri 44

Tablo 11. EK-IV Tablo I - Kentsel atıksu arıtım tesislerinden ikincil arıtıma ilişkin deşarj limitleri* 61

Tablo 12. EK-IV Tablo II- Kentsel atıksu arıtım tesislerinden ileri arıtıma ilişkin deşarj limitleri* 62

Tablo 13. Kaba Izgara Yaklaşım Kanalı 65

Tablo 14. Pompa Kapasiteleri Ve Çalışma Süreleri 68

Tablo 15. Arıtma Tesisi Tasarımına Ait Nüfus ve Debiler 78

Tablo 16. Giriş Suyu Kirlilik Yükleri 78

Tablo 17. Süzüntü Suyu Kirlilik Yükleri 78

Tablo 18. Proses Ünitelerine Giren Kirlilik Yükleri ve Konsantrasyonları 79

Tablo 19. Atıksu Arıtma Çıkış Suyu Deşarj Kriterleri 79

Tablo 20. Biofosfor Ünite Boyutları 81

Tablo 21. Havalandırma Havuzu Ölçüleri 90

Tablo 22. Muhtelif Referanslarda Kirlilik Parametre Değerleri 110

Tablo 23. Kirlilik Yükü Parametreleri 110

Tablo 24. Sanayi Atıksu Kirlilik Konsantrasyonları 111

Tablo 25. Kirlilik Yükleri ve Konsantrasyonları 113

Tablo 26. Biyolojik Ünite Dizayn Yükleri 113

Tablo 27. Azot ve Fosforun Birlikte Giderildiği Proseslerin Karşılaştırılması 117

Tablo 28. BUSKİ Kanalizasyona Deşarj Limit Değerleri Tablosu 126

Tablo 29. SKKY Tablo 1 Kıtaiçi Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri 127

Tablo 30. SKKY Tablo 2 Göller, Göletler, Bataklıklar Ve Baraj Haznelerinin Ötrofikasyon 129

Tablo 31. TUIK Nüfus Sayım Sonuçları 130

Tablo 32. Yıllara Göre Çoğalma Katsayıları 131

Tablo 33. İller Bankası Metoduna Göre Gelecekte Nüfus Değerleri 132

Tablo 34. Yıllara Göre Aritmetik Artış Katsayıları 134

Tablo 35. Aritmetik Artış Metoduna Göre Gelecekteki Nüfus Değerleri 134

Tablo 36. Yıllara Göre Aritmetik Artış Katsayıları 136

Tablo 37. Geometrik Artış Metoduna Göre Gelecekteki Nüfus Değerleri 137

Tablo 38. Yıllara Göre Çoğalma Katsayıları 138

Tablo 39. Adrese Dayalı Metoda Göre Gelecekte Nüfus Değerleri 139

Tablo 40. Nüfus Projeksiyonlarının Karşılaştırılması Tablosu 140

Tablo 41. Kabul Edilen Nüfus Değerleri 142

Tablo 42. Yıllara Göre Su İhtiyacı 143

Tablo 43. Günlük Ortalama Debiler 144

Tablo 44. n1 Değeri Tablosu 145

Tablo 45. Mevcut Arıtma Tesisi Debileri 146

Tablo 46. Kapasite Artışlı Arıtma Tesisi İçin Hesaplanan Debiler 146

Tablo 47. İlave AAT Debi Miktarları 147

Tablo 48. Mevcut AAT ve İlave AAT debilerinin karşılaştırılması 147

Tablo 49. Makine-Ekipman Sayıları 148

Tablo 50. Makine-Ekipman Arızalarının Genel Hatlarıyla Giderimleri 150

Tablo 51. Proje Bedeli 155

Tablo 52. Proje Alanına ait koordinat bilgileri 167

Tablo 53. Proje Alanı Civarındaki Yerleşim Yerleri ve Proje Alanına Mesafeleri 168

Tablo 54. Proje Alanı Yakınında Bulunan Korunan Alanlar ve Proje Alanına Olan Uzaklıkları 176

Tablo 55. Takson Sayısı 179

Tablo 56. Nokta Adetlerinin Dağılımı Tablosu 180

Tablo 57. Proje Öncesi Ve Sonrası Takson Sayısı 180

Tablo 58. Listede adı geçen skalalar ve kısaltmalar 187

Tablo 59. Proje Alanında Bulunması Muhtemel Flora Türleri 190

Tablo 60. AMPHIBIA (Çift Yaşamlılar, Kurbağalar) 199

Tablo 61. Sürüngenler 201

Tablo 62. Kuşlar 203

Tablo 63. Memeliler Tablosu 208

Tablo 64. Risk-Etki-Tedbir Matrisi 210

Tablo 65. Proje Alanı ve Çevresine Ait Jeolojik Birimlerini Temsil Eden Genelleştirilmiş Stratigrafik Kesiti (ölçeksiz) 222

Tablo 66. Proje Alanı ve Çevresi M ≥ 5 Olan Deprem Kayıtları 226

Tablo 67. Ofis ve Saha Çalışmalarında Tespit Edilen Kaynaklar, Çeşmeler ve Kuyulara Ait Bilgileri 236

Tablo 68. Gemlik Meteoroloji İstasyonu Basınç Değerleri (hPa) 246

Tablo 69. Gemlik Meteoroloji İstasyonu Sıcaklık Değerleri (°C) 248

Tablo 70. Gemlik Meteoroloji İstasyonu Yağış Değerleri (mm) 249

Tablo 71. Gemlik Meteoroloji İstasyonu Nispi Nem Değerleri 250

Tablo 72. Yalova Meteoroloji İstasyonu Buharlaşma Değerleri (mm) 252

Tablo 73. Yalova Meteoroloji İstasyonu Kar Yağışlı ve Kar Örtülü Günler Sayısı 253

Tablo 74. Yalova Meteoroloji İstasyonu Sisli,Dolulu, Kırağılı, Orajlı Sayılı Günler 255

Tablo 75. Yalova Meteoroloji İstasyonu Aylık Maksimum Kar Kalınlıkları (cm) 256

Tablo 76. Gemlik Meteoroloji İstasyonu Yönlere Göre Aylık Esme Sayıları 256

Tablo 77. Gemlik Meteoroloji İstasyonu Yönlere Göre Mevsimlik ve Yıllık Esme Sayıları 257

Tablo 78. Yönlere Göre Rüzgârın Ortalama Hızı 260

Tablo 79. Aylara göre Ortalama Rüzgâr Hızları (m/sn), Rüzgâr Yönü, Maksimum Rüzgâr Hızı (m/sn), Ortalama Fırtınalı Gün Sayısı, Ortalama Kuvvetli Rüzgârlı Gün Sayısı Tablosu 262

Tablo 80. Fevk (olağanüstü olay) Raporları Tablosu 264

Tablo 81. İstasyon Türlerine Göre Hava Kirleticileri 271

Tablo 82. 2020 Yılı İnegöl İstasyonu Hava Kalitesi Parametreleri Aylık Ortalama Değerleri Ve Sınır Değerin Aşıldığı Gün Sayıları (Mg/M3; CO: Mg/M3) 271

Tablo 83. 2020 Yılı Beyazıt İstasyonu Hava Kalitesi Parametreleri Aylık Ortalama Değerleri Ve Sınır Değerin Aşıldığı Gün Sayıları (Mg/M³; CO: Mg/M³) ... 272

Tablo 84. 2020 Yılı Kültürpark İstasyonu Hava Kalitesi Parametreleri Aylık Ortalama Değerleri Ve Sınır Değerin Aşıldığı Gün Sayıları (Mg/M³; CO: Mg/M³) 273

Tablo 85. 2020 Yılı Uludağ Üniversitesi İstasyonu Hava Kalitesi Parametreleri Aylık Ortalama Değerleri Ve Sınır Değerin Aşıldığı Gün Sayıları (Mg/M³; CO: Mg/M³) 274

Tablo 86. 2020 Yılı Kestel İstasyonu Hava Kalitesi Parametreleri Aylık Ortalama Değerleri Ve Sınır Değerin Aşıldığı Gün Sayıları (Mg/M³; CO: Mg/M³) 275

Tablo 87. 2020 Yılı Bursa İstasyonu Hava Kalitesi Parametreleri Aylık Ortalama Değerleri Ve Sınır Değerin Aşıldığı Gün Sayıları (Mg/M³; CO: Mg/M³) 276

Tablo 88. Orhangazi İlçesi Mevcut Su Kalitesi Değerlendirmesi 277

Tablo 89. Orhangazi İlçesinin Mahallere Göre Nüfus Dağılımı 278

Tablo 90. Bursa İlinin Yıllara Göre Aldığı-Verdiği Göç Sayıları 280

Tablo 91. Atık Yönetimi Yönetmeliği'nin 9. Maddesine Göre İnşaat ve İşletme Aşamasında Projenin Çevreye Olası Etkileri ve Alınacak Önlemler 283

Tablo 92. Hava Kirlenmesine Katkı Değerinin Hesaplanması İçin Sınır Değerler 294

Tablo 93. İnşaat Aşamasında Kullanılacak Makine-Ekipman Listesi 295

Tablo 94. Diesel Araçlardan Yayılan Kirlenmenin Yayın Faktörleri (gr/lt) 295

Tablo 95. İşletme Aşamasında Kullanılacak Olan Makine ve Ekipmanların Yakıt Tüketimleri 296

Tablo 96. Toz Emisyonu Kütlesel Debi Hesaplarında Kullanılacak Emisyon Faktörleri 298

Tablo 97. Teçhizat Tipi ve Bunların Net Güç Seviyesine Uygun Olarak Tanımlanan Ses Gücü Seviyeleri 303

Tablo 98. İnşaat Aşamasında Kullanılacak Makine-Ekipmanların Ses Basınç Düzeyleri 307

Tablo 99. Proje Alanında Kullanılacak İş makineleri İçin Mesafeye Göre Ses Basıncı Düzeyi 308

Tablo 100. Mesafelere Göre Her Bir Oktav Bandı İçin Atmosferik Yutuş Hesabı 309

Tablo 101. Mesafelere Göre 4 Oktav Bandı İçin Net Ses Düzeyi 310

Tablo 102. Frekanslara Göre Düzeltme Faktörleri 311

Tablo 103. Her Bir Gürültü Kaynağının Mesafeye Bağlı Net Ses Düzeyi (Düzeltme Faktörlerine Göre) 311

Tablo 104. Çalışacak İş Makinelerinin Leq Değerleri 312

Tablo 105. ÇGDY Yönetmeliğinin Ek-VII'de Tablo 5'de Şantiye Alanı İçin Çevresel Gürültü Sınır Değerleri 312

Tablo 106. Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Denetimi Yönetmeliği Ek-VII'te yer alan Tablo-7 Değerleri 313

Tablo 107. Gürültü Seviyesi Hesaplamalarında Kullanılan Formüller 313

Tablo 108. Projenin Arazi ve İşletme Aşamalarında İhtiyaç Duyulan Su Miktarı 315

Tablo 109. Proje Geneli İçin Su Projeksiyonu 318

Tablo 110. EK-IV Tablo I - Kentsel atıksu arıtım tesislerinden ikincil arıtıma ilişkin deşarj limitleri* 322

Tablo 111. EK-IV Tablo II- Kentsel atıksu arıtım tesislerinden ileri arıtıma ilişkin deşarj limitleri* 322

Tablo 112. BUSKİ Atıksu Deşarj Limit Değerleri 323

Tablo 113. Mevcut BUSKİ Orhangazi AAT Giriş-Çıkış Sularının Parametre Değerleri 325

Tablo 114. Farklı Deşarj Noktalarından Alınan Numune Analizleri 326

Tablo 115. Türlerine Göre Tehlikeli Atık Kaynakları 328

Tablo 116. Türlerine Göre Tehlikesiz Atık Kaynakları 328

Tablo 117. Mevcuttaki Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi'nin 2020 Yılı Endüstriyel Atık Yönetim Planı 330

Tablo 118. Tesiste oluşması muhtemel katı atık kodları 333

Tablo 119. Tesiste oluşması muhtemel ambalaj atık kodları 334

Tablo 120. Tesiste Oluşması Muhtemel Tehlikeli Atık Kodları 335

Tablo 121. İnşaat Ekipmanlarının Egzozlarından ve Yoldaki Hareketinden Kaynaklanan Emisyon Değerleri 354

Tablo 122. Su İçeriği Değerine Göre Zeminin Tanımlanması 355

Tablo 123. Acil Durum Telefon Numaraları 363

Tablo 124. ÇED Yeterlik Belgesi Tebliği Kapsamında Personel Tablosu 384

GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 1. İller Bankası Metoduna Göre Gelecekte Nüfus Değerleri 133

Grafik 2. Aritmetik Artış Metoduna Göre Gelecekteki Nüfus Değerleri 135

Grafik 3. Geometrik Artış Metoduna Göre Gelecekteki Nüfus Değerleri 137

Grafik 4. Adrese Dayalı Metoda Göre Gelecekte Nüfus Değerleri 139

Grafik 5. Nüfus Projeksiyonları Karşılaştırma Grafiği 141

Grafik 6. Proje Alanına ait Endemik Oranı 181

Grafik 7. Flora için IUCN Kriterlerine Taksonların Dağılımı 181

Grafik 8. Odun Dışı Bitkisel Ürünler Dağılımı 183

Grafik 9. Odun Dışı Hayvansal Ürünler Dağılımı 183

Grafik 10. Fauna için IUCN Kriterlerine Taksonların Dağılımı 184

Grafik 11. Bursa İli Arazi Kullanım Durumu 245

Grafik 12. Gemlik Meteoroloji İstasyonu Aylık Basınç Değerleri Grafiği (hPa) 247

Grafik 13. Gemlik Meteoroloji İstasyonu Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri Grafiği (°C) 248

Grafik 14. Yalova Meteoroloji İstasyonu Yağış Değerleri Grafiği 250

Grafik 15. Gemlik Meteoroloji İstasyonu Aylık Nispi Nem Değerleri Grafiği 251

Grafik 16. Yalova Meteoroloji İstasyonu Aylık Buharlaşma Değerleri Grafiği (mm) 252

Grafik 17. Yalova Meteoroloji İstasyonu Günlük Maksimum Açık Yüzey Buharlaşma Değerleri Grafiği (mm) 252

Grafik 18. Kar Yağışlı ve Kar Örtülü Günler Sayısı Grafiği 254

Grafik 19. Yalova Meteoroloji İstasyonu Aylık Kırağılı, Sisli, Dolulu ve Orajlı Günler Sayısı Grafiği 255

Grafik 20. Gemlik Meteoroloji İstasyonu Mevsimsel ve Yıllık Esme Sayıları Grafiği 258

Grafik 21. Gemlik Meteoroloji İstasyonu Aylık Esme Sayıları Grafiği 259

Grafik 22. Gemlik Meteoroloji İstasyonu Yıllık Esme Hızları Grafiği 261

Grafik 23. Gemlik Meteoroloji İstasyonu Aylara Göre Ortalama Rüzgâr Hızları Grafiği (m/sn) 263

Grafik 24. Gemlik Meteoroloji İstasyonu Aylara Göre Maksimum Rüzgâr Hızları Grafiği (m/sn) 263

Grafik 25. Gemlik Meteoroloji İstasyonu Aylara Göre Fırtınalı Gün Sayısı Ortalaması Grafiği 263

Grafik 26. Gemlik Meteoroloji İstasyonu Aylara Göre Kuvvetli Rüzgârlı Gün Sayısı Ortalaması Grafiği 264

Grafik 27. Orhangazi ilçesinin yıllara göre nüfus grafiği 279

KISALTMALAR DİZİNİ

Kurum ve Kuruluşlara Ait Kısaltmalar

ADNKS : Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi
ÇED : Çevresel Etki Değerlendirmesi
DMİ : Devlet Meteoroloji İşleri
DSİ : Devlet Su İşleri
EİE : Elektrik İşleri Etüt İdaresi
GSMH : Gayri Safi Milli Hasıla
HKKY : Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği
SKHKKY : Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği
TÜİK : Türkiye İstatistik Kurumu
TÜRKAK : Türkiye Akreditasyon Kurumu

Rapor İçerisinde Kullanılan Yazı Kısaltmaları

Ar. : Arazisi
A.Ş. : Anonim Şirketi
Bkz. : Bakınız
Bld. : Belediye
Dan. : Danışmanlık
Dev. : Devlet
Haf. : Hafriyat
İhr. : İhracat
İnş. : İnşaat
İth. : İthalat
Kir. : Kiralama
KVS : Kısa Vadeli Sınır Değer
Mad. : Maden
Mak. : Makine
No. : Numara
Pet. : Petrol
San. : Sanayi
Şti. : Şirketi
T. : Tepe-si
Tan. : Tanıtım
Tem. : Temizlik
Tic. : Ticaret
UVS : Uzun Vadeli Sınır

Rapor İçerisinde Kullanılan Simge Ve Açıklamaları

cm : Santimetre
cm^2 : Santimetrekare
E : Doğu
ENE : Doğu- Kuzeydoğu
ESE : Doğu-Güneydoğu
gr : Gram
h : Saat
ha : Hektar
hm^3 : Hektometreküp
HP : Beygirgücü
Hz : Hertz
kcal : Kilokalori
kg : Kilogram
km : Kilometre
km^2 : Kilometrekare
Kw : Kilowatt
lt : Litre
m : Metre
m^2 : Metrekare
mm : Milimetre
mm^2 : Milimetrekare
N : Kuzey
NE : Kuzeydoğu
NNE : Kuzey-Kuzeydoğu
NNW : Kuzey-Kuzeybatı
NW : Kuzeybatı
s : Saniye
S : Güney
SE : Güneydoğu
SSE : Güney-Güneydoğu
SSW : Güney-Güneybatı
SW : Güneybatı
W : Batı
WNW : Batı-Kuzeybatı
WSW : Batı-Güneybatı
^{0} : Derece
^0C : Santigrat Derece
µg : Mikrogram

Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) Genel Müdürlüğü

Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı (51.000 m³/gün kapasiteli)

PROJENİN TEKNİK OLMAYAN ÖZETİ

PROJENİN TEKNİK OLMAYAN ÖZETİ

Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) Genel Müdürlüğü tarafından Bursa İli, Orhangazi İlçesi, Örnekköy Mahallesi, Göl Küme Evleri, No:85 adresinde tapunun H22.B.02.C.4.C pafta, 117 ada, 37 parsel numarasında kayıtlı alanda, 17.000 m³/gün kapasiteli "Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi" yer almaktadır. Mevcut arıtma tesisine ait ÇED Görüşü Ek 3.1'de verilmiştir.

Mevcut atıksu arıtma tesisi proses özellikleri ve hidrolik kapasite olarak yetersiz olduğundan gelecek yıllar için kapasite artımı ihtiyacı oluşmuştur. Mevcut tesis ihtiyaç duyulan arıtma verimini sağlayamamaktadır. Mevcut atıksu arıtma tesisi ön arıtma üniteleri çalışma performansında hali hazırda işletmede yaşanmakta olan sorunlar nedeni ile BUSKİ ön arıtma projelerinin tüm kapasiteyi karşılayacak şekilde alınmasını talep etmiştir. Bu nedenle mevcut atıksu arıtma tesisi hizmet vermeye devam ederken ilave tesis ihtiyacı ortaya çıkmıştır.

Bu nedenle Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) Genel Müdürlüğü tarafından Bursa İli, Orhangazi İlçesi Örnekköy Mahallesi, Göl Küme Evleri, No: 85 adresinde tapunun H22.BO2.C4C pafta, 117 ada, 38 parsel numarasında 100.910,56 m² kayıtlı alanda (44.486,590 m²'lik kısmı) mevcut kapasiteyi de kapsayacak şekilde artış yapılarak, 34.000 m³/gün kapasiteli "Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı (51.000 m³/gün)" kurulacaktır.

Yeni inşa edilecek atıksu arıtma tesisi alanı BUSKİ tarafından kamulaştırılmıştır. Tapu Ek 2.1'de verilmiştir. H22.B.02.C.4.C pafta, 117 ada, 37 ve 38 numaralı parsellerde, iki tesis birlikte çalışarak, toplamda 51.000 m³/gün kapasiteli "Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı" projesi kurulacaktır.

Yeni planlanan Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi projesi, mevcut atıksu arıtma tesisinin hemen yanına inşa edilecektir. Arıtma tesisi yaklaşık 6 hektar alan üzerine yerleştirilecektir. Raporun amacı, Orhangazi İlçesi sınırları içerisindeki merkez mahallelerden kaynaklanan evsel ve endüstriyel nitelikli (kentsel) atık suların, yörenin ve ülkenin özellikleri ile mevcut kanun ve yönetmeliklere uygun olarak atıksu arıtma tesisinde arıtılmasını müteakip alıcı ortama deşarjı amaçlanmaktadır. Kanalizasyon iletim planlaması doğrultusunda; Akharem, Arapzade, Bayırköy, Camiikebir, Çakırlı, Çeltikçi, Dutluca, Gedelek, Gemiç, Gölkaya, Gürle, Heceler, Hürriyet, Karsak, Keramet, Muradiye, Narlıca, Ortaköy, Örnekköy, Paşapınar, Sölöz, Tekke, Topselvi, Üreğil, Yenigürle, Yeniköy ve Yenisölöz Mahallelerinin atıksuları Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi'ne bağlanacaktır.

Yeni yapılacak tesis ve mevcut tesis deşarjları ortak bacada birleştirilerek Karsak Deresi'ne iletilecektir.

Kurulacak olan arıtma tesisi aşağıdaki üniteleri kapsayacaktır:

- Ön Arıtma Üniteleri
- Mekanik Kaba Izgara
- Mekanik İnce Izgara
- Perfore Delikli İnce Izgara
- Giriş Terfi Merkezi
- Bio Fosfor Havuzları
- Havalandırma Havuzları
- Çökeltme Havuzları
- Geri Devir veFazla Çamur Terfi Merkezi
- Debi Dağıtma ve Toplama Yapıları
- Arıtılmış Su Filtresi (Disk Filtre)
- Dezenfeksiyon Kanalı
- Blower Binası
- Çamur Susuzlaştırma Binası
- Trafo- Jeneratör Binası
- İdare ve Atölye Binası
- Tesis Giriş-Güvenlik Binası

Yeni inşa edilecek Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi'nin 2022 yılında devreye alınıp 2050 yılına kadar kesintisiz hizmet edeceği öngörülmüştür.

Atıksu Arıtma Tesisi; toplam 100.910,56 m²'lik yüzölçümlü alanın 44.486,590 m²'lik kısmı üzerinde kurulacak olup; alana ait koordinat bilgileri Ek 1'de, tesis alanının gösterildiği 1/25.000 ölçekli topografik harita Ek 2.2'de verilmiştir. Mevcut Atıksu Arıtma Tesisi'nin ortalama debisi 17.000 m³/gün olup, yeni kurulacak olan AAT'nin 34.000 m³/gün ortalama debisi kapasite artışına gidilerek toplamda 51.000 m³/gün debili "İleri Biyolojik Arıtma Tesisi" olarak projelendirilmiştir.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü Su ve Toprak Yönetimi Dairesi Başkanlığı'nın görüş yazısında; "23.12.2016 tarih ve 29927 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Hassas Su Kütleleri İle Bu Kütleleri Etkileyen Alanların Belirlenmesi Ve Su Kalitesinin İyileştirilmesi Hakkında Yönetmelik" ile belirlenmiş olup, söz konusu tesisin deşarj noktasında anılan yönetmelik çerçevesinde kentsel hassas alan olarak ilan edilmiştir." İbaresi yer almaktadır.

Hassas Su Kütleleri İle Bu Kütleleri Etkileyen Alanların Belirlenmesi Ve Su Kalitesinin İyileştirilmesi Hakkında Yönetmeliğinin amacı; besin elementleri açısından hassas su kütlelerinin ve bu kütleleri etkileyen kentsel ve nitrata hassas alanların tespit edilmesi, buna ilişkin ilke ve esasların ortaya konulması ve hassas su kütlelerinde su kalitesinin iyileştirilmesi için alınması gerekli tedbirlerin belirlenmesidir. Yönetmeliğe göre;

Kentsel Hassas Alan: Hassas su kütlesinin drenaj alanı ile bu su kütlesinin membasında bulunan ve hassas su kütlesinde baskı oluşturarak su kalite hedeflerinin sağlanamamasına sebep olan kentsel atıksu drenaj alanlarını ifade etmektedir.

23.12.2016 tarih ve 29927 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Hassas Su Kütleleri İle Bu Kütleleri Etkileyen Alanların Belirlenmesi Ve Su Kalitesinin İyileştirilmesi Hakkında Yönetmelik" Madde 8'de yer alan; Nitrata Hassas Alanların ve Kentsel Hassas Alanların Belirlenmesinde;

a) Su kütlesini besleyen drenaj alanındaki kentsel atıksulardan ve endüstriyel faaliyetlerden kaynaklanan besin elementi yüklerinin miktarları,

b) Drenaj alanında faaliyet gösteren tarımsal işletmelerin hayvan varlıklarından kaynaklanan hayvansal gübre miktarları, mera alanları ve tarımsal araziye uygulanan gübre miktarları kullanılarak yapılan hesaplamalardan elde edilen besin elementleri yükleri,

c) Kentsel atıksulardan kaynaklanan besin elementi yükleri ile tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan yüklerin karşılaştırılması,

ç) Su kütlesinde gerçekleştirilen besin elementi ölçümleri,

d) Hassas su kütlesinin membasından gelen kirlilik yükleri, dikkate alınmaktadır.

Bu kapsamda Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı Projesi faaliyet alanı Kentsel Hassas Alan içerisinde yer almakta olup tesisin ileri biyolojik arıtma yapmasına uygun bulunulduğu belirtilmiştir. İlgili yazı Ek 3.2'de verilmiştir.

Bursa İli, Orhangazi İlçesi, Örnekköy mahallesi ve çevre mahallelerdeki halkın evsel nitelikli kullanımları sonucu oluşması öngörülen atıksular, 08.01.2006 tarih ve 26047 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik 10.01.2016 tarih ve 59589 sayılı Resmi Gazete) "Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği" Ek-IV, Tablo I ve Tablo II'deki tasarım kriterlerine bağlı olarak deşarj edilecektir.

Arıtılmış su deşarj standardını sağlamak üzere literatürlerde "İleri Biyolojik Arıtma" olarak tanımlanan, karbon yanında azot-fosfor gideriminin de gerçekleştirildiği proseslerle ilgili olarak bu proje için arazi sıkıntısının olmaması, işletme ve yatırım maliyetinin düşüklüğü ve hem A²O prosesi hem de Bardenpho prosesi olarak kullanılabilme esnekliği nedeniyle tercih edilen proses tipi bardenpho prosesidir.

İleri biyolojik arıtmadan çıkan arıtılmış su, mikro disk filtre (MDF) ve ultraviyole dezenfeksiyon (UV) sistemlerinden geçirilecektir. Mikro disk filtreler ile arıtılmış su içerisindeki 20µ'dan büyük partiküllerin tutulması sağlanarak arıtılmış suyun kalitesi arttırılabilmektedir. Bu aynı zamanda UV dezenfeksiyon sisteminin daha verimli çalışmasını sağlayacaktır.

Projenin inşaat aşamasında ortalama 100 kişinin iki vardiya halinde, işletme aşamasında ise 24 kişinin günde 24 saat 2 vardiya halinde çalıştırılması ve inşaat döneminin 18 ay olması planlanmaktadır. Tesis 2022 yılında devreye alınıp, 2050 yılına kadar kesintisiz hizmet edeceği öngörülmüştür.

Ekipmanların standart bakımları, ekipman üretici firmadan bir yetkili tarafından veya Arıtma Tesisi işletmesinde görevli kişiler tarafından yapılacaktır.

Atıksu arıtma tesisi proje dosyasının 2018/14 sayılı Atıksu Arıtma/Derin Deniz Deşarjı Tesisi Proje Onay Genelgesi kapsamında gerekli onaylar alınacak olup, söz konusu proje onay merciine onaylatılmadan atıksu arıtma tesisinin inşaatına başlanılmayacaktır.

Proje onay sürecinde tasarım daha detaylı inceleneceğinden arıtma tesisine ait proses/dizayn bilgileri onay mercii tarafından değişiklik talep edilebilecektir.

Mevcut Atıksu Arıtma Tesisi imar planlarında Atıksu Arıtma Tesisi olarak görünmektedir. Kurulacak olan Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı (51.000 m³/gün) 1/25.000 Ölçekli Nazım İmar Planı'nda "Tarım Alanı" olarak belirlenmiştir.

Proje kapsamında alınan imar planları ve plan notlarına uyulacak olup; 1/25.000 Ölçekli Nazım İmar Planı, Plan Notları ve Lejantı Ek 2.4'te verilmiştir.

Ayrıca faaliyet alanına ait 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzen Planı, Lejantı ve Plan Notları Ek 2.3'te yer almaktadır.

Projenin inşaat, işletme ve işletme sonrasında gerçekleştirilecek tüm faaliyetlerinde çeşitli çevresel etkiler ortaya çıkacaktır. Proje kapsamında tüm çalışmalarda çevre mevzuatına ve projenin her aşamasında İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'na uygun çalışılacaktır.

BÖLÜM I

PROJENİN TANIMI, AMACI VE ÖZELLİKLERİ

BÖLÜM I. PROJENİN TANIMI, AMACI VE ÖZELLİKLERİ

I.1.Projenin Tanımı Ve Amaçları

(Mevcut ve/veya Planlanan Projelerle İlişkisi, Ekonomik ve Sosyal Yönden Önem ve Gerekliliği, Projenin Yatırım ve İşletme Süresi, Zamanlama Tablosu, Projenin İnşaat ve İşletme Aşamalarına Ait İş Akım Şeması, Projenin İnşaat ve İşletme Aşamalarında Çalışacak Eleman Sayısı ve Projeye İlişkin Finans Kaynakları konuları da bu başlık altında anlatılacaktır)

Projenin Mevcut ve/veya Planlanan Projelerle İl

Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) Genel Müdürlüğü tarafından Bursa İli, Orhangazi İlçesi, Örnekköy Mahallesi, Göl Küme Evleri, No: 85 adresinde tapunun H22.B.02.C.4.C pafta, 117 ada, 37 parsel numarasında kayıtlı alanda, 17.000 m³/gün kapasiteli "Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi" yer almaktadır.

Mevcuttaki atıksu arıtma tesisi için; Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nden 24.06.2013 tarih ve 11474 sayılı yazı ile "ÇED Gerekli Değildir" kararı alınmıştır (Ek 3.1).

Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) Genel Müdürlüğü tarafından Bursa İli, Orhangazi İlçesinde mevcut arıtma tesisine ilave olarak, 34.000 m³/gün kapasiteli "Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı" projesi yapılacaktır. Tesis H22.B.02.C.4.C pafta, 117 ada, 37 ve 38 numaralı parsellerde toplamda 51.000 m³/gün kapasiteli "Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı" projesi olacaktır.

Bu kapsamda proje; 25.11.2014 tarih ve 29186 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik: 28.11.2019 tarih ve 30962 sayılı Resmi Gazete) "Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği" Ek-I Listesi "Madde 16: Kapasitesi 150.000 eşdeğer kişi ve/veya 30.000 m³/gün üzeri olan atık su arıtma tesisleri" kapsamında değerlendirilmiş olup, nihai ÇED Raporu hazırlanmıştır.

Hazırlanan ÇED Raporu; T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevresel Etki Değerlendirmesi, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü'nün 26.04.2021 Tarih ve E-53785661-220.01-858804 Sayılı yazı ekinde verilen ÇED Raporu Özel Formatı kapsamında hazırlanmıştır.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü Su ve Toprak Yönetimi Dairesi Başkanlığı'nın görüş yazısında; "23.12.2016 tarih ve 29927 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Hassas Su Kütleleri İle Bu Kütleleri Etkileyen Alanların Belirlenmesi Ve Su Kalitesinin İyileştirilmesi Hakkında Yönetmelik" ile belirlenmiş olup, söz

konusu tesisin deşarj noktasında anılan yönetmelik çerçevesinde kentsel hassas alan olarak ilan edilmiştir.” İbaresi yer almaktadır.

Bu kapsamda Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı Projesi faaliyet alanı Kentsel Hassas Alan içerisinde yer almakta olup tesisin ileri biyolojik arıtma yapmasına uygun bulunulduğu belirtilmiştir. İlgili yazı Ek 3.2’de verilmiştir.

Yeni planlanan Atıksu Arıtma Tesisi, mevcut atıksu arıtma tesisinin hemen yanına inşa edilecektir. Mevcut AAT ve yeni inşa edilecek AAT yerlerini gösterir uydu görüntüsü Şekil 1’de verilmiştir.

Şekil 1. Mevcut ve Yeni AAT Yerlerini Gösteren Uydu Görüntüsü

Kanalizasyon iletim planlaması doğrultusunda; Akharem, Arapzade, Bayırköy, Camiikebir, Çakırlı, Çeltikçi, Dutluca, Gedelek, Gemiç, Gölkaya, Gürle, Heceler, Hürriyet, Karsak, Keramet, Muradiye, Narlıca, Ortaköy, Örnekköy, Paşapınar, Sölöz, Tekke, Topselvi, Üreğil, Yenigürle, Yeniköy ve Yenisölöz Mahallelerinin atıksuları Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi’ne bağlanacaktır. Yeni yapılacak tesis ve mevcut tesis deşarjları ortak bacada birleştirilerek Karsak Deresi’ne iletilecektir.

Biyolojik Azot ve Fosfor Giderimli Aktif Çamur Prosesi' ne göre arıtma tesisi aşağıdaki üniteleri kapsamaktadır.

- Ön Arıtma Üniteleri
  - Mekanik Kaba Izgara
  - Mekanik İnce Izgara
  - Perfore Delikli İnce Izgara
- Giriş Terfi Merkezi
- Bio Fosfor Havuzları
- Havalandırma Havuzları
- Çökeltme Havuzları
- Geri Devir ve Fazla Çamur Terfi Merkezi
- Debi Dağıtma ve Toplama Yapıları
- Arıtılmış Su Filtresi (Disk Filtre)
- Dezenfeksiyon Kanalı
- Blower Binası
- Çamur Susuzlaştırma Binası
- Trafo- Jeneratör Binası
- İdare ve Atölye Binası
- Tesis Giriş-Güvenlik Binası

Biyolojik arıtma için Denitrifikasyon/Nitrifikasyon + Fosfor arıtımı prosesi seçilmiştir. Bu proses birbirini sırayla takip eden birer anaerobik, anoksik ve aerobik havuz ile bir çökeltme havuzundan ve çökeltme çamurundan anaerobik havuz girişine akan çamur geri dönüş bağlantısından oluşur.

Anoksik ve aerobik havuzlar için Carrousel tipi havuzlar seçilmiş olup, iki havuz tek bir hacimde birleştirilmiştir.

Atıksudaki fosfor bileşiklerinin giderilmesi amacı ile biyolojik prosesin başlangıcında anaerobik bir ortam oluşturulmuştur. Bu bölümde ortamda erimiş haldeki BOİ geri devir çamuru ile karıştırılarak polifosfat ihtiva eden mikroorganizmaların polifosfatı hidrolize ederek BOİ kütlesini kendi bünyesine alması amaçlanmıştır. Bu proses ile fosfat hidrolize edilerek inorganik fosfata dönüşür ve sudaki erimiş fosfat miktarı artar.

Atıksu, bio-P havuzlarından arıtmanın gerçekleşmesi için proses havuzlarına alınacaktır. Proses havuzları da seri bağlı 4 havuz olarak projelendirilmiştir ve ayrı ayrı bağımsız olarak da çalıştırılabilecektir. Proses havuzları önde denitrifikasyonlu sisteme göre tasarlanmıştır ve

istenildiğinde A²/O, 5 kademeli Bardenpho, Johannesburg prosesi ve kademeli besleme simultane denitrifikasyon sistemlerine göre çalıştırılabilecek şekilde projelendirilmiştir. Böylece, farklı işletme koşullarına ve ihtiyaçlara göre arıtma için sistemde bir esneklik sağlanmıştır.

Atıksu arıtma tesisi proje dosyasının 2018/14 sayılı Atıksu Arıtma/Derin Deniz Deşarjı Tesisi Proje Onay Genelgesi kapsamında gerekli onaylar alınacak olup, söz konusu proje onay merciine onaylatılmadan atıksu arıtma tesisinin inşaatına başlanılmayacaktır.

Proje onay sürecinde tasarım daha detaylı inceleneceğinden arıtma tesisine ait proses/dizayn bilgileri onay mercii tarafından değişiklik talep edilebilecektir.

Bu kapsamda proje; 25.11.2014 tarih ve 29186 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik: 28.11.2019 tarih ve 30962 sayılı Resmi Gazete) "Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği" Ek-I Listesi "Madde 16: Kapasitesi 150.000 eşdeğer kişi ve/veya 30.000 m³/gün üzeri olan atık su arıtma tesisleri" kapsamında değerlendirildiğinden ÇED süreci başlatılmıştır.

Projenin Sosyal ve Ekonomik Yönden Önemi ve Gerekliliği

Su; yaşam için en önemli kaynak olmakla birlikte ne yazık ki kısıtlı bir kaynaktır. İnsan ve diğer canlı yaşamı, endüstriyel faaliyetler, tarım, hayvancılık, enerji ihtiyaçları gibi sayılabilecek bütün ekosistem suya bağımlıdır. Günümüzde hızla artan nüfus ve aşırı su tüketimi sebebiyle su kıtlığı ciddi boyutlara ulaşmaktadır.

Artan sanayileşme ve yaşam biçimlerindeki değişmeye paralel olarak ortaya çıkan atıklar, zaman içinde logaritmik bir artış göstermiş ve bu atıklardan kaynaklı yaşanan çevre sorunları, küresel bir boyut kazanmıştır.

İhtiyaçların karşılanması için su tüketimi ile ortaya çıkan atıksu ve ortaya çıkan diğer çevre sorunları bireylerin ve kentlerin yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir.

Mevcut su kaynaklarının kirletilmemesi ve su kaynaklarının daha verimli kullanılması için atık suların arıtılması gerekmektedir. Arıtılan bu atıksular su karakterlerine göre çeşitli alanlarda kullanılabilmektedir. Hızla azalan su kaynaklarının insanlık için çok önemli olduğu kabul edilerek, atıksuların uygun arıtma işlemine tabi tutularak arıtılmasından sonra istenilen değerleri sağlaması halinde çeşitli alanlarda kullanılması mümkündür.

Yapılması planlanan tesisin, Orhangazi İlçesi sınırları içerisindeki merkez mahallelerden kaynaklanan evsel ve endüstriyel nitelikli (kentsel) atık suların, yörenin ve ülkenin özellikleri ile mevcut kanun ve yönetmeliklere uygun olarak atıksu arıtma tesisinde arıtılmasını müteakip alıcı ortama deşarjı amaçlanmaktadır. Yapılması planlanan tesis artan nüfusa göre hızla azalan temiz su kaynaklarının korunmasına ve sürdürülebilirliğe hizmet etmektedir.

P r o j e n i n Y a t ē r ē m v e Ķ ĸ l e t m e S ¿ r e s i

Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) Genel Müdürlüğü tarafından Bursa İli, Orhangazi İlçesinde mevcut arıtma tesisine ilave olarak, 34.000 m³/gün kapasiteli "Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı" projesi yapılacaktır. Tesis H22.B.02.C.4.C pafta, 117 ada, 37 ve 38 numaralı parsellerde toplamda 51.000 m³/gün kapasiteli "Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı" projesi olacaktır.

Projenin inşaat aşamasında ortalama 100 kişinin iki vardiya halinde, işletme aşamasında ise 24 kişinin günde 24 saat 2 vardiya halinde çalıştırılması ve inşaat döneminin 18 ay olması planlanmaktadır.

Yatırıma, gerekli tüm izinler alındıktan sonra inşaat aşamasının başlaması planlanmaktadır.

Zamanlama Tablosu

Tesis 2022 yılında devreye alınıp, 2050 yılına kadar kesintisiz hizmet edeceği öngörülmüş olup projeye ait zaman tablosu Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Zaman Tablosu

YILLAR		2021					2022		2023		2024	
AYLAR		02	03	04-10	11	12	01-04	05-12	01-10	10-12	01-02	03-04
ÇED SÜRECİ	ÇED Başvuru Dosyasının Hazırlanması	√										
	Halkın Katılımı Toplantısı		√									
	ÇED Raporunu Hazırlama ve Sunumu			√								
	İDK Toplantısı				√							

	ÇED Sürecinin Tamamlanması			√						
İNŞAAT SÜRECİ	İnşaat Sürecinin Tamamlanması					√				
İZİN AŞAMASI	Gerekli İzinlerin Alınması							√		
İŞLETME AŞAMASI	Yeni Kapasite ile İşletilmesi									√

Projenin zamanla tablosun ilave olarakÇevre Yönetimi Genel müdürlüğü'nün 22.06.2021 Tarih ve 1172378 Sayılı Marmara Deniz Havzası Eylem Planı Kapsamında Deşarj Standartlarında Kısıtlama Genelgesi (2021/13) gereği; "Bu genelge ekinde yer alan alıcı ortam standartlarına; mevcut atıksu arıtma tesislerinden kapasitesi yeterli olanların 3 ay, revizyon ihtiyacı olanların ise 1 yıl içerisinde uyum sağlaması gerekmektedir. Ayrıca, yeni yapılacak (eski tesislerden de yeniden yapılması gerekenler dahil) tüm atıksu arıtma tesislerinin bu standartlara göre tasarlanması ve bu Genelgenin yayım tarihinden itibaren 6 ay içerisinde proje onay işlemlerinin onaylanması, 1 yıl içerisinde inşaat ihalesi işlemlerinin sonuçlandırılması, yukarıda belirtilen süreler de dahil olmak üzere 3 yıl içerisinde inşaatların tamamlanarak işletmeye alınması gerekmektedir." Denilmektedir.

Buna göre yukarıda verilen Zamanlama Tablosunda da görüleceği üzere 18 ay gibi sürede İnşaat İşlemleri tamamlanacak ve 5 ay sonrası (toplam 23 ay) işletme geçilebilecektir. Bu süreç içerisinde yapılacak iş ve işlemlerde 22.06.2021 Tarih ve 1172378 Sayılı Marmara Deniz Havzası Eylem Planı Kapsamında Deşarj Standartlarında Kısıtlama Genelgesi (2021/13) hükümlerine uyulacaktır.

Projenin Ķnкaat ve Ķкletme Aкamalarēna Ait

Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) Genel Müdürlüğü tarafından Bursa İli, Orhangazi İlçesinde mevcut arıtma tesisine ilave olarak, 34.000 m³/gün kapasiteli "Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı" projesi yapılacaktır. Tesis H22.B.02.C.4.C pafta, 117 ada, 37 ve 38 numaralı parsellerde toplamda 51.000 m³/gün kapasiteli "Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı" projesi olacaktır.

Yeni planlanan Atıksu Arıtma Tesisi, mevcut atıksu arıtma tesisinin hemen yanına inşa edilecektir.

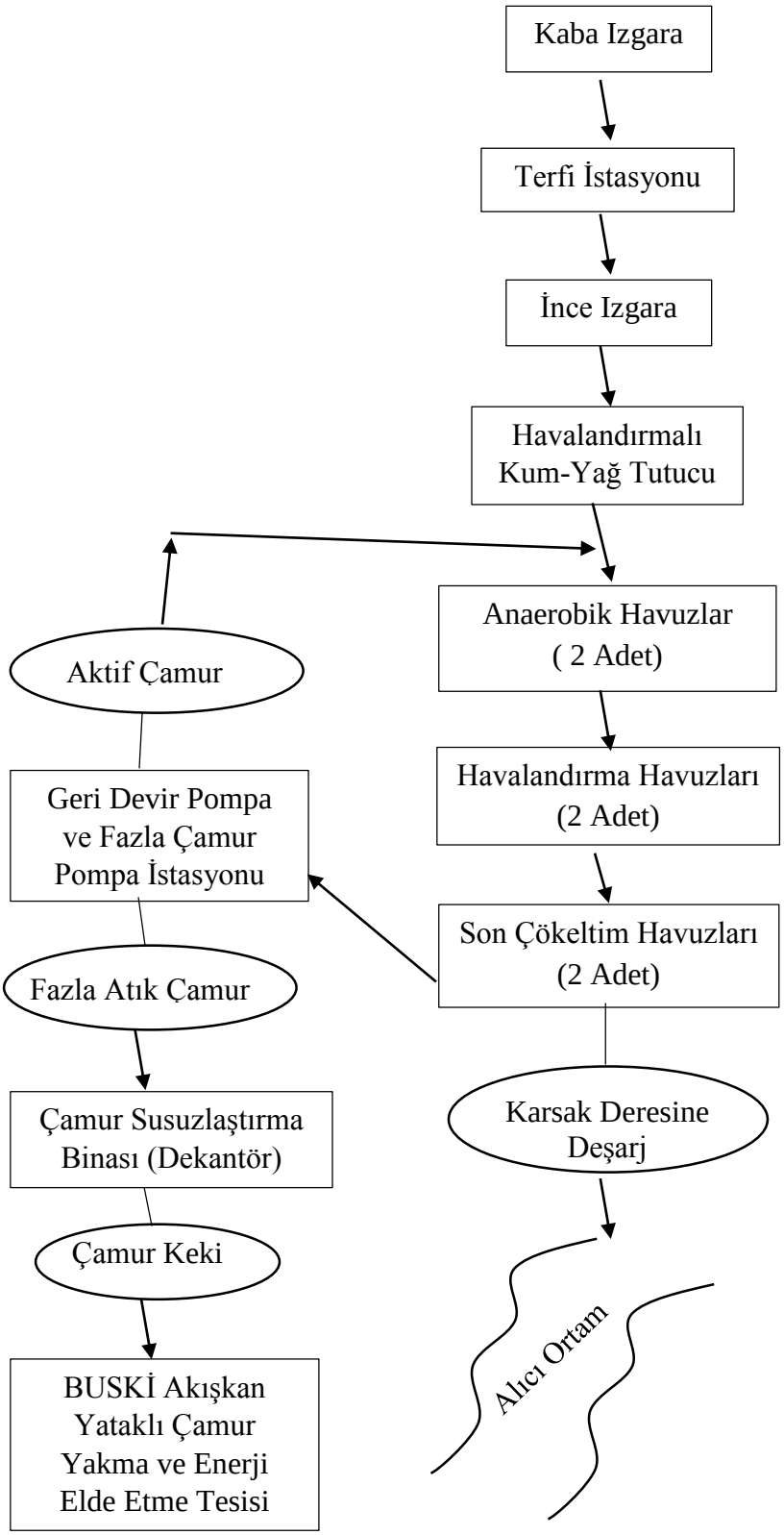
Kanalizasyon iletim planlaması doğrultusunda; Akharem, Arapzade, Bayırköy, Camiikebir, Çakırlı, Çeltikçi, Dutluca, Gedelek, Gemiç, Gölkaya, Gürle, Heceler, Hürriyet, Karsak, Keramet, Muradiye, Narlıca, Ortaköy, Örnekköy, Paşapınar, Sölöz, Tekke, Topselvi, Üreğil, Yenigürle, Yeniköy ve Yenisölöz Mahallelerinin atıksuları Orhangazi Atıksu Arıtma

Tesisi'ne bağlanacaktır. Yeni yapılacak tesis ve mevcut tesis deşarjları ortak bacada birleştirilerek Karsak Deresi'ne iletilecektir.

Biyolojik Azot ve Fosfor Giderimli Aktif Çamur Prosesi' ne göre arıtma tesisi aşağıdaki üniteleri kapsamaktadır.

- Ön Arıtma Üniteleri
  - Mekanik Kaba Izgara
  - Mekanik İnce Izgara
  - Perfore Delikli İnce Izgara
- Giriş Terfi Merkezi
- Bio Fosfor Havuzları
- Havalandırma Havuzları
- Çökeltme Havuzları
- Geri Devir ve Fazla Çamur Terfi Merkezi
- Debi Dağıtma ve Toplama Yapıları
- Arıtılmış Su Filtresi (Disk Filtre)
- Dezenfeksiyon Kanalı
- Blower Binası
- Çamur Susuzlaştırma Binası
- Trafo- Jeneratör Binası
- İdare ve Atölye Binası
- Tesis Giriş-Güvenlik Binası

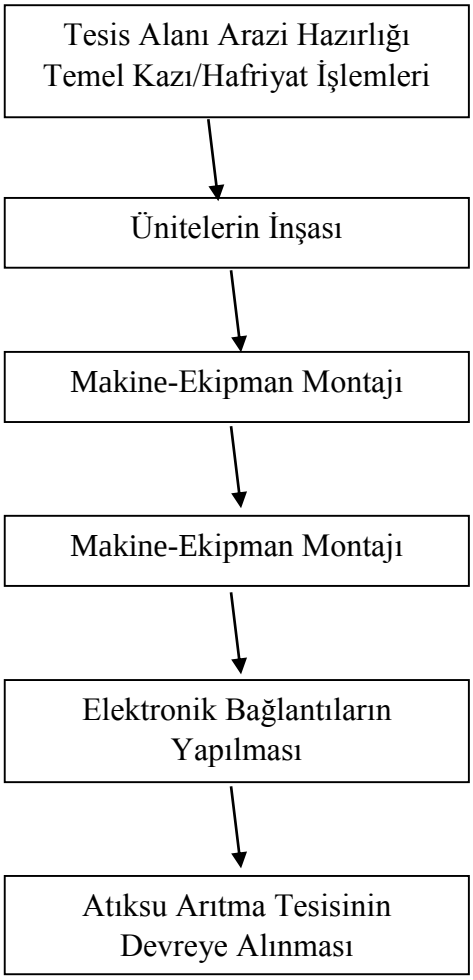
Mevcutta bulunan BUSKİ Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi'nin iş akım şeması aşağıdaki şekil 2'de verilmektedir.



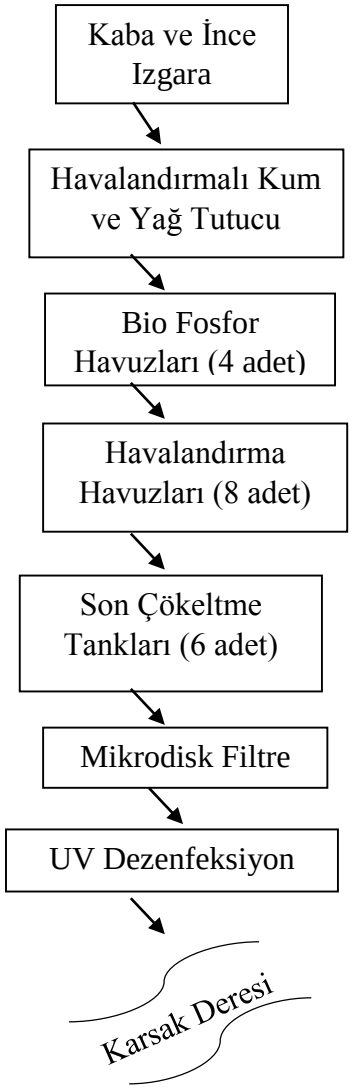
Şekil 2. Mevcut BUSKİ Orhangazi Atıksu Arıtma Tesis İş Akım Şeması

Planlanan projeye inşaat ve işletme aşamalarına ait iş akım şemaları aşağıda detaylandırılmıştır. Arazi Hazırlık ve İnşaat Faaliyetleri aşamasına ait iş akım şeması Şekil 3'te verilmiştir. Projenin işletme aşamasına ait iş akım şeması da Şekil 4'te verilmiştir.

Projenin işletme aşamasına ait detaylı proses iş akım şeması Ek .2.7'de verilmiştir.

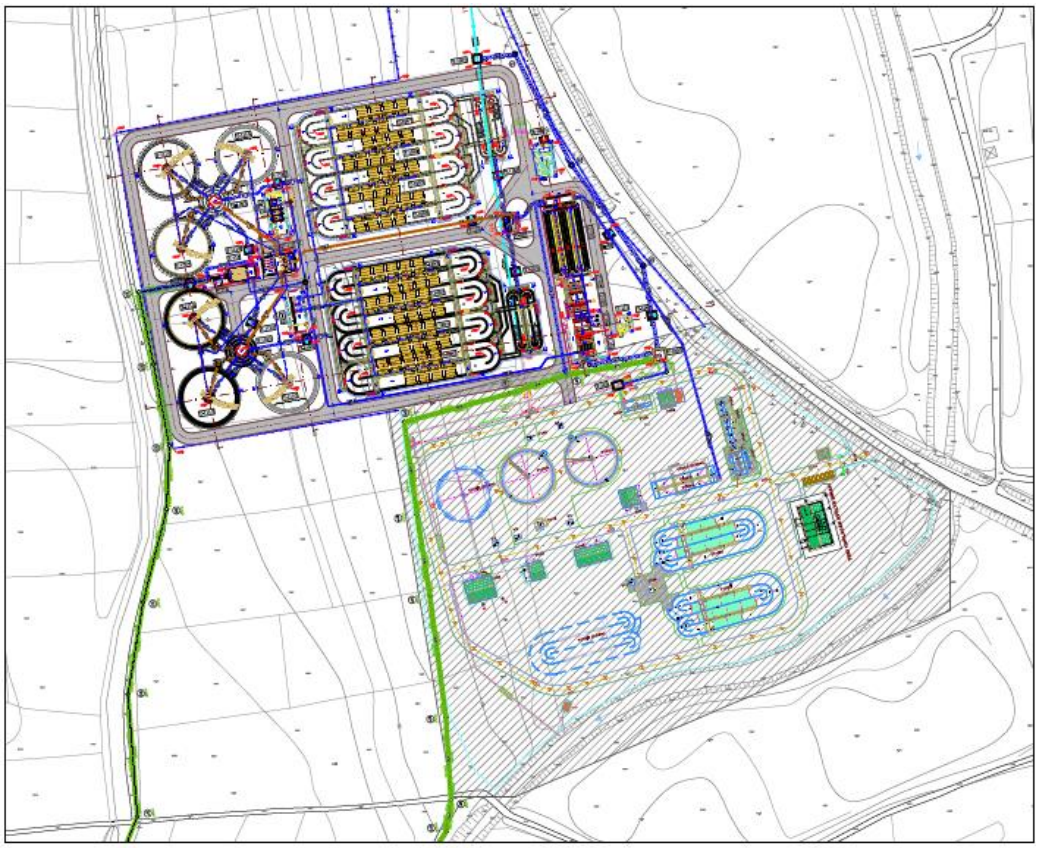


Şekil 3. Arazi Hazırlık ve İnşaat Faaliyetleri Aşamasına Ait İş Akım Şeması



Şekil 4. Projenin İşletme Aşamasına Ait İş Akım Şeması

Mevcut AAT ile kapasite artışına yönelik yapılacak arıtmanın işletme aşamasında farklı işletme koşullarına sahip olmayacak, birlikte toplamda 51.000 m³/gün kapasite ile çalışacak şekilde yerleşim planı ve dağıtım yapıları ayarlanacaktır. Mevcut ve yapılması planlanan Atıksu arıtma tesisinin vaziyet planı aşağıdaki şekil 5'de verilmiştir.



Şekil 5. Mevcut ve Yeni Atıksu Arıtma Tesisi

Projenin İnşaat ve İşletme Aşamalarında Finans Kaynakları

Projenin inşaat aşamasında ortalama 100 kişinin iki vardiya halinde, işletme aşamasında ise 24 kişinin günde 24 saat 2 vardiya halinde çalıştırılması ve inşaat döneminin 18 ay olması planlanmaktadır.

Mevcut Atıksu Arıtma Tesisi Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) Genel Müdürlüğü tarafından işletilmektedir. Yapılması planlanan kapasite artışlı atıksu arıtma tesisi de Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) Genel Müdürlüğü tarafından işletilecektir. Projenin gerçekleştirilmesi için gerekli finans kaynağı Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) Genel Müdürlüğü kaynaklarından karşılanacaktır.

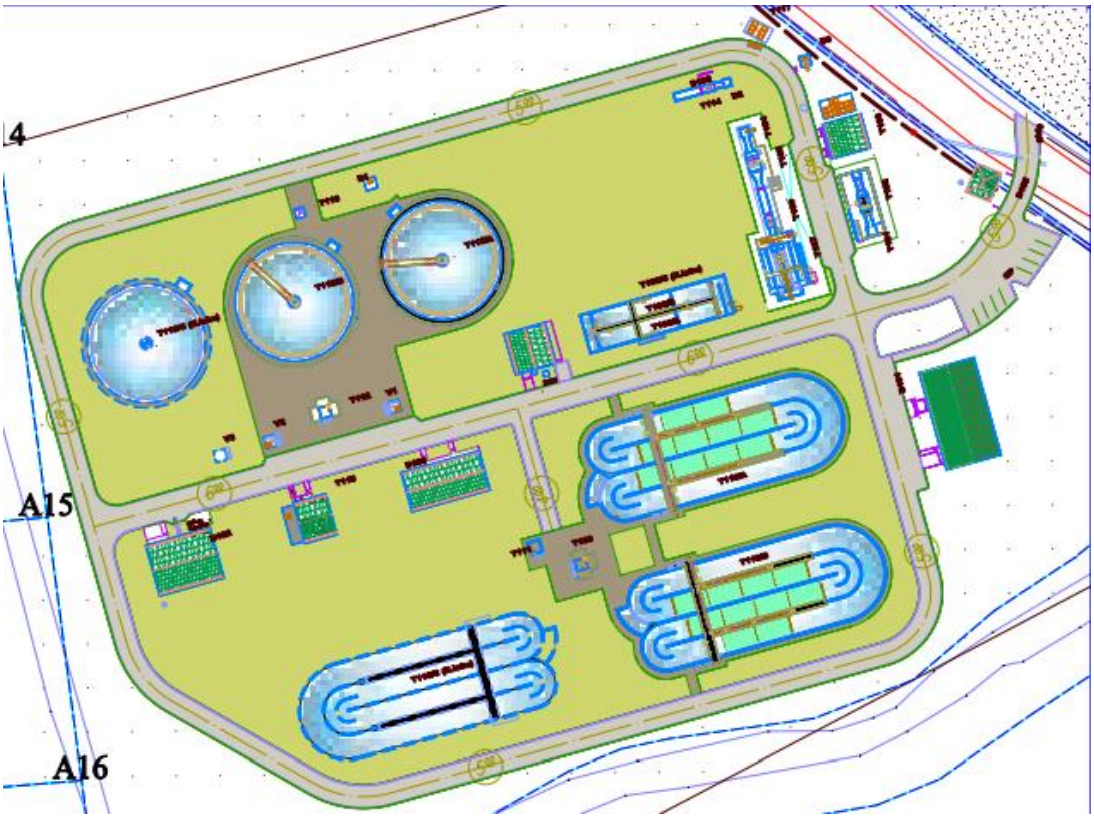
I.2.Projenin Özellikleri

(Mevcut ve Kapasite Artışı Projesi Kapsamındaki Faaliyet Ünitelerinin Konumu, Özellikleri ve Kapasiteleri (Bütün İdari ve Sosyal Ünitelerin, Teknik Altyapı Ünitelerinin Varsa Diğer Ünitelerin Proje Alanı İçindeki Konumlarının Vaziyet Planı Üzerinde Gösterimi, Tesis İçi Makine, Ünite, Tank, Depolama Alanı vb.nin Yerleşim Planı Üzerinde Gösterilmesi, Bunlar İçin Belirlenen Kapalı ve Açık Alan Büyüklükleri, Binaların Kat Adetleri ve Yükseklikleri) ile Faaliyet Üniteleri Dışındaki Diğer Ünitelerde Sunulacak Hizmetler, Arıtma Tesisi Akım Şeması, Girdi-Çıktı ve Proses Atıkları, Arıtma Tesisinin Tasarımı (Tasarıma İlişkin Tüm Esaslar, Otomasyon Bilgileri, Tank Boyutları vs.), Her Faaliyet İçin Her Bir Ünitede Gerçekleştirilecek İşlemler, Her Bir Ünitenin Kirlilik Giderme Verimleri konuları da bu başlık altında anlatılacaktır)

MEVCUT T A KAIKSU ARITMA T E S Ķ S Ķ Ķ ¢ Ķ N ;

Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) Genel Müdürlüğü tarafından Bursa İli, Orhangazi İlçesi, Örnekköy Mahallesi, Göl Küme Evleri, No: 85 adresinde tapunun H22.B.02.C.4.C pafta, 117 ada, 37 parsel numarasında kayıtlı alanda, "Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi (17.000 m³/gün kapasiteli)" yer almaktadır. Mevcut arıtma tesisine ait Çed Görüşü Ek 3.1'de verilmiştir.

Mevcut atıksu arıtma tesisi proses özellikleri ve hidrolik kapasite olarak yetersiz olduğundan gelecek yıllar için kapasite artımı ihtiyacı oluşmuştur. Mevcut tesis ihtiyaç duyulan arıtma verimini sağlayamamaktadır. Mevcut atıksu arıtma tesisi ön arıtma üniteleri çalışma performansında hali hazırda işletmede yaşanmakta olan sorunlar nedeni ile BUSKİ ön arıtma projelerinin tüm kapasiteyi karşılayacak şekilde alınmasını talep etmiştir. Bu nedenle mevcut atıksu arıtma tesisi hizmet vermeye devam ederken ilave tesis ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Mevcut tesise ait genel yerleşim planı aşağıda şekil 6'da verilmiştir.



Şekil 6. Mevcut AAT'nin Genel Yerleşim Planı

Ön Arıtma Üniteleri

Kaba Izgara Yaklaкēm Kanalē Hesabē

Izgaraların yerleştirileceği kanaldaki su hızının dağılımı ızgaranın iyi işlemesi açısından önemlidir. Yaklaşım kanalındaki hızın 0.5 m/sn'den az olması çökelme bakımından istenmemektedir. Açık kanalların boyutlandırılmasında kullanılan en yaygın formül Manning formülüdür.

Manning $V = (1/n)\ R^{2/3}\ J^{1/2}$

Açık kanalların boyutlandırılmasında kullanılan en yaygın formül Manning formülüdür.

$V = (1/n) \times R^{2/3} \times S^{1/2}$

$V = Q / A$

$A = b \times h$

$R = (b \times h) / (b + 2xh)$

$Q / (b \times h) = (1/n) \times R^{2/3} \times S^{1/2}$

$$Q = (1/n) \times (b \times h) \times [(b \times h) / (b + 2 \times h)]^{2/3} \times S^{1/2}$$

Burada;

Q ; Debi (m^3/sn)

V ; Akış hızı (m/sn)

A ; Islak alan (m^2)

b ; Açık kanal genişliği (m)

S ; Kanal taban eğimi (m/m)

h ; Kanaldaki su yüksekliği (m)

n ; düzgün çimento yüzeyi için (0,013)

R ; Hidrolik yarıçap

Açık kanal genişliği; b = 1,20 m

Kanal taban eğimi; S = 0,001

Minimum Debisi için;

$Q_{min} = 0,197\ m^3/sn$

$(0,197/2) = (1/0,013) \times (1,20 \times h) \times [(1,20 \times h) / (1,20 + 2 \times h)]^{2/3} \times 0,001^{1/2}$

$h_{min} = 0,15$ m

$V_{min} = 0,099 / (1,20 \times 0,15) = 0,55$ m/sn

Maksimum Debisi için;

$Q_{maks} = 0,784\ m^3/sn$

$(0,784/2) = (1/0,013) \times (1,20 \times h) \times [(1,20 \times h) / (1,20 + 2 \times h)]^{2/3} \times 0,001^{1/2}$

$h_{maks} = 0,36$ m

$V_{maks} = 0,392 / (1,20 \times 0,36) = 0,91$ m/sn

2 kanalla hizmet edecektir.

Diğer debiler için de yapılan analizler aşağıdaki tablo 2'de verilmiştir. Tablolardan da görüleceği üzere bütün kademeler süresince kanallardaki su hızı 0,5 m/sn altına düşmemektedir.

Tablo 2. Mevcut AAT Kaba Izgara Yaklaşım Kanalı

	Qmin	Qort	Qproje	Qmax
	m^3/sn	m^3/sn	m^3/sn	m^3/sn
	0,197	0,392	0,622	0,784
Kanal Adedi	2	2	2	2
B (m)	1,20	1,20	1,20	1,20
J	0,001	0,001	0,001	0,001
n	0.013	0.013	0.013	0.013
H (m)	**0,15**	**0,23**	**0,32**	**0,36**
V (m/s)	0,55	0,71	0,81	0,91

K a b a I z g a r a H e s a b ē

Atıksu arıtma tesislerini korumak ve tıkanmaları önlemek için kaba ızgara kullanılacaktır. Izgara için seçilen proje kriterleri aşağıda verilmiştir.

Temizleme : Mekanik

Çubuk aralığı : 0.030 m

Yatayla yapılan açı : 75 º

Çubuk kalınlığı, w : 0.010 m (10 x 50 mm paslanmaz çelik)

Aralık sayısı : 30 adet

Çubuk sayısı (n) : 29 adet

Kanal genişliği : 1.20 m

Izgara net genişliği : 1.20 - 29 x 0.010 = 0.91 m

Izgara net genişlğinde oluşacak su yükseklikleri:

0,91 m net açıklık için h_{max}= 0,36 m

h_{min}= 0,15 m

V_{maks} = (0,784 / 2) / (0,91 x 0,36) = 1,19 m/sn < 1,20 m/sn (2 ızgara devrede)

V_{min} = (0,197 / 2) / (0,91 x 0,15) = 0,72 m/sn (2 ızgara devrede)

G Ķ R Ķ k T E R F Ķ M E R K E Z Ķ

Ön Arıtma üniteleri maksimum debiye göre projelendirilmiştir. Pompalar frekans konvertörlü olacaktır.

Pompaların Özellikleri:

Miktar: 5 adet (4 asıl + 1 yedek)

Pompa tipi: Santrifüj dalgıç tip pompa

Pompa kapasitesi: 210 L/san (adet)

Pompa adetleri ve çalışma süreleri tablo 3'de özetlenmiştir.

Tablo 3. Mevcut AAT için Pompa Kapasiteleri ve Çalışma Süreleri

			Pompa Debisi	Pompa Sayısı	Pompa Basma Debisi
	m^3/saat	L/san	L/san	Adet	L/san
Minimum Debi Qmin	708	197	210	1	210
Ortalama Debi Qort	1.410	392	210	2	420
Proje Debisi Qpro	2.238	622	210	3	630
Qmax - Qprj	2.821	784	210	4	840

Ķ n c e Y a k l a ş ı m K a n a l ē H e s a b ē

Izgaraların yerleştirileceği kanaldaki su hızının dağılımı ızgaranın iyi işlemesi açısından önemlidir. Yaklaşım kanalındaki hızın 0.5 m/sn'den az olması çökelme bakımından istenmemektedir. Açık kanalların boyutlandırılmasında kullanılan en yaygın formül Manning formülüdür.

Manning $V = (1/n)\ R^{2/3}\ J^{1/2}$

Açık kanalların boyutlandırılmasında kullanılan en yaygın formül Manning formülüdür.

$V = (1/n) \times R^{2/3} \times S^{1/2}$

$V = Q / A$

$A = b \times h$

$R = (b \times h) / (b + 2xh)$

$Q / (b \times h) = (1/n) \times R^{2/3} \times S^{1/2}$

$Q = (1/n) \times (b \times h) \times [(b \times h) / (b + 2 \times h)]^{2/3} \times S^{1/2}$

Burada;

Q ; Debi (m^3/sn)

V ; Akış hızı (m/sn)

A ; Islak alan (m^2)

b ; Açık kanal genişliği (m)

S ; Kanal taban eğimi (m/m)

h ; Kanaldaki su yüksekliği (m)

n ; düzgün çimento yüzeyi için (0,013)

R ; Hidrolik yarıçap

Açık kanal genişliği; b = 1,20 m

Kanal taban eğimi; S = 0,001

Minimum Debisi için;

Q_{min} = 0,210 m^3/sn (1 pompa debisi)

$(0,210/2) = (1/0,013) \times (1,20 \times h) \times [(1,20 \times h) / (1,20 + 2 \times h)]^{2/3} \times 0,001^{1/2}$

h_{min} = 0,15 m

V_{min} = 0,105 / (1,20 x 0,15) = 0,59 m/sn

Maksimum Debisi için;

Q_{maks} = 0,840 m³/sn (4 pompa debisi)

(0,840/2) = (1/0,013) x (1,00 x h) x [(1,00 x h) / (1,00 + 2 x h)]$^{2/3}$ x 0,001$^{1/2}$

h_{maks} = 0,35 m

V_{maks} = 0,420 / (1,20 x 0,35) = 1,0 m/sn

Kaba Izgara Hesabı

Temizleme : Mekanik

Çubuk aralığı : 0.015 m

Yatayla yapılan açı : 75 ^{o}

Çubuk kalınlığı, w : 0,010 m (10 x 50 mm paslanmaz çelik)

Aralık sayısı : 49 adet

Çubuk sayısı (n) : 48 adet

Kanal genişliği : 1.20 m

Izgara net genişliği : 1,20 - 48 x 0,010 = 0.72 m (b')

Izgara net genişlğinde oluşacak su yükseklikleri:

0,72 m net açıklık için h_{max}= 0,50 m (4 pompa debisi için)

h_{min}= 0,15 m (1 pompa debisi için)

V_{maks} = (0,840 / 2) / (0,72 x 0,50) = 1,17 m/sn < 1,20 m/sn (2 ızgara devrede)

V_{min} = (0,210 / 2) / (0,72 x 0,15) = 0,97 m/sn (2 ızgara devrede)

Perfore Delikli Izgara

Temizleme : Mekanik

Delik genişliği : 6 mm

Yatayla yapılan açı : 60 ^{o}

ũ úسِ 1 ώ¨Υ¨Ωφèπ / ώρώ¨Οώ ô¨Ωώ ũ ῶ

Burada,

Pw= Panel genişliği (1,50 m seçilmiştir)

V1= Hız (0,5-0,8 m/s)

Af=Delikli panelde suyun geçtiği alan (52%)

Pb= Tıkanıklık yüzdesi (30%)

Mekanik ince ızgaralardan geçerken oluşacak su yüksekliği h_{max}=0,57 m'dir.

h_{max}= 0,71 m için

2 adet ızgara devrede olacaktır.

Temiz ızgara için;

$$\text{ώρ سي} \frac{\text{πΐψ τ π¨Υ¨Ωφρèπ}}{\text{ρΐν τσπΐν χσπΐν ζ}^{\text{سي}}\ \text{πΐψ φάΤΐ è}}$$

%30 tıkanıklıkta hız ;

$$\text{ώ سي} \frac{\text{πΐψ τ π¨Υ¨Ωφρèπ}}{\text{ρΐν τσπΐν χσπΐν σπΐχ π}^{\text{سي}}\ \text{ρΐρ χάΤΐ}}$$

H a v a l a n d ē r m a l ē K u m v e Y a ĵ T u t u c u

Havalandırmalı kum ve yağ tutucular, arıtma tesisine gelen atıksularda bulunan kum, çakıl ve yağ gibi maddeleri sudan ayırmak ve bunların arıtma tesisinin diğer ünitelerine geçmesini önlemek suretiyle mekanik ekipmanlara ve prosese vereceği zararları engellemek için projelendirilmiştir.

Havalandırmalı kum ve yağ tutucularda sadece kumun ayrılması, belli partikül büyüklüğünün altındaki organik maddenin askıda kalmasını ve yağların kenara toplanmasını sağlayacak bir spiral akım meydana getirmek için havuzun bir kenarı boyunca hava verilecektir. Havuz üzerinde belirli periyotlarla ileri geri hareket eden bir sıyırıcı köprü vasıtasıyla tabandan sıyrılan kumlar köprü üzerine monte edilmiş dalgıç kum pompaları ile kum yıkayıcı ayrıcı helezona gönderilecektir. Aynı sıyırıcı köprü yağları da sıyırıp yağ haznesine toplayacaktır. Yağ haznesi tabanında bulunan dalgıç pompa ile yağ vb. yüzey maddeler tambur tip elekten geçirilerek konteynere verilecektir.

Tasarım kriterleri:

W_{kum}/h_{su} = < 1,0

W_{kanal} = 2,50 – 7,00 m

$W_{yağ}/W_{kum}$= 0,2 – 0,5

α = 35º – 45º

θ = 60º – 90º

β = 45º

Maksimum debide kum tutucuda bekletme süresi 10 dakikanın üzerinde olacaktır.

Maksimum debide yağ toplama bölümünde yüzey yükü 25 m^3/m^2.saat'in altında olacaktır.

Maksimum debide yatay hız 0,2 m/s'nin altında olacaktır.

Q_{maks} = 50,40 m^3/dak (4 pompa debisi)

Q_{min} = 12,60 m^3/dak (1 pompa debisi)

Kum-yağ tutucu sayısı = 2 adet

W_{kum}/h_{su} = < 0.80

W_{kanal} = 3.4 m

$W_{yağ}/W_{kum}$ = 0.415

L = W_{kanal}x10 <50 m

α = 35º

β = 45º

θ = 68º

Toplam kum-yağ tutucu genişliği 3,4 m alındığında ve yağ haznesinin genişliğinin kum haznesinin genişliğine oranı 0.415 alınırsa;

W_{kanal} = 3,40 m

W_{kum} = 2,40 m

$W_{yağ}$ = 1,00 m

Kum tutucu haznesinde su derinliği 3,0 m olarak seçilmiştir. Kum tutucu haznesinin genişliğinin su derinliğine oranının 1'den küçük olması gerekmektedir;

ώ جحج j"Ω ςΗτ πjσΗπ πΗψ πحρ ∓ ◖ ▌ ◊ ▪ ■ ◊ ►

Kum tutucu uzunluğu; (L)

L = 10 x w = 10 x 3,40 = 34,00 m

Kum tutucu haznesinin eğimli duvarının yüksekliği (hk) 0.3 m alınmış, genişliği ise aşağıda hesaplanmıştır;

ώ. πΗψ πΗψjò ώ ès πΗψjò ώτèψ πΗψ πά é à ώ ώΩΩΩ óΘè ó ì

Kum tutucu haznesindeki kum toplama çukurunun eğimli duvarının (hg) yüksekliği 0,50 m alınmış, genişliği ise aşağıda hesaplanmıştır;

ώ. πΗψ πjò ώ ès πΗψ πjò ώτèψ πΗψ πjςΗτ χ πΗς πά é à ώ ώΩΩΩ óΘè ó

Kum toplama çukurunun taban genişliği (W_t)ise 0,60 m alınmıştır.

Yağ tutucu haznesindeki eğimli duvarın genişliği aşağıda hesaplanmıştır;

ώ πώ ώ ةح ώ. 7 ς ώ.

ώ πσΗτ πΗψ πΗτ πΗφ πΗς πρΗψ χά é à ώ ώΩΩΩ óΘè ó ì

Yağ tutucu haznesindeki eğimli duvarın yüksekliği, h_{alt} aşağıda hesaplanmıştır;

"Ω ώ ώ ès ρΗψ χòÔ Á Î ρΗψ ψί é à ώ ώΩΩΩ ó è ó ì

Yağ tutucu haznesindeki düz duvarın yüksekliği, hüst aşağıda hesaplanmıştır;

"Ω "Ω "Ω σΗπ ρΗψ ψ ρΗφ φά é à ώ ώΩΩΩ óΘè ó ì

Kum-yağ tutucu haznesinin toplam ve ayrı ayrı kesit alanı aşağıda hesaplanmıştır;

4 Ï Ð ÌËÁÅÍÓÁËÎÔÁ Î ą

ö ة خ 7 ج ق È 7 ج È 7 ς È ج

ö ة خ σΗτ π ΩΗπ πΗψ σjς ρΗψ χ ρΗψ ψjς ψΗψ á

Kum tutucu hacmi; (V)

$V_1 = A \times L = 8{,}8 \times 34{,}00 = 299{,}2\ m^3$

Bekletme süresi; (t)

$Q_{maks} = 50{,}4\ m^3/dak$ (4 pompa debisi)

$t = V_T / Q = 299{,}2 / (50{,}4 / 2) = 11{,}8$ dk 5 dk < 11,8 < 20 dk **(2 Kumtutucu devrede)**

$Q_{min} = 12{,}6\ m^3/dak$ (1 pompa debisi)

$t = V_T / Q = 299{,}2 / 12{,}6 = 23{,}7$ dk **(1 Kumtutucu devrede)**

Yüzeysel yükleme; (SSF)

$Q_{maks} = 3.024\ m^3/sa$ (4 pompa debisi)

$S_{SF} = 3024 / (2 \times 3{,}40 \times 34{,}00) = 13{,}1\ m^3/m^3.sa$ **< 25 m³/m³.sa**

Yüzeysel yağ yüklemesi; (SFF)

Yüzeysel yağ yüklemesi kontrolü ortalama debide yağ kanalı yüzey alanına gelen yük olarak kontrol edilmektedir.

Yağ kanalı yüzey alanı; (AFF)

$A_{FF} = b_{FF} \times L = 1{,}0 \times 34{,}00 = 34\ m^2$

$Q_{ort} = 1512\ m^3/sa$

$S_{FF} = Q_{ort} / (n \times A_{FF}) = (1.512/ 2) / 34 = 22{,}2\ m^3/m^2.sa < 25$

Kum-yağ tutucuda maksimum debide yatay hız kontrolünün yapılması gerekmektedir. Maksimum debide yatay hız aşağıda hesaplanmıştır;

Hava ihtiyacı;

$q_a = 1{,}30\ Nm^3/m^3.sa$

$Q_{a1} = V_1 \times q_a$

$Q_{al} = 299{,}2 \times 1{,}30 = 389\ Nm^3/sa = 6{,}5\ Nm^3/dk$

Q_a = 2 x 6,5= 13 Nm^3/dk

Seçilen Blower kapasitesi;

Q_a = 780 m^3/sa (Frekans Konvertörlü)

P = 400 mbar n = 1 + 1 blower devrede olacaktır.

K u m P o m p a l a r ē

Hareketli köprüler üzerine yerleştirilmiş olan kum giderim pompaları, ortak duvar üzerinde yer alan kum kanalına kum havuzu tabanından kum ve su karışımını basmaktadır. Buradan kum-su karışımı mekanik kum separatörüne gönderilecek ve burada su ve kum birbirinden ayrılacaktır.

Kum tutucuda toplanacak madde miktarı için literatürde 5-12 l/kişi.yıl olarak verilmektedir. Birim kum miktarı 9 l/kişi.yıl kabul edildiğinde;

Birikecek kum miktarı ; (V_k)

N_{2035} = 161.000 kişi

V_k = 161.000 x 9 l/kişi/yıl = 1.449.000 l/yıl = 4,0 m³/gün

Kumun sertleşmesini önlemek ve kolayca temizlenmesini sağlamak için kum temizleme ekipmanı en az saatte 1 kez devreye alınarak biriken kum uzaklaştırılacaktır. Biriken kumu almak için gezer köprüye monteli dalgıç pompalar kullanılacaktır. Gerekli pompa kapasitesi;

Q_p =15 m^3/sa = 4,17 lt/sn seçilmiştir.

Pompalanan kum-su karışımı 30 m^3/saat kapasiteli mekanik kum ayırıcıya alınacaktır ve burada kum ve su ayrılacaktır. Daha sonra kum konteynerler vasıtasıyla uzaklaştırılacaktır. Tesiste oluşacak kumu 1 gün süreyle depolayacak 5 m^3 kapasiteli 1 asıl ve 1 yedek konteyner temin edilecektir.

Kum pompalarının özellikleri:

Miktar:	2 adet
Pompa tipi:	Dalgıç pompa
Pompa kapasitesi:	15 m^3/saat
Kum Ayırıcı kapasitesi	30 m^3/saat
Miktar:	1 adet

Yaş Kanalı

Kum-yağ tutucuların yağ haznesinin yüzeyinde biriken yağlar köprülerin üzerine monte edilen sıyırıcılar vasıtasıyla yağ toplama kanalına alınacaktır. Bu kanaldan da toplama variline dökülecektir.

BUSKİ tarafından kendi işletmelerinde bulunan arıtma tesislerinden alınan uzun dönemli analizler ve kompozit numunelerde tespit edilmiş değerler göz önüne alınarak, tesise girişte atıksudaki yağ ve gres konsantrasyonu 44 mg/l olarak belirlenmiştir.

Buna göre arıtma tesisine gelecek yağ miktarı :

44 gr/m^3 x 33.852 m^3/gün x10^{-3} =1490 kg/gün

1490 kg/gün / 0,8 g/cm^3x1000 = 1,9 m³/gün

Biyolojik Üniteler

Biyolojik Arıtma Tasarım Parametreleri

Önceki bölümlerde yapılan hesaplar sonucunda arıtma tesisi tasarımına esas olacak parametreler ve değerleri aşağıdaki tablo 4, tablo 5, tablo 6, tablo 7 ve tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 4. Arıtma Tesisi Tasarımına ait Nüfus ve Debiler

	m^3/gün	m^3/saat	l/s
Minimum Debi Qmin	11.401	475	132
Ortalama Debi Qort	17.136	714	198
Max Debisi Qmax	34.272	1.428	397

Tablo 5. Giriş Suyu Kirlilik Yükleri

	KİRLİLİK YÜKLERİ (kg/gün)	KİRLİLİK KONSANTRASYONU (mg/l)
BOI	4.459	**260**
KOI	7.895	**461**
AKM	5.409	**316**
TN	1.045	**61**
TP	186	**11**

Tablo 6. Süzüntü Suyu Kirlilik Yükleri

	KİRLİLİK YÜKLERİ (kg/gün)	KİRLİLİK KONSANTRASYONU (mg/l)
BOI	250	500
AKM	300	600
TN	55	110
TP	10	20
Q	500	

Tablo 7. Proses Ünitelerine Giren Kirlilik Yükleri ve Konsantrasyonları

	KİRLİLİK YÜKLERİ (kg/gün)	KİRLİLİK KONSANTRASYONU (mg/l)
BOI	4.709	267
AKM	5.709	323
TN	1.100	62
TP	196	11
Q	17.636	

Tablo 8. Atıksu Arıtma Çıkış Suyu Deşarj Kriterleri

	KİRLİLİK KONSANTRASYONU (mg/L)
BOI	25
KOI	90
AKM	25
TN	10
TP	1
FECAL COLIFORM	200/100 mL

BĶOFOSFOR (ANAEROBĶK) HAVUZLARI

Biyolojik fosfor giderimi, elektron alıcısız (anaerobik) ortamda fosfor salınımı ve elektron alıcısı varlığında (anoksik ve oksik tanklar) salınan fosforun daha fazlasının depolanması şeklinde iki kademeden oluşmaktadır. Fosfor salınımının gerçekleşmesi için giriş suyundaki kolay ayrışabilir çözünmüş organik karbonun hücre içinde depolanması gerekmektedir; elektron alıcısı bulunduğunda mikroorganizma faaliyetlerinin devamı için depo karbonu kullanılacak ve yeniden ATP üretimi için aşırı fosfor depolaması gerçekleşecektir.

Havuzlardaki anaerobik şartların devamlılığını izlemek amacıyla, her bir havuza yerleştirilecek redoks metrelerle, oksidasyon redüksiyon potansiyeli ölçülecektir. Aynı zamanda, havuz girişinde oksijen konsantrasyonunun sıfır olması istenmektedir; girişteki oksijen konsantrasyonunu ölçmek amacıyla ilk havuza bir adet oksijenmetre temin edilecektir

Biofosfor ¦nitesinin Hacminin Belirlenmesi

Sözleşme eki proses şartnamesine göre Toplam BOİ5/Toplam Fosfor oranı 35'ten küçük olduğunda anaerobik reaktörde bekleme süresi proje debisinde 1,5 – 2 saat arasında, ATV dizayn kriterlerinde ise geri devir ile birlikte 0,5-0,75 saat arasında alınmaktadır. Geri devir debisi maksimum debinin %75'i olarak hesaplanmıştır. 2 adet havuz inşaa edilecektir.

İller Bankası şartnamesine göre BOI/TP= 267 / 11=24,3 < 35

Minimum bekletme süresi, t_{AN} : 0,50 – 0,75 saat

Kabul edilen bekletme süresi : 0,90 saat

Geri devir çamur oranı, RS : 75%

Max debi, Q_{max} : 1.428 m³/saat

Geri devir çamur debisi, Q_{RS} : 1.428 × 75%= 1.071 m³/saat

Anaerobik hacim hesabı, V_{AN} : $(Q_{0rt} + Q_{RS}) \times t_{AN}$

: (714+ 1.071) × 0,90= 1.607 m³

Seçilen anaerobik toplam hacim, : 1.617 m³

Bekletme süresi, : 1.617 m³ / (714 + 1.071) m^3/saat = 0,91 saat

Proje debisinde bekletme süresi : 1.617 m³ / 1.200 m^3/saat = 1,5 saat

Seçilen havuz boyutları:

Havuzlar Carrausel tipinde inşa edilecektir.

Perdeler arası genişlik: W = 3,00 m

Havuz uzunluğu : L = 25,00 m

R_1 = 3,20 m

R_2 = 1,50 m

h_{su} = 4,50 m

Havuz yüzey alanı;

Dikdörtgen bölüm alanı; A_1 = 2 x 3 x 25= 150 m²

Dairesel bölümler alanı; A_2 = p x 3,20² @32,17 m²

Yönlendirme perdeleri alanı (-);

$A_3 = 2 \times 1{,}20 \times 0{,}20 + p \times (1{,}70^2 - 1{,}50^2) = (-)2{,}49$ m²

Bir havuz net yüzey alanı; A = 150 + 32,17 – 2,49 = 179,68 m²

Bir havuz hacmi; V_1 = 179,68 x 4,50 = 808,56 m³

Toplam havuz hacmi; V_t = 2 x 808,56 = 1.617 m³

Tasarlanan Biofosfor ünitesinin boyutları aşağıdaki Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. Biofosfor Ünite Boyutları

Tank sayısı (adet)	2
Genişlik (m)	6,4
Daire yarıçapı (m)	3,20
Uzunluk (m)	25
Su derinliği (m)	4,50
Beher tank hacmi (m^3)	808,56
Toplam tank hacmi (m^3)	1.617
Hidrolik bekletme süresi (saat)	0,91

Toplam Fosfor Dengesi

Fosfor gideriminden kaynaklanan fazla çamur miktarının ($SP_{d,P}$ (kg /gün)) hesaplanması aşağıda yapılmıştır. Kimyasal olarak çöktürülecek fosfor miktarı ($X_{P,Prec}$ (mg/lt)) aşağıdaki fosfor kütle dengesi yapılarak bulunacaktır.

$$X_{P,Prec} = C_{P,IAT} - C_{P,EST} - X_{P,BM} - X_{P,BioP} \quad (mg/lt)$$

Biomas sentezi için hetotrofik bakteriler tarafından alınan fosfor miktarı;

$$X_{P,BM} = (0{,}01\text{-}0{,}015 * C_{BOD,IAT})$$

Biyolojik olarak anaerobik havuzlar kullanılarak giderilecek fosfor miktarı;

$$X_{P,BioP} = (0{,}01\text{-}0{,}015 * C_{BOD,IAT})$$

Giriş atık suyundaki toplam fosfor konsantrasyonu,$CP_{,IAT}$: 11 mg/L

Çıkış suyundaki deşarj fosfor konsantrasyonu,$CP_{,EST}$: 1.0 mg/L

Biomas sentezi için hetotrofik bakteriler tarafından alınan fosfor miktarı;

$$X_{P,BM} = 0.010 * C_{BOD,IAT} = 0.010 * 267 = 2.67 \text{ mg/L}$$

Biyolojik olarak anaerobik havuzlar kullanılarak giderilecek fosfor miktarı;

$$X_{P,BioP} = 0.010 * C_{BOD,IAT} = 0.010 * 267 = 2.67 \text{ mg/L}$$

$X_{P,Prec}$ = 11– 1–2,67-2,67= 4,66 mg/L

Gerekli olan günlük demir miktarı;

(Q_d* $X_{P,Prec}$ /1000) * 2,7 (kg Fe) = (17.636 * 4,66 /1000) * 2,7 = 222 kg Fe/gün

B i y o l o j i k F o s f o r G i d e r i m i v e ¢ º k e l t m e K a y n a k

Biyolojik fosfor gideriminden (($SP_{d,P}$ (kg /gün)) ve çökeltmeden kaynaklanan fazla çamur miktarının($SP_{d,P,Prec,Fe}$ (kg /gün)) hesaplanması aşağıda yapılmıştır.

"Y ÿ ÷ ÷ ÷

Demir Klorür Dozlama Pompası :

Pompa adedi =1+1 yedek

Kapasite = 20 l/sa

Basma yüksekliği = 10 bar

Fosfor giderimi için kimyasal ($FeCl_3$) dozlaması çökeltme havuzları dağıtım yapısında yapılacaktır. Dolayısıyla kimyasal kullanımından oluşan çamur çökeltme havuzlarından fazla çamur ile birlikte çamur susuzlaştırmaya iletilecektir. Bu nedenle bu çamur havalandırma havuzu hesaplarında dikkate alınmamıştır.

Not : Kimyasal olarak fosfor giderimine ihtiyaç duyulup duyulmayacağına tesis işletmeye alındıktan sonra karar verilecektir.

Toplam olarak fosfor gideriminden kaynaklanan fazla çamur miktarı

$$SP_{d,P}\ (kg/gün) = \frac{Q_d * 3 * X_{P,BioP} + Q_d * 6{,}8 * X_{P,Prec,Fe}}{1000}$$

$$SP_{d,P}\ (kg/gün) = 282{,}5 + 1118 = 1400\ kg/gün$$

Biofosfor İnitesi Karēκtērēcēlarē

Gerekli birim karıştırıcı gücü ihtiyacı 10 W/m^3 havuz hacmi olarak alınmıştır. Mikser sayısı ve güçleri İmalatçı firmadan alınacak bilgilere göre kesinleştirilecektir.

Bio-P havuzlarının her birinin hacmi = 808,56 m^3

Toplam karıştırıcı gücü ihtiyacı = 808,56 m^3× 10 W/m^3 / 1000 W/m^3 = 8,0 kW/havuz

Seçilen birim karıştırıcı gücü : 3.0 kW (üretici verisidir)

Devrede havuz sayısı : 2 adet

Her havuzdaki karıştırıcı sayısı : 2 adet

Toplam enerji ihtiyacı : 2 x 2 x 3.0 kW = 12 kW

4 x 2 x 3.0 kW = 24 kW

PROSES HAVUZLARI

Biyolojik arıtma, nitrifikasyon ve denitrifikasyon olarak iki kademede gerçekleştirilecektir. Nitrifikasyon için gerekli hava miktarı sağlanarak giriş suyundaki amonyum azotu, nitrat azotuna çevrilecektir ve oluşan nitrat, biyolojik oksijen ihtiyacı giderimi için elektron alıcısı olarak kullanılacaktır.

Tasarım esasları aşağıdaki gibidir:

- Gerekli olan 1.45 değerindeki asgari emniyet faktörü (SF) uyarınca aerobik çamur yaşı hesaplanmış, bunu takiben çamur yaşının boyutlandırılması yapılmıştır ki burada denitrifikasyon hacmi ile biyoreaktör hacmi arasındaki oran (bu değer ATV-DVWK-A 131 uyarınca denitrifikasyon kapasitesinin bir fonksiyonu olarak seçilmiştir) dikkate alınmıştır.
- Arıtmadaki nitrojen dengesine dayalı olarak inorganik nitrojen, denitrifiye edilmesi gereken nitrat nitrojeni ve denitrifikasyon kapasitesi hesaplanmıştır.
- Çamur üretimi, karbonun bertaraf edilmesi suretiyle üretilen günlük çamur miktarı ile birlikte fosfor bertaraf edilmesi suretiyle üretilen günlük çamur miktarı dikkate alınmak sureti ile hesaplanmıştır.
- Sonuç olarak, çamur yaşına, günlük çamur üretimi ve havalandırma tankındaki aktif çamur derişimine dayalı olarak gerekli olan biyoreaktör hacmi hesaplanmış ve bununla bağlantılı olarak havalandırma ve anoksik bölgelerin hacimleri belirlenmiştir.
- Gerekli fiili oksijen transferi (AOTR) karbon bertaraf etme talebine, nitrifikasyon talebine ve denitrifikasyon yolu ile oksijen geri kazanımına dayalı olarak en kötü şartlar altında karbon ve amonyak pik yükleri esas alınarak hesaplanmıştır.
- AOTR değerleri standart şartlar (SOTR) altında gerçek oksijen gereksinimlerinin hesaplanması için kullanılmaktadır.

Proses Tankları Hacim Hesapları:

Süzüntü sularından kaynaklanacak kirletici yükleri, proses havuzları girişindeki kirletici tablolarda verilen şekilde kabul edilmiştir. Bu durumda proses havuzları girişinde hesaplara esas teşkil edecek kirletici konsantrasyon ve yükleri aşağıda verilen tablolarda verildiği şekilde alınmıştır. Ayrıca nitrifikasyon ve denitrifikasyon işlemlerini izlemek amacıyla havalandırma tankının giriş ve çıkışlarını NH_4 ve NO_3 ölçerler yerleştirilecektir.

Günlük Denitrifikasyona uğrayacak Nitrat Konsantrasyonu $S_{NO3,D}$ (mg/lt) aşağıdaki denge formülü kullanılarak hesaplanmıştır.

$$S_{NO3,D} = C_{N,IAT} - S_{orgN,EST} - S_{NH4\text{-}N,EST} - S_{NO3,EST} - X_{orgN,BM} \quad (mg/lt)$$

$C_{N,IAT}$ = Giriş atıksuyundaki toplam nitrojen konsantrasyonu = TKNinf+NO_3-Ninf

Çıkış suyunda bulunan organik nitrojen konsantrasyonu;

$S_{orgN,EST}$ = 2,0 mg/lt olarak seçilmiştir.

Çıkış suyunda bulunan ammonyum nitrojen konsantrasyonu;

$S_{NH4\text{-}N,EST}$ = 0 mg/lt olarak seçilmiştir.

Çıkış suyunda bulunan nitrat konsantrasyonu;

$S_{NO3,EST}$ = 8,0 mg/lt olarak seçilmiştir.

$C_{N,IAT}$ = TKNinf = 62 (mg/lt)

$C_{BOD,IAT}$ = 267 mg/lt

Biomas sentezi için bakteriler tarafından alınan nitrojen miktarı;

$X_{orgN,BM}$ = 0,04* $C_{BOD,IAT}$ = 0,04*267 = 10,68 mg/lt

$S_{NO3,D}$ = 62 – 2,0– 8,0 – 10,68

$S_{NO3,D}$ = 41 mg/l

Çamur Yaşının Belirlenmesi;

Çamur yaşının belirlenmesinde iki seçenek vardır. İlk seçenek V_d/V_{AT} oranını kabul ederek çamur yaşını hesaplamak ve nitrifikasyon dengesiyle V_d/V_{AT} oranını kontrol etmektir. Eğer bu oran kabul edilen oranan küçük ise tesis için seçilen çamur yaşı uygundur. Aksi takdirde çamur yaşı büyültülerek hesaplar tekrar yapılır. İkinci seçenek de ise çamur stabilizasyonu için gerekli çamur yaşı belirlenir. Standartlara göre 12 ˚C de çamur yaşı 25 gün olarak belirlenmiştir ve atıksu minimum sıcaklığına göre bu değer düzeltilmelidir. Çamur yaşı minimum su sıcaklığı temel alınarak hesaplanmaktadır. Minimum su sıcaklığı 15 ˚C kabul edilmiştir.

$$SRT = (SF)\frac{3.4}{\left(1 - \frac{VD}{VT}\right)}(1.103)^{15-T}$$

T=15°C SF=1,45 Extra SF=2,0

$$\frac{VD}{VT} = 0,5 \text{ seçilmiştir}$$

$$SRT = 2,92 * 1,45 * \frac{3.4}{(1 - 0,5)} * (1,103)^{15-15}$$

SRT=20 gün

İçsel Solunum Faktörü(ER):

$$ER = \frac{SRT * F_T}{(1 + 0.17 * F_T * SRT)}$$

$F_T = 1.072^{T-15} = 1.072^{15-15}$

$F_T = 1$

$$ER = \frac{20 * 1,0}{(1 + 0,17 * 1,0 * 20)} = 4,545$$

Fazla Çamur Oranı :

$Y_{obsH}=0,75+0,60(SS_o/BOD_o)-0,102x(ER)$

$Y_{obsH}=0,75+0,60(302/267)-0,102x(4,545)$

$Y_{obsH}=0,96$

Denitrifikasyon Alanı İçin VD/VAT Oranı

Biyolojik reaktördeki **VD (Denitrifasyon Hacmi) / VAT (Havuz Toplam Hacmi)** oranı 0,2 ile 0,5 arasında olmalıdır. Denitrifkasyon için yeterli karbon olup olmadığı kontrol etmek için;

$S_{NO3,D} / C_{BOD,IAT}$ oranına bakılması gerekmektedir. Bunun için de aşağıdaki koşulun sağlanması gerekmektedir.

$S_{NO3,D} / C_{BOD,IAT} \leq 0,15$

$C_{BOD,IAT}$ = Tasarım Giriş BOD_5 Konsantrasyonu = 267 mg/lt

$S_{NO3,D}$ = 41 mg/lt

$S_{NO3,D} / C_{BOD,IAT} = 41 / 267 = 0,15 \leq 0,15$; Sistemde denitrifikasyon için yeterli karbon vardır.

ATV 131E kitapçığı Tablo-3 dikkate alındığında pre-anoksik denitrifikasyon prosesindeki;

$S_{NO3,D} / C_{BOD,IAT} = 0,15$ iken buna karşılık gelen **VD/ VAT** oranı interpolasyon yapılarak;

VD/ VAT = 0,5 olmaktadır.

SVI Değerinin Belirlenmesi

ATV 131E kitapçığı Tablo-6 kullanılarak;

Tasarım SVI = 120 L/kg seçilmiştir.

(Tablo 6 ‘ da SVI değeri 75 - 120 aralığında)

Son Çökeltme Havuzlarının Tabanındaki Çamur Koyulaşma Süresi (Tth) Ve Havuz Taban Çamur Konsantrasyonu (SSBS)

t_{Th} = 2,5 saat seçilmiştir.

$$SS_{BS} = \frac{1000}{SVI} * \sqrt[3]{t_{Th}} = \frac{1000}{120} * \sqrt[3]{2,5} = 11,31 \text{ kg/m}^3$$

Geri Devir Çamur Konsantrasyonu, (SSRS)

Son çöktürme havuzlarında taban çamurunun alınmasında sıyırıcılar kullanılacaktır. Dolaysıyla geri devir çamur konsantrasyonunu bulmak için;

$SS_{RS} = 0,7 * SS_{BS}$ eşitliği kullanılacaktır.

$SS_{RS} = 0,7 * SS_{BS} = 0,7 * 11,31 = 7,917 \text{ kg/m}^3$

Geri Devir Oranının (RS) ve Biyolojik Reaktördeki MLSS, SSAT

RS = 0,75 seçilmiştir.

(yatay akışlılarda RS oranı = 0,75; düşey akışlılarda RS oranı = 1,00)

$$MLSS = SS_{AT} = \frac{RS * SS_{RS}}{(1+RS)} = \frac{0,75*7,917}{(1+0,75)} \text{ @3,393 kg/m}^3$$

<u>Karbon Gideriminden Kaynaklanan Fazla Çamur;</u>

Karbon gideriminden kaynaklanan fazla çamur miktarının **($SP_{d,C}$ (kg /gün))** hesaplanması aşağıda yapılmıştır;

$$SP_{d,C} = B_{d,BOD} * (0,75 + 0,60 * \frac{X_{SS,IAT}}{C_{BOD,IAT}} - \frac{(1 - 0,2) * 0,17 * F_T * 0,75 * SRT}{1 + 0,17 * F_T * SRT})$$

Havalandırma Havuzunun tasarımına esas olan FT (Sıcaklık Faktörü); T= 15 ^oC için

FT (Sıcaklık Faktörü)= $1.072^{(T-15)} = 1.072^{(15-15)} = 1$

Giriş atıksuyundaki AKM konsantrasyonu; $X_{SS,IAT}$ = 323 mg/lt

Giriş atıksuyundaki BOD konsantrasyonu; $C_{BOD,IAT}$ = 267 mg/lt

$$SP_{d,C} = 4709 * (0,75 + 0,60 * \frac{323}{267} - \frac{(1 - 0,2) * 0,17 * 1.0 * 0,75 * 20}{1 + 0,17 * 1.0 * 20})$$

$SP_{d,C}$ = 4.766 kg/gün

Fosfor ve karbon gideriminden kaynaklanan biyolojik fazla çamur miktarı;

SP_d (kg/gün)= $SP_{d,P}$ + $SP_{d,C}$ = 141.3 + 4.766 = 4.907 kg/gün

Biyolojik - Kimyasal Fosfor ve karbon gideriminden kaynaklanan fazla çamur miktarı;

SP_d (kg/gün)= $SP_{d,P}$ + $SP_{d,C}$ = 700 + 4.766 = 5.466 kg/gün

Seçilen Çamur Yaşına Göre Hav. Havuzunda Gerekli Olan Askıda Katı Miktarı (MSS,AT (kg)) ;

$$M_{SS,AT} = t_{SS,Dim} * SP_d = 20 * 4.907 = 98.140 \text{ kg}$$

Havalandırma Havuzu Hacmi (VAT)

$$V_{AT} = \frac{M_{SS,AT}}{SS_{AT}} = \frac{98.140}{3.393} = 28.924 \text{ m}^3$$

4'lü 1 grup havalandırma havuzu yapılacaktır.

Havuz Ebatları;

Perdeler arası genişlik: W = 7,50m

Havuz uzunluğu : L = 65,00 m

R_1 = 7,70 m

h_{su} = 6,10 m

Havuz yüzey alanı;

Dikdörtgen bölüm alanı; A_1 = 2 x 7,50 x 67,5 = 1.102 m²

Dairesel bölümler alanı; A_2 = p x 7,70= 186,27 m²

Yönlendirme perdeleri alanı (-);

A_3 = (2 x 4,0 x 0,30) + p x [($4,10^2$ – $3,80^2$)] =9,85 @10,0 m²

Bir havuz net yüzey alanı; A = 1.012 + 186,3 – 10 = 1.188 m²

Bir havuz hacmi; V = 1.118 x 6,10 = 7.245 m³

Toplam Havuz Hacmi = 4 x 7245= 28.980 m³

Mevcut AAT havalandırma havuzu ölçüleri aşağıdaki Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. Mevcut AAT Havalandırma Havuzu Ölçüleri

Tank sayısı (adet)	4
Genişlik (m)	15
Daire yarıçapı (m)	7,70
Uzunluk (m)	67,5
Su derinliği (m)	6,10
Beher tank hacmi (m^3)	7.245
Toplam tank hacmi (m^3)	28.960
Gerekli minimum toplam tank hacmi (m^3)	54.907

Gerekli İç Resirkülasyon Oranı

Ön anoksik bölge denitrifikasyonu için resirkülasyon debi oranı (RC) aşağıda verilmiş olan formüle göre hesaplanmıştır:

$RC = (S_{inorgN} / S_{NO3,EST})-1$

S_{inorgN} = İnorganik azot derişimi anlamına gelmektedir

$= C_{TKN,IAT} – S_{orgN,EST} – S_{NH4,EST} – X_{orgN,BM}$

$C_{TKN,IAT}$ = toplam giriş azotu

$S_{orgN,EST}$ = organik çıkış azotu

$S_{NH4,EST}$ = çıkış amonyum azotu

$X_{orgN,BM}$ = biyo kütleye alınmış olan organik azot anlamına gelmektedir.

S_{inorgN} = İnorganik azot derişimi anlamına gelmektedir

= 62 – 2,0 – 0,0 – 10,68

= 49 mg/l

$S_{NO3,EST}$= 8.0 mg/l

RC=(49 / 8)-1= 5,13

Q_{ort} =17.636 m^3/gün

Bir grup havuzun iç resirkülasyon debisi= 5,13 × (17.636 / 2) = 90.473 m^3/gün = 1,05 m^3/sn

O K S Ķ J E N Ķ H T Ķ Y A C I

Karbon Giderimi İçin Gerekli Oksijen İhtiyacı; $Ou_{d,C}$

$$Ou_{d,C} = \frac{\text{Giderilen Karbon Miktarı} \times 1,42}{\text{Havalandırıcıların Tasarımına Esas Olan Sıcaklık Faktörü (FT)}}$$

Havalandırıcıların tasarımına esas olan Sıcaklık Faktörü (FT) hesaplamasında, emniyet açısından T= 25 ^oC alınmıştır.

FT (Sıcaklık Faktörü) = $1,072^{(T-15)} = 1,072^{(25-15)} = 2,0$

$$Ou_{d,C} = \text{Toplam Karbon Giderimi} \times \frac{\text{Giderilen Karbon Miktarı} \times 1,42}{\text{Havalandırıcıların Tasarımına Esas Olan Sıcaklık Faktörü (FT)}} = \text{Pik Saatlik Oksijen İhtiyacı}$$

Nitrifikasyon İçin Gerekli Oksijen İhtiyacı; $Ou_{d,N}$

$$Ou_{d,N} = \frac{\text{Nitrifikasyon İçin Oksitlenen Amonyak Miktarı} \times 4,57}{\text{Havalandırıcıların Tasarımına Esas Olan Sıcaklık Faktörü (FT)}}$$

$$Ou_{d,N} = \frac{\text{Toplam Nitrojen Giderimi} \times \text{Nitrifikasyon Hızı}}{\text{Havalandırıcıların Tasarımına Esas Olan Sıcaklık Faktörü (FT)}} = \text{Pik Saatlik Oksijen İhtiyacı}$$

Denitrifikasyon Sırasında Karbon Giderimi İle Geri Kazanılan Oksijen Miktarı; $Ou_{d,D}$

$$Ou_{d,D} = \frac{\text{Giderilen Karbon Miktarı} \times 2,86}{\text{Havalandırıcıların Tasarımına Esas Olan Sıcaklık Faktörü (FT)}}$$

$$Ou_{d,D} = \frac{\text{Toplam Nitrojen Giderimi} \times \text{Denitrifikasyon Hızı}}{\text{Havalandırıcıların Tasarımına Esas Olan Sıcaklık Faktörü (FT)}} = \text{Pik Saatlik Oksijen İhtiyacı}$$

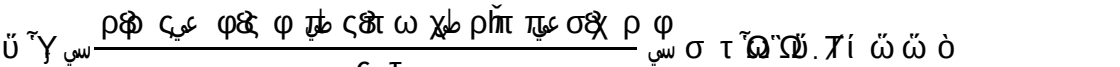
Gün içerisinde pik saatlik oksijen ihtiyacı aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$$\text{Pik Saatlik Oksijen İhtiyacı} = \frac{\text{Ortalama Saatlik Oksijen İhtiyacı} \times \text{Pik Faktörü}}{\text{Gün}}$$

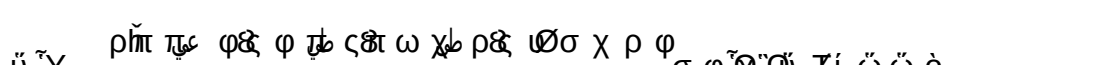
Karbon giderimi için pik faktörü; f_C = 1,12 olarak seçilmiştir.

Nitrojen giderimi için pik faktörü; f_N = 1,25 olarak seçilmiştir.

T = 25°C, f_C = 1.12 ve f_N = 1,00 için (Maksimum karbon/Ortalama azot);



T = 25°C, f_C = 1,00 ve f_N = 1.25 için (Ortalama karbon/Maksimum azot);



Gerçek Oksijen İhtiyacı; AOR

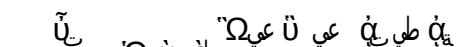
Hesaplamalar oksijen ihtiyacının en yüksek olduğu 25°C'de, giriş atıksuyunda ortalama karbon ve maksimum azot konsantrasyonlarının gerçekleştiği durum için yapılmıştır.

AOR = 367 kg O_2/saat

Arazi Faktörünün (CF) Hesaplanması

Tesisin Deniz Seviyesinden Yüksekliği (Altitude) = 85 m

Maksimum Atıksu Sıcaklığı (^oC) = 25^o C

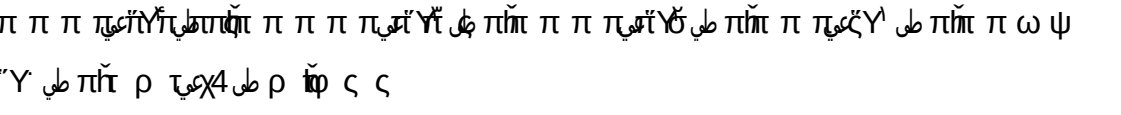


g = 9,81 m/s^2 (273,15 sayısını C^o yi Kelvin' e çevirmek için sabit)

M = 28,97 kg/kg.mol (Nitrojenin moleküler ağırlığı)

R = 8314 N*m/(kg*mol*K) (Gaz sabiti)

Deniz seviyesinde 25°C için oksijen doygunluk konsantrasyonu;



$C_{s,25,0}$ = 8.243 mg O_2/l

Maksimum Atıksu Sıcaklığı , T = 25^o C

Standart Koşullar = 20 ^{o}C, Saf Su, Deniz Seviyesi (1 atm Atmosferik Basınç)

Cs,20oC,sea = 9,08 mg O_2/lt

Cs,T,sea = 8,243 mg O_2/lt

$$\text{Öçüñ}_{\text{ü}} = \text{Öç}\cdot\frac{\text{Ü}_{\text{ı}}}{\text{Ü}_{\text{a}}}$$

$$\text{Öçüñ}_{\text{ü}} = \text{ψ}\cdot\text{τ}\cdot\text{π}\cdot\text{ω}\cdot\text{ψ}\cdot\text{ö}\cdot\text{Ω}\ddot{\text{U}}.\text{Ї}\grave{\text{a}}$$

20 Rakımda atmosferik basınç;

$$\text{Ü}_{\text{ı}} = \frac{\text{Ü}_{\text{a}}\cdot\text{e}^{\left(\frac{-\text{Ü}_{\text{a}}\cdot\text{g}\cdot\text{h}}{\text{R}\cdot\text{T}}\right)}}{\text{P}}$$

$$\text{Ü}_{\text{ı}} = \frac{\text{π}\cdot\text{ω}\cdot\text{ψ}\cdot\text{ı}\cdot\rho\cdot\text{π}\cdot\text{ö}\cdot\varsigma\cdot\text{Ω}\ddot{\text{U}}.\text{Ї}\grave{\text{a}}}{\text{ω}\cdot\text{ö}\cdot\text{ψ}\cdot\text{π}\cdot\text{Ω}\ddot{\text{U}}.\text{Ї}\grave{\text{a}}} = \rho\cdot\text{ñ}\cdot\varsigma\cdot\text{ó}\text{ı}$$

Havalandırma havuzu difüzör seviyesinde oksijen doygunluğu;

$$\text{Öçüñ}_{\text{ü}} = \text{Öçüñ}_{\text{ü}}\cdot\text{e}^{\left(\text{ñ}\cdot\text{ı}\cdot\text{ü}\cdot\text{ı}\cdot\text{ç}\cdot\frac{\text{Ü}_{\text{ı}}\cdot\text{ı}\cdot\text{ş}}{\text{Ü}_{\text{ı}}}\right)}\cdot\frac{\rho\cdot\text{ψ}}{\varsigma\cdot\rho}$$

Diffüzörlerin Batma Derinliği; (H_{diff}) = 6,10 - 0,25 = 5,85 m

$$\text{Ü}_{\text{ı}}\cdot\text{ı} = \rho\cdot\text{ñ}\cdot\varsigma\cdot\text{ş}\cdot\text{ü}\cdot\text{ñ}\cdot\text{ü}\cdot\rho\cdot\text{ó}\text{ñ}\cdot\text{ψ}\cdot\text{ó}$$

$$\text{Öçüñ}_{\text{ü}} = \text{ψ}\cdot\text{ñ}\cdot\text{ö}\cdot\text{ü}\cdot\text{ñ}\cdot\text{ü}\cdot\frac{\rho\cdot\text{ó}\text{ñ}\cdot\text{ψ}}{\rho\cdot\text{ñ}\cdot\varsigma\cdot\sigma}\cdot\text{ş}\cdot\frac{\rho\cdot\text{ψ}}{\varsigma\cdot\rho}\cdot\text{ş}\cdot\text{ω}\cdot\text{ñ}\cdot\text{ö}\cdot\rho\cdot\text{ó}\cdot\text{¨}\Omega\ddot{\text{U}}.\text{Ї}\grave{\text{a}}$$

<u>Standart Oksijen İhtiyacı; SOR</u>

¨Y·ü·¨Y·ş·ö·ü·¨Y·ü·Ö·İ·ı·¨Ω·à·ðÖ·ú·ü·Ç·Ğ·İ·ì·d

$$\text{¨Ö}\cdot\text{İ}\cdot\text{ı}\cdot\text{¨}\Omega\cdot\text{à}\cdot\text{ðÖ}\cdot\text{ú}\cdot\text{ü}\cdot\text{Ç}\cdot\text{Ğ}\cdot\text{İ}\cdot\text{ì}\cdot\text{d} = \frac{\text{Öçüñ}_{\text{ü}}\cdot\text{ş}}{\text{¨Ö}\cdot\text{ü}\cdot\text{ı}\cdot\text{ü}\cdot\text{Ç}\cdot\text{ñ}\cdot\text{ı}\cdot\text{ş}\cdot\text{ñ}\cdot\text{ü}\cdot\text{ñ}\cdot\text{ü}\cdot\text{ñ}\cdot\text{ü

Sıcaklık düzeltmesi,

$$\text{Düzeltme faktörü} = \frac{\text{Çözünmüş oksijen doygunluk değeri}}{\text{Çözünmüş oksijen doygunluk değeri}}$$

Spesifik Oksijen Transfer Verimi; Spote

Standart Oksijen Transfer Verimi; SOTE

Hava ihtiyacı;

20°C 1 atm %30 nemlilik için havanın yoğunluğu 1.201 kg/m^3, oksijen içeriği 0.279 kg O_2/m^3 ‘dür.Emniyetli bir hesaplama için 35°C ve %65 nemlilik için havanın yoğunluğu 1124 kg/m^3 ve oksijen içeriği 0,261 kg O_2/m^3 kabul edilmiştir.

Seçilen Blower kapasitesi :

2 Asıl + 1 Yedek Blower, devrede olacaktır.

Bir blower’ın kapasitesi = 8100 Nm^3/sa seçilmiştir.

Havalandırma Havuzu Blowerlarının Özellikleri:

2 adet (1 asıl + 1 yedek)

Blower kapasitesi: 8.100 Nm^3/saat

Basma yüksekliği: 6,10 m su sütunu

Basınc 710 mBar

Her bir havuza 9 difüzör grubu yerleştrilecektir. Her grupta 64 adet difüzör bulunmaktadır.

Toplam difüzör sayısı = 9 x 64 = 576 adet/havuz

Bir difüzörün vereceği hava miktarı= 8.100 / (576 x 3) = 4,7 m^3/sa

(Havuzlar farklı konfigürasyonlarda çalıştırılacağından bir nolu havuza da aynı sayıda difüzör yerleştirilecektir.)

Aktif çamurun askıda muhafaza edilmesi için anaerobik bölgeye ve anoksik/oksik bölgelere karıştırıcılar temin ve monte edilecektir.

H a v a l a n d ē r m a H a v u z u K a r ē κ t ē r ē c ē l a r ē

Gerekli birim karıştırıcı gücü ihtiyacı 10 W/m^3 havuz hacmi olarak alınmıştır. Mikser sayısı ve güçleri imalatçı firmadan alınacak bilgilere göre kesinleştirilecektir.

Seçilen birim karıştırıcı gücü : 5.7 kW

Devrede havuz sayısı : 4 adet

Her havuzdaki karıştırıcı sayısı : 2 adet

S O N ¢ ¥ K E L T M E H A V U Z L A R I

Son çöktürme işleminin rolü, suyun havalandırma tankında elde edilen kolloidal aktif çamurdan ayrılması ile birlikte yerçekimi ile çöken çamurun toplanması ve bertaraf edilmesidir. Ayrıştırılan su arıtma tesisi çıkışına yönlendirilecektir. Son çökeltme havuzları dairesel ve konik tabanlı dizayn edilmiştir. Tabana çöken çamur, merkezden tahrikli gezer köprülere monte edilen sıyırıcılar vasıtasıyla merkeze toplanacak ve cazibe ile geri devir pompa istasyonlarına iletilecektir.

Her bir havuzda yüzen çamurun toplanması için yüzeysel sıyırıcılar, toplama hazneleri ve iletim hatları planlanmıştır. Toplama haznelerinden köpük pompaları vasıtasıyla ile geridevir terfi merkezine iletilecektir. 2 havuz devrede olacaktır.

T a s a Kriterleri:

SVI = 120 L/kg seçilmiştir. (ATV-DVWK-A 131E kitapçığı Tablo-6)

Çamur Koyulaşma Süresi; t_{Th} = 2,50 sa seçilmiştir

Havuz Taban Çamur Konsantrasyonu; SS_{BS} =11,31 kg/m^3

Geri Devir Çamur Konsantrasyonu; SS_{RS} = 7,917 kg/m^3

Geri Devir Debisi; $RS = 0,75 * Q_{max}$

Biyolojik Reaktördeki MLSS Konsantrasyonu; SS_{EAT} = 3393 mg/l

Son Çökeltme Havuzları Su Yüksekliği Hesabı

Hacimsel çamur yükleme oranı; q_{sv} = 372 lt/m^{2}sa seçilmiştir. (ATV 131E, Tablo-11)

Seyreltilmiş çamur hacmi; $DSV = SS_{EAT} * SVI = 3,393 * 120 = 407,2$ lt/m^3

Yüzeysel hidrolik yükleme oranı;

ή ϋ$_{sw}$ ή ¨Y ώ σ χ ς / Ο ¨Y ώ$_{sw}$ τ π ħ ϑ$_{sw}$ πħω ρά ΄Υ ά · Υ ί ώ

Son çökeltme havuzlarının yükseklik hesaplanmasında aşağıdaki şartlar sağlanmalıdır;

Havuz merkezindeki su yüksekliği : $h_{merkez} \geq 4,0$ m

Merkezden yarıçapın 2/3'deki su yüksekliği : $h_{top} \geq 3,0$ m

Havuz yan duvar yüksekliği : $h_{kenar} \geq 2,5$ m

¶ Temiz su bölgesi derinliği; h_1 = 0,50 m (minimum)

¶ Ayırma Bölgesi yüksekliği;

q_A = 0,91 m^3/m^2.sa

$$h_2 = \frac{0.5 \cdot q_A \cdot (1+RS)}{1 - DSV/1000} = \frac{0.5 \cdot 0,91 \cdot (1+0,75)}{1 - 407,2/1000} = 1,35m$$

¶ Depolama bölgesi yüksekliği;

$$h_3 = \frac{1{,}5 * 0{,}3 * q_{SV} * (1 + RS)}{500} = \frac{1.5 * 0.3 * 372 * (1 + 0{,}75)}{500} = 0{,}59m$$

¶ Yoğunlaştırma bölgesi yüksekliği;

$$h_4 = \frac{SS_{EAT} * q_A * (1 + RS) * t_{Th}}{SS_{BS}} = \frac{4.072 * 0.91 * (1 + 0{,}75) * 2.5}{13.57} = 1{,}20m$$

¶ Toplam yükseklik;

h_T = 0,50 + 1,35 + 0,59 + 1,20 = 3,64 > 3 m uygundur.

¶ Havuz Kenarı Su Yüksekliği;

Havuz iç çapı; D = 30 m seçilmiştir.

Taban eğimi = 1/12

$H_{kenar} = h_{top} - \frac{D_{ST}}{2} * \frac{1}{3} * \frac{1}{12} = 3{,}64 - \frac{30}{2} * \frac{1}{3} * \frac{1}{12} = 3{,}22$ m, $H_{kenar} \geq 2{,}5$ m

$H_{merkez} = h_{top} + \frac{D_{ST}}{2} * \frac{2}{3} * \frac{1}{12} = 3{,}64 + \frac{30}{2} * \frac{2}{3} * \frac{1}{12} = 4{,}47$ m, $H_{merkez} \geq 4{,}0$ m

Çökeltme havuzu tabanındaki konik kısmın yüksekliği;

h_{kon} = Taban Eğimi * $\frac{D_{ST}}{2}$ = (1 / 12) * (30 / 2) = 1,25 m

<u>Hacim Hesaplamaları</u>

Havuz net yüzey alanı; $A_1 = \pi \times 30^2 / 4 = 706{,}86$ m²

Tabandaki Konik Kısmın Hacmi = $\frac{\pi * (\frac{D_{ST}}{2})^2 * h_{kon}}{3} = \frac{\pi * (\frac{30}{2})^2 * 1.25}{3} = 294{,}52$ m³

Havuz Üst Kısmının Hacmi = $\frac{\pi * D_{ST}^2 * h_{kenar}}{4} = \frac{\pi * 30^2 * 3{,}22}{4} = 2276{,}08$ m³

Bir havuz toplam hacmi; V_{ST} = 294,52 + 2276,08 = 2570,6 m³

Yüzeysel yükleme

Normal işletme şartlarında proje debisinde yüzeysel hidrolik yüklemenin 0,6–0,9 $m^3/ m^2.sa$ arasında olması uygun görülmektedir.

Proje debisinde; S_{prj}= (1200 m³/sa) / (2 x 706,86 m²) = 0,85 m/sa

Ortalama debide; S_{ort} = (724 m³/sa) / (2 x 706,86 m ²) = 0,52 m/sa

Katı Madde Yükleme (SVI = 120 ml/gr = 0,12 m³/kg)

Katı madde yüklemesinin 0,5 m³/m².sa' ten küçük olması gerekmektedir.

Proje debisinde;

q_{SV} = (1200 m³/sa x 3,393 kg/m^3 x 0,12 m³/kg) / (2 x 706,86 m²) = 0,35 m³/m².sa

Max debide;

$_{SV}$ = (1428 m³/sa x 3,393 kg/m^3 x 0,12 m³/kg) / (2 x 706,86m²) = 0,41 m³/m².sa

Bekleme Süresi ;

Çökeltme havuzlarındaki bekletme sürelerinin proje debisinde 3 saatten fazla olması istenmektedir.

t = V / Q

Proje debisinde; t = (2 x 2570,6 m³) / (1200 m³/sa) = 4,3 sa

Ortalama debide; t = (2 x 2570,6 m³) / (1428 m³/sa) = 3,6 sa

Savak Yükü ;

Savak yüklerinin 5 lt/sn.m' den küçük olması gerekmektedir.

Kanal genişliği = 0,70 m.

Savak boyu, L = [30,00 – 2 x(0,70+0,20)] x p = 88,59 m

Proje debisinde savak yükü = (333 lt/sn) / (2 x 88,59 m) = 1,88 lt/sn.m

Ortalama debide savak yükü = (198 lt/sn) / (2 x 88,59 m) = 1,12 lt/sn.m

Giriş Yapısı

Giriş yapısından çökeltme bölümüne geçiş Steingel tipi giriş ağızlıkları ile yapılacaktır. Giriş Yapısı çapı 3,5 m alınmıştır.

Ağızlık sayısı; n = 12 adet

Ağızlık çapı; Ø600 mm

Toplam ağızlık alanı; $A = 12 * \pi * (0,6)^2 / 4 = 3,393\ m^2$

$Q_{max} = Q + Q_R$

$Q_{max} = 0,4 + 0,4 = 0,8\ m^3/sn$

$Q_{min} = 0,13 + 0,13 = 0,26\ m^3/sn$

Ağızlık su hızları;

$V_{max} = (0,8 / 2) / (3,393) = 0,12$ m/sn

Giriş Yapısı Bekletme Süresi

Çökeltme havuzlarındaki giriş yapısı bekletme süreleri maksimum debi ve maksimum geri devir oranlarında 1 dakikadan az olmaması istenmektedir. Buna göre giriş yapısı ölçüleri;

Giriş yapısı yüksekliği h_{inlet} = 3,0 m

Giriş yapısı çapı (d) = 3,50 m

Giriş yapısı bekletme süresi $= \pi \times d^2/4 \times h_{inlet} = \pi \times (3,5)^2/4 \times 3,0 = 28,86\ m^3$

Geri devir oranı RS = 1

Beher tanka gelen debi = Qmax (1+RS)/devredeki tank sayısı

$= 0,4\ (1+1) / 4 = 0,2\ m^3/s$

Bekletme süresi;t $= (28,86\ m^3) / (0,2\ m^3/s) * (60\ s/dak) = 2,4$ dak

Çökeltme Tankı "V"Çıkış Savağında Oluşacak Su Yükseklikleri;

Her bir tanktan çıkış suyu debileri ;

Q_{max} = (397) / 2 = 199 lt/sn

Q_{min} = 132 /2 = 61 lt/sn

Savaklar DIN 19558 Form A' ya göre projelendirilmiştir.

Savak boyu = 88,59 m

Savaklar arası mesafe = 0,15 m

Toplam savak adedi = 88,59 / 0,15 = 591 adet

"V" savakta su yükleri,

$Q = (8 / 15) \times m \times (\tan 90/2) \times (2g)^{1/2} \times h^{5/2}$

Maksimum debide; $(0,199 / 591) = (8 / 15) \times 0,59 \times (\tan 90/2) \times (19,62)^{1/2} \times H^{5/2}$

h_{max} = 0,034 @0,04 m

Minimum debide; $(0,061 / 591) = (8 / 15) \times 0,59 \times (\tan 90/2) \times (19,62)^{1/2} \times H^{5/2}$

h_{min} = 0,02 m

Savak Kanalı

Savak kanalına başlangıç noktasından itibaren iki tarafa eğim verilerek kanal boyu ikiye bölünmüştür.

Kanal eksen çapı : D = 30 - 0,7 = 29,3 m

Kanal eni : b = 0,70 m

Kanal Boyu : L = p x 29,3 = 92,05 m

Kanal yarı boyu : L/2 = 92,05 / 2 = 46,02 m

Kanal eğimi : J = 1/460

Kanal başı ve sonu arasındaki kot farkı : Z_o = 46,02 / 460 = 0,10 m

Kanal sonunda kritik akım şartlarının oluştuğu kesitte su derinliği;

$$d_c = [Q^2 / (b^2 \times g)]^{1/3}$$

Kanal başlangıcında su derinliği;

$$d_o = [3 \times d_c^2 - (2 \times d_c \times Z_o /3) + (Z_o^2/9)]^{1/2} - (2 \times Z_o /3)$$

Savak kanalına bir çökeltme havuzuna gelen debinin yarısı gelecektir. Buna göre kanalda oluşacak su yükseklikleri;

Maksimum debide ;

$Q_{max} = (0{,}793\ m^3/sn) / 4 = 0{,}20\ m^3/sn$

$d_c = [(0{,}199)^2 / (0{,}70^2 \times 9{,}81)]^{1/3} = 0{,}19\ m$

$d_o = [3 \times (0{,}2)^2 - (2 \times 0{,}2 \times 0{,}10/3) + (0{,}10^2/9]^{1/2} - (2 \times 0{,}10/3)$

$d_o = 0{,}26\ m$

Minimum debide;

$Q_{min} = 0{,}13 / 2 = 0{,}065\ m^3/sn$

$d_c = [(0{,}065)^2 / (0{,}70)^2 \times 9{,}81]^{1/3} = 0{,}1\ m$

$d_o = [3 \times (0{,}1)^2 - (2 \times 0{,}1 \times 0{,}10/3) + (0{,}10^2/9]^{1/2} - (2 \times 0{,}10/3)$

$d_o = 0{,}09\ m$

Çamur Konisi:

$P_{x.\,TSS}$ = 5.466 kg/gün

Fazla çamur hacmi;

$Q_{Çamur} = (5.466\ kg\ MLSS\ /gün) / (0{,}008 \times 1015\ kg/m^3) = 673{,}2\ m^3/gün$

Çamur konisi boyutları;

Üst çapı : D = 3,50 m

Alt çapı : d = 2,00 m

Derinlik : H = 2,00 m

Kenar Eğimi : 1/5,5

Koni hacmi;

$V = p \times h \times (D^2 + D \times d + d^2) / 12$

$V = 3,14 \times 2,00 \times (3,50^2 + 3,50 \times 2,00 + 2,00^2) / 12 = 12,2\ m^3$

Çamur Konisinin Dolma Süresi; ($t_ç$)

$t_ç = V / Q_w = 2 \times 12,2 / 673,2 = 0,036$ gün = 0,87 saat

Sistemin sürekliliği dikkate alınarak geri devir ile birlikte devamlı çamur çekilecektir.

¢ AMUR S USUZLA ķ T IRMA ¦ NĶTESĶ

FAZLA ¢ AMUR DEBĶSĶNĶN BELĶRLENMESĶ

Çökeltme tanklarından çekilen fazla çamur geri devir pompa istasyonuna gönderilecek ve buraya yerleştirilen fazla çamur pompaları vasıtasıyla çamur susuzlaştırma ünitelerine yollanacaktır.

Biyolojik - Kimyasal Fosfor Ve Karbon Gideriminden Kaynaklanan Fazla Çamur Miktarı;

$$SP_d\ (kg/gün) = SP_{d,P} + SP_{d,C} = 700 + 4.766 = 5.466\ kg/gün$$

Fazla çamur debisi;

$$\tilde{U}_{\text{سي}} = \frac{\upsilon\ \tau\ \varphi\ \varphi}{\pi\ \psi\ \pi\ \text{Ø}\ \rho\ \pi\ \rho\ \upsilon\ \Omega\ \grave{\varepsilon}} \text{سي}\ \varphi\ \chi\ \check{\text{U}}\ \text{ά}$$

Çamur Susuzlaştırma Ünitelerinin Kapasitesinin Belirlenmesi

Çamur susuzlaştırma için santrifüj ünitesi kullanılacaktır. Çamur susuzlaştırma santrifüjleri en az 8.0 kg/m^3 konsantrasyonlu çamuru, %25 konsantrasyona çıkaracak özellikte seçilmiştir. Dekantör kapasitesi 30 m^3/sa seçilmiştir. 2 dekantör çalışacaktır.

S a n t r i f ¿ j K a p a s i t e s i n i n V e O l u ĸ a c a k S ¿ z ¿ n t ¿

Seçilen santrifüj birim kapasitesi = 30 m^3/saat

Dekantörlerin çalışma süresi:

(673,2/ 2) / 30 m^3/sa = 11,2 sa

Dekantörden alınan çamur hacmi:

673,2 x 0,80 / 25 = 21,5 m^3/gün

Süzüntü suyu miktarı

673,2 – 21,5 = 652 m^3/gün

S u s u z l ą Ķ k l ē m a Ķ - i n P o l i m e r Ķ h t i y a c ē n ē n B e l i r l

Susuzlaştırma ünitelerinin optimum olarak kullanılmasında yeterli çamur şartlandırılması anahtar faktördür. Şartlandırıcı olarak katyonik polielektrolit kullanılacaktır.

1 ton katı madde miktarı başına 5 kg polielektrolit kullanılırsa;

Gerekli polielektrolit miktarı;

5 kg/ton x 5,47 ton/gün = 27,00 kg/gün

PE yoğunluğu, r = 0.6 kg/lt

Maksimum saatlik PE hacmi;

(27,0 kg/gün)/ (0,6 kg/lt) = 83,33 lt/gün

P o l i H a z ē r l a m a ¦ n i t e s i ;

PE çözeltisi %0.5 yoğunlukta hazırlanarak dozlanacaktır. Buna göre çözelti debileri ;

(45,00 lt/gün) / 0,005 = 9.000 lt/gün

Bütün kademeler için 10.000 lt/sa kapasiteli 1 adet polielektrolit hazırlama ünitesi Çamur Susuzlaştırma binasındadır.

Poli D o z l a m a P o m p a l a r ē ;

Kademe yıllarındaki poli ihtiyaçlarına bağlı olarak;

Q_p = 0 - 1500 lt/sa

1 asıl + 1 yedek

D e k a n t º r Y ē k a m a S u y u Ķ h t i y a c ē

Dekantörlerin işletme sonrası temizliğinin yapılması için gerekli su ihtiyacı bir dekantör için;

Q = 10 m^3/sa = 0,17 m^3/dk = 2,77 lt/sn

P = 3 bar

Yıkama süresi = 10 dk

Günlük yıkama suyu miktarları;

2adet x 10 dk x 0,17 m^3/dk = 3,40 m^3

G E R Ķ D E V Ķ R V E F A Z L A ¢ A M U R P O M P A Ķ S T A S Y O N U

Geri devir çamuru ve fazla çamur teleskopik vanalarla çökeltme tankının dibinden alınarak ortak pompa haznesine yollanacaktır. Teleskobik vanalar her havuzun kenarında yapılacak bacaya yerleştirilecek, buradan alınan çamur debi dağıtma ve toplama yapısının çamur haznesine verilecektir.

Geri devir ve Fazla çamur pompaları için tek bir bina yapılacaktır. İkinci kademede, terfi merkezinde bulunan pompaların kapasiteleri değiştirilecek ve ikinci kademe için bir pompa ilave edilecektir.

Geri devir oranı: RS =100%

Maksimum debi: Qprj = 1200 m^3/saat

Geri devir debisi: Qprj x RS = 1200 m^3/saat x 100% = 1200 m^3/saat

Geri devir çamur pompa debisi = 600 m^3/saat (360 lt/s)

Geri devir çamur pompa sayısı = 2 adet (2 asıl + 1 yedek)

Geri devir çamur pompa tipi = Dalgıç santrifüj

Fazla ¢ a m u r P o m p a l a r ē

Fazla çamur pompa debisi = 30 m^3/saat

Fazla çamur pompa sayısı = 3 adet (2 asıl + 1 yedek)

Fazla çamur çamur pompa tipi = Monopomp

Fazla çamur çamur pompa debisi = 30 m^3/saat

Fazla çamur çamur pompa sayısı = 4 adet (3 asıl +1 yedek)

Fazla çamur çamur pompa tipi = Monopomp

MĶKRO DĶSK FĶLTRE (MDF) ¦NĶTESĶ

Mikro disk filtreler ile arıtılmış su içerisindeki 20µ'dan büyük partiküllerin tutulması sağlanarak , arıtılmış suyun kalitesi arttırılabilmektedir. Bu aynı zamanda UV dezenfeksiyon sisteminin daha verimli çalışmasını sağlayacaktır.

Mikro disk filtreler, basınçlı kum filtrelerine göre daha az yer kaplamakta ve enerji ihtiyacı daha az olmaktadır.

Her bir disk filtre merkezde tambur, tambur üzerine dizili diskler ve AISI 316 paslanmaz çelik filtre panelleri, tüm üniteyi kaplayan AISI 304 paslanmaz çelik kapaklar ve iskelet yapı, ters yıkama pompası, ters yıkama su toplama kanalı, tahrik ünitesi ve otomatik kontrol sisteminden oluşacaktır. Disk filtre betonarme bir kanala monte etmeye uygun şekilde imal edilecektir.

Arıtılacak su filtre tamburunun merkezine cazibe ile iletilecek ve filtre panellerinde akış içten-dışa doğru olacaktır.

Normal işletme esnasında diskler sabit kalacak, filtre panellerinde katı maddeler tutuldukça besleme kanalındaki su seviyesinin yükselmesi ile seviye anahtarından gelecek sinyal ile tambur ve diskler otomatik olarak dönmeye başlayacak ve ters yıkama pompası devreye girecektir.

Ters yıkama suyu ve nozullar filtre medyasını minimum su kullanarak, dıştan içe doğru yıkayacaktır. Ters yıkama esnasında filtrelenmiş su kullanılacaktır. Disk filtre, tambur döndükçe diskleri her iki taraftan verimli ve aynı anda yıkayabilecek bir yıkama sistemi ile donatılmış olmalıdır.

Qprj=1200 m3/sa

Seçilen MDF Kapasitesi = 1200 m^3/sa

Sayısı = 1 adet

Ķ L A V E A T I K S U A R I T M A T E S Ķ S Ķ Ķ ¢ Ķ N ;

Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) Genel Müdürlüğü tarafından Bursa İli, Orhangazi İlçesi Örnekköy Mahallesi, Göl Küme Evleri, No: 85 adresinde tapunun H22.BO2.C4C pafta, 117 ada, 38 parsel numarasında 100.910,56 m² kayıtlı alanda (44.486,590 m²'lik kısmı) mevcut kapasiteyi de kapsayacak şekilde artış yapılarak, 34.000 m³/gün kapasiteli "Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı (51.000 m³/gün)" kurulacaktır. Tesise ait Arıtma Tesisi Akım Şeması Ek 2.7'de, vaziyet planı ise Ek 2.6'da verilmiştir.

Yeni planlanan Bursa Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi projesi, mevcut atıksu arıtma tesisinin hemen yanına inşa edilecektir ve OSB sınırları içerisinde kalan fabrikalardan kaynaklanan atıksuların tamamı, ve Akharem, Arapzade, Bayırköy, Camiikebir, Çakırlı, Çeltikçi, Dutluca, Gedelek, Gemiç, Gölkaya, Gürle, Heceler, Hürriyet, Karsak, Keramet, Muradiye, Narlıca, Ortaköy, Örnekköy, Paşapınar, Sölöz, Tekke, Topselvi, Üreğil, Yenigürle, Yeniköy ve Yenisölöz Mahallelerinin evsel atıksuları atıksu arıtma tesisine alınacaktır.

Bursa İli, Orhangazi İlçesi, Örnekköy mahallesi ve çevre mahallelerdeki halkın evsel nitelikli kullanımları sonucu oluşması öngörülen atıksular, 08.01.2006 tarih ve 26047 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik 10.01.2016 tarih ve 59589 sayılı Resmi Gazete) "Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği" Ek-IV, Tablo I ve Tablo II'deki tasarım kriterlerine bağlı olarak deşarj edilecektir. Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği Ek-IV, Tablo I ve Tablo II, Tablo 11 ve Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 11. EK-IV Tablo I - Kentsel atıksu arıtım tesislerinden ikincil arıtıma ilişkin deşarj limitleri*

Parametreler	Konsantrasyon (mg/L)	Minimum Arıtma Verimi (%)	Referans Ölçüm Metodu
Nitrifikasyonsuz BOİ İhtiyacı (20^0C'de $BOİ_5$)	25	70 – 90 **40 Madde 8(c)**	Homojen filtre edilmemiş, çökeltilmemiş, ham örnek. Tamamen karanlık ortamda 20^0C ± 1^0C'de beş günlük inkübasyondan önce ve sonra çözünmüş oksijenin ölçülmesi. Bir nitrifikasyon inhibitörünün ilavesi.
KOİ	125	75	Homojen filtre edilmemiş, çökeltilmemiş, ham örnek. Potasyum dikromat örneği.
Toplam Askıda Katı Madde (TAKM)	35 **35 Madde 8(c) (10000 E.N. den fazla)** 60 Madde 8(c) (2000-10000 E.N.)	90 (2) **90 Madde 8(c) (10000 E.N. den fazla)** 70 Madde 8(c) (2000-10000 E.N.)	-Temsili örneğin 0,45 µm membran ile filtrasyonu. 105^0C'de kurutulması ve tartılması. -Temsili örneğin santrifüj edilmesi (ortalama 2800-3200 g'lık ivme ile en az beş dakika kadar), 105^0C'de kurutulması ve tartılması.

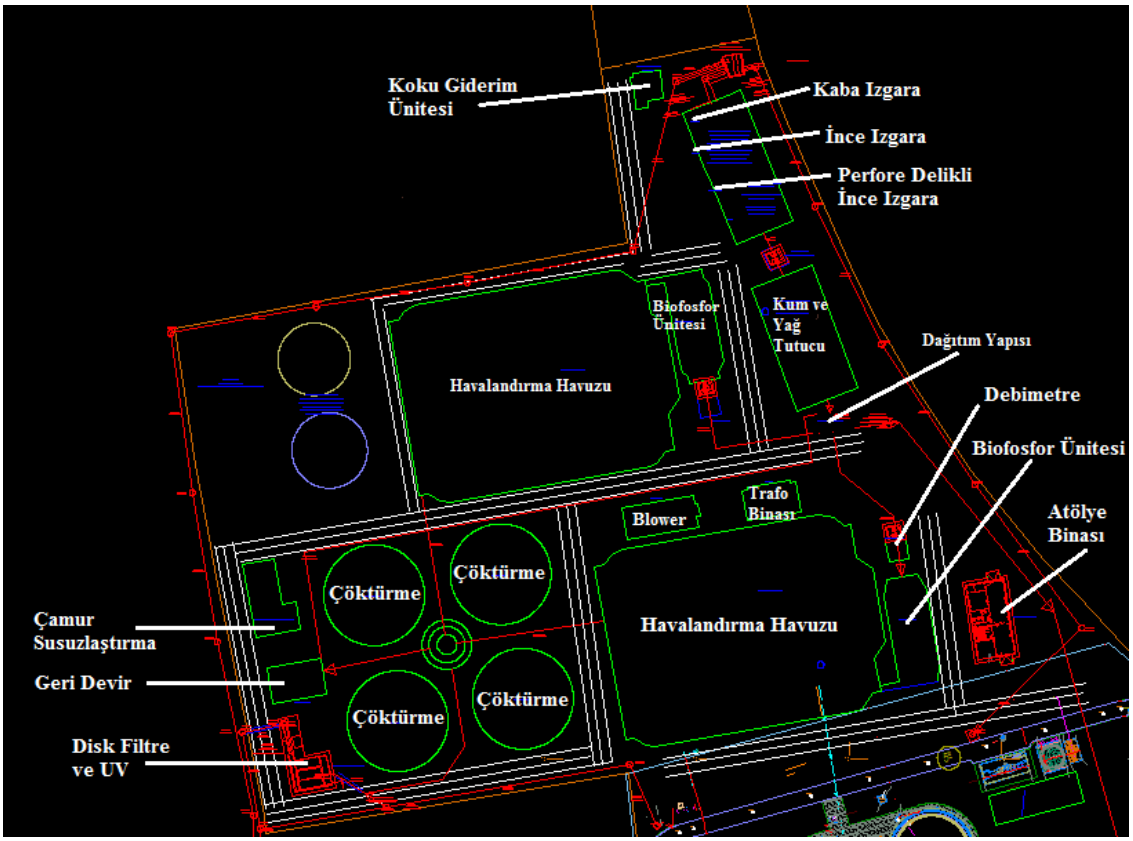
Tablo 12. EK-IV Tablo II- Kentsel atıksu arıtım tesislerinden ileri arıtıma ilişkin deşarj limitleri*

Parametreler	Konsantrasyon (mg/L)	Minimum Arıtma Verimi (%)	Referans Ölçüm Metodu
Toplam Fosfor	**2 mg/L P (10000-1000000 E.N.)** **1 mg/L P** (100000 E.N. den fazla)	**80**	Moleküler absorpsiyon spektrofotometre
Toplam Azot	**15 mg/L N (10000-1000000 E.N.)** **10 mg/L N** (100000 E.N. den fazla)	70-80	Moleküler absorpsiyon spektrofotometre

Biyolojik Azot ve Fosfor Giderimli Aktif Çamur Prosesi' ne göre arıtma tesisi aşağıdaki üniteleri kapsamaktadır:

- ¶ Ön Arıtma Üniteleri
  - Mekanik Kaba Izgara
  - Mekanik İnce Izgara
  - Perfore Delikli İnce Izgara
- ¶ Giriş Terfi Merkezi
- ¶ Bio Fosfor Havuzları
- ¶ Havalandırma Havuzları
- ¶ Çökeltme Havuzları
- ¶ Geri Devir ve Fazla Çamur Terfi Merkezi
- ¶ Debi Dağıtma ve Toplama Yapıları
- ¶ Blower Binası
- ¶ Çamur Susuzlaştırma Binası
- ¶ Trafo- Jeneratör Binası
- ¶ İdare ve Atölye Binası
- ¶ Tesis Giriş-Güvenlik Binası

Yapılması planlanan İleri Biyolojik Atıksu Arıtma Tesisi'nin vaziyet planı Ek 2.6'da verilmiştir. Tesis içi makine ekipman yerleşim planı aşağıda Şekil 7'de verilmiştir.



Şekil 7. Makine-ekipman yerleşim planı

¥N ARITMA ¦NĶTELERĶ

Aşırı ve beklenmedik yağışlardan kaynaklanabilen pik debilerin tesise ulaşması durumunda ön arıtma üniteleri sonrası uygun bir noktadan fazla debinin savaklanarak tahliyesini sağlayacak şekilde taşkan savağı yer alacaktır.

ARITMA TESĶSĶ GĶRĶķ YAPISI

Ön Arıtma üniteleri için BUSKİ mevcut AAT ön arıtma yapılarının devre dışı olma durumu göz önünde bulundurularak tüm tesisin ihtiyacını karşılayacak kapasitede maksimum debiye göre dizayn edilmesini talep etmiştir.

Giriş yapısına atıksu mevcut Atıksu Arıtma tesisine atıksuyun alındığı bacadan alınacaktır. Ön Arıtma ünitesinde Mekanik Kaba ızgara (3 cm aralıklı), Mekanik İnce Izgara (1,5 cm aralıklı) ve Perfore delikli (6 mm) Mekanik İnce ızgara bulunacaktır. Izgara hesapları aşağıda verilmiştir.

KABA IZGARA YAPISI

K A B A I Z G A R A Y A K L A ş I M K A N A L I H E S A B I

Izgaraların yerleştirileceği kanaldaki su hızının dağılımı ızgaranın iyi işlemesi açısından önemlidir. Yaklaşım kanalındaki hızın 0.5 m/sn'den az olması çökelme bakımından istenmemektedir. Açık kanalların boyutlandırılmasında kullanılan en yaygın formül Manning formülüdür.

Manning Formülü $V = (1/n)\ R^{2/3}\ J^{1/2}$

$V = (1/n) \times R^{2/3} \times S^{1/2}$

$V = Q / A$

$A = b \times h$

$R = (b \times h) / (b + 2xh)$

$Q / (b \times h) = (1/n) \times R^{2/3} \times S^{1/2}$

$Q = (1/n) \times (b \times h) \times [(b \times h) / (b + 2 \times h)]^{2/3} \times S^{1/2}$

Burada;

Q ; Debi (m^3/sn)

V ; Akış hızı (m/sn)

A ; Islak alan (m^2)

b ; Açık kanal genişliği (m)

S ; Kanal taban eğimi (m/m)

h ; Kanaldaki su yüksekliği (m)

n ; düzgün çimento yüzeyi için (0,013)

R ; Hidrolik yarıçap

Açık kanal genişliği; b = 1,20 m

Kanal taban eğimi; S = 0,001

Minimum Debisi için;

Q_{min} = 0,293 m³/sn

$(0,293/4) = (1/0,013) \times (1,20 \times h) \times [(1,20 \times h) / (1,20 + 2 \times h)]^{2/3} \times 0,001^{1/2}$

h_{min} = 0,12 m

V_{min} = 0,073 / (1,20 x 0,12) = 0,50 m/sn

Maksimum Debisi için;

Q_{maks} = 1,164 m³/sn

$(1,164 / 4) = (1/0,013) \times (1,20 \times h) \times [(1,20 \times h) / (1,20 + 2 \times h)]^{2/3} \times 0,001^{1/2}$

h_{maks} = 0,30 m

V_{maks} = 0,291 / (1,20 x 0,30) = 0,81 m/sn

2050 yılı içinde 4 kanalla hizmet edecektir. Diğer debiler için de yapılan analizler aşağıdaki Tablo 13'de verilmiştir. Tablodan da görüleceği üzere bütün kademeler süresince kanallardaki su hızı 0,5 m/sn altına düşmemektedir.

Tablo 13. Kaba Izgara Yaklaşım Kanalı

	Proje Yılı	**Q_{min}**	**Q_{ort}**	**Q_{proje}**	**Q_{max}**
		m^3/sn	m^3/sn	m^3/sn	m^3/sn
	2050	0,293	0,589	0,936	1,164
Kanal Adedi		4	4	4	4
B	m	1,20	1,20	1,20	1,20
J		0,001	0,001	0,001	0,001
h	m	**0,12**	**0,19**	**0,25**	**0,30**
V	m/sn	0,50	0,65	0,78	0,81

KABA IZGARA HESABI

Atıksu arıtma tesislerini korumak ve tıkanmaları önlemek için kaba ızgara kullanılacaktır. Izgara için seçilen proje kriterleri aşağıda verilmiştir.

Temizleme : Mekanik

Çubuk aralığı : 0.030 m

Yatayla yapılan açı : 75 ^{o}

Çubuk kalınlığı, w : 0.010 m (10 x 50 mm paslanmaz çelik)

Aralık sayısı : 30 adet

Çubuk sayısı (n) : 29 adet

Kanal genişliği : 1.20 m

Izgara net genişliği : 1.20 - 29 x 0.010 = 0.91 m

Izgara net genişlğinde oluşacak su yükseklikleri:

0,91 m net genişlik için h_{max}= 0,30 m

h_{min}= 0,12 m

V = Q / b' x h

V_{maks} = (1,164 / 4) / (0,91 x 0,30) = 1,1 m/sn < 1,20 m/sn (4 ızgara devrede)

V_{min} = (0,293 / 4) / (0,91x 0,12) = 0,67 m/sn (4 ızgara devrede)

I Z G A R A Y ¦ K K A Y I P L A R I

Izgara yük kayıpları Kirscher formülünden %25 tıkalı olmasına göre hesaplanmıştır.

$$h_{maks} = b^{3}\left(\frac{W}{b}\right)^{4/3}\left(\frac{V_{max}^{2}}{2g}\right)^{3}\sin\alpha$$

h = Yük kaybı (m)

b = Çubuk şekli faktörü (Dikdörtgen kesit için 2,42)

W = Çubuk kalınlığı

b = Çubuk aralığı

V = Izgara çubukları arasındaki hız (m/sn)

α = Izgara çubuklarının yatayla yaptığı açı = 75^{0}

Kaba Izgarada oluşacak yük kayıpları:

$$h_{maks} = 2,42 \left(\frac{0,01}{0,03}\right)^{4/3} \left(\frac{1,19^2}{2 \cdot 9,81}\right) \sin 75 \quad \frac{1}{0,75^{3}}$$

h_{maks} @0,06 m

¢ A L I ķ M A P R E N S Ķ B Ķ

Kaba ızgaralar, memba ve mansap tarafında yer alacak ultrasonik seviye ölçerlerle belirlenecek su kotu farklılığına ya da zamana bağlı şekilde otomatik olarak temizlenecek, alınan kaba taneli pislikler bir bant konveyör vasıtası ile konteynerlara nakledilecektir.

Birim kaba ızgara atığı üretimi	= 5,0–10,0 l/kişi.yıl
Seçilen birim kaba ızgara atığı üretimi	= 6 l/kişi.yıl
Nüfus eşdeğeri	= 242.000 kişi
Kaba ızgara atığı üretimi	= 242.000×6 l/kişi.yıl = 1.452 m^3/yıl
	= 4,0 m^3/gün
Atık depolama süresi	= 1 gün
Konteyner hacmi ve sayısı	= 3 m^3, 2 adet (1 asıl + 1 yedek)

Mekanik temizlemeli ka b a ē z g a r a º z e l l i k l e r i ;

Miktar:	3 adet (2 asıl + 1 yedek)
Izgara tipi:	Çubuk ızgara
Malzeme:	Paslanmaz çelik (316 L)
Izgara genişliği:	1,20 m
Kanal genişliği:	1,20 m
Çubuk aralığı:	40 mm
Çubuk kalınlığı:	10 mm
Montaj açısı:	75º

GİRİŞ TERFİ MERKEZİ

Ön Arıtma üniteleri maksimum debiye göre projelendirilmiştir. Proses ünitelerine en fazla proje debisi basılacaktır. Seçilen pompalar frekans konvertörlü olacaktır.

Pompaların Özellikleri:

Miktar: 5 adet (4 asıl + 1 yedek)

Pompa tipi: Santrifüj dalgıç tip pompa

Pompa kapasitesi: 310 L/san (adet)

Pompa adetleri ve çalışma süreleri aşağıdaki tablo 14'te özetlenmiştir.

Tablo 14. Pompa Kapasiteleri Ve Çalışma Süreleri

			Pompa Debisi	**Pompa Sayısı**	**Pompa Basma Debisi**
	m^3/saat	L/san	L/san	Adet	L/san
Minimum Debi Qmin	1.055	293	310	1	310
Ortalama Debi Qort	2.120	589	310	2	620
Proje Debisi Qpro	3.370	930	310	3	930
Qmax - Qprj	4.190	1.164	310	4	1.240

ÖNCE IZGARA

ÖNCE IZGARA YAKLAŞIM KANALI HESABI

Izgaraların yerleştirileceği kanaldaki su hızının dağılımı ızgaranın iyi işlemesi açısından önemlidir. Yaklaşım kanalındaki hızın 0.5 m/sn'den az olması çökelme bakımından istenmemektedir. Açık kanalların boyutlandırılmasında kullanılan en yaygın formül Manning formülüdür.

Manning Formülü $V = (1/n)\ R^{2/3}\ J^{1/2}$

$V = (1/n) \times R^{2/3} \times S^{1/2}$

$V = Q / A$

$A = b \times h$

$R = (b \times h) / (b + 2xh)$

$$Q / (b \times h) = (1/n) \times R^{2/3} \times S^{1/2}$$

$$Q = (1/n) \times (b \times h) \times [(b \times h) / (b + 2 \times h)]^{2/3} \times S^{1/2}$$

Burada;

Q ; Debi (m^3/sn)

V ; Akış hızı (m/sn)

A ; Islak alan (m^2)

b ; Açık kanal genişliği (m)

S ; Kanal taban eğimi (m/m)

h ; Kanaldaki su yüksekliği (m)

n ; düzgün çimento yüzeyi için (0,013)

R ; Hidrolik yarıçap

Açık kanal genişliği; b = 1,20 m

Kanal taban eğimi; S = 0,001

Minimum Debisi için;

Q_{min} = 0,310 m^3/sn (1 pompa debisi)

$$(0,310/4) = (1/0,013) \times (1,20 \times h) \times [(1,20 \times h) / (1,20 + 2 \times h)]^{2/3} \times 0,001^{1/2}$$

h_{min} = 0,13 m

V_{min} = 0,078 / (1,20 x 0,13) = 0,50 m/sn

Maksimum Debisi için;

Q_{maks} = 1,240 m^3/sn

$$(1,240 / 4) = (1/0,013) \times (1,00 \times h) \times [(1,00 \times h) / (1,00 + 2 \times h)]^{2/3} \times 0,001^{1/2}$$

h_{maks} = 0,31 m

V_{maks} = 0,310/ (1,20 x 0,31) = 0,84 m/sn

4 kanalla hizmet edecektir.

KNCE IZGARA HESABI

Temizleme : Mekanik

Çubuk aralığı : 0.015 m

Yatayla yapılan açı : 75 ^{o}

Çubuk kalınlığı, w : 0,010 m (10 x 50 mm paslanmaz çelik)

Aralık sayısı : 49 adet

Çubuk sayısı (n) : 48 adet

Kanal genişliği : 1.20 m

Izgara net genişliği : 1,20 - 48 x 0,010 = 0.72 m (b')

Izgara net genişlğinde oluşacak su yükseklikleri:

0,72 m net genişlik için h_{max}=0,40 m (4 pompa debisi için)

h_{min}=0,13 m (1 pompa debisi için)

V = Q / b' x h

V_{maks} = (1,240 / 4) / (0,72 x 0,40) = 1,1 m/sn < 1,20 m/sn (4 ızgara devrede)

V_{min} = (0,310 / 4) / (0,72x 0,13) = 0,83 m/sn (4 ızgara devrede)

IZGARA YÜK KAYIPLARI

Izgara yük kayıpları Kirscher formülünden %25 tıkalı olmasına göre hesaplanmıştır.

$$h_{maks} = b \cdot \left(\frac{W}{b}\right)^{4/3} \cdot \left(\frac{V_{max}^2}{2g}\right) \cdot \sin\alpha$$

h = Yük kaybı (m)

b = Çubuk şekli faktörü (Dikdörtgen kesit için 2,42)

W = Çubuk kalınlığı

b = Çubuk aralığı

V = Izgara çubukları arasındaki hız (m/sn)

α = Izgara çubuklarının yatayla yaptığı açı = 75^0

İnce Izgarada oluşacak yük kayıpları:

$$h_{maks} = 2,42 \left(\frac{0,01}{0,015}\right)^{4/3} \left(\frac{1,17^2}{2 \cdot 9,81}\right) \sin 75 \left(\frac{1}{0,75}\right)^{4/3}$$

h_{maks} @0,13 m

P E R F O R E D E L Ķ K L Ķ I Z G A R A

Temizleme : Mekanik

Delik genişliği : 6 mm

Yatayla yapılan açı : 60 ^{o}

$$\text{Verim} = \frac{1}{\text{Pw} \cdot \text{V1} \cdot \text{Af} \cdot \text{Pb}}$$

Burada,

Pw= Panel genişliği (1,50 m seçilmiştir)

V1= Hız (0,5-0,8 m/s)

Af=Delikli panelde suyun geçtiği alan (52%)

Pb= Tıkanıklık yüzdesi (30%)

Mekanik ince ızgaralardan geçerken oluşacak su yüksekliği h_{max}=0,42 m'dir.

h_{max}= 0,42 m için

4 adet ızgara devrede olacaktır.

$$\text{Hız} = \frac{\text{Debi} \cdot \text{Verim}}{\text{Net Izgara Alanı} \cdot \text{Sin}\alpha \cdot \text{Tıkanıklık}}$$

%30 tıkanıklıkta hız ;

$$\text{Hız} = \frac{\text{Debi} \cdot \text{Verim}}{\text{Net Izgara Alanı} \cdot \text{Sin}\alpha \cdot \text{Tıkanıklık} \cdot \text{Tıkanıklık}}$$

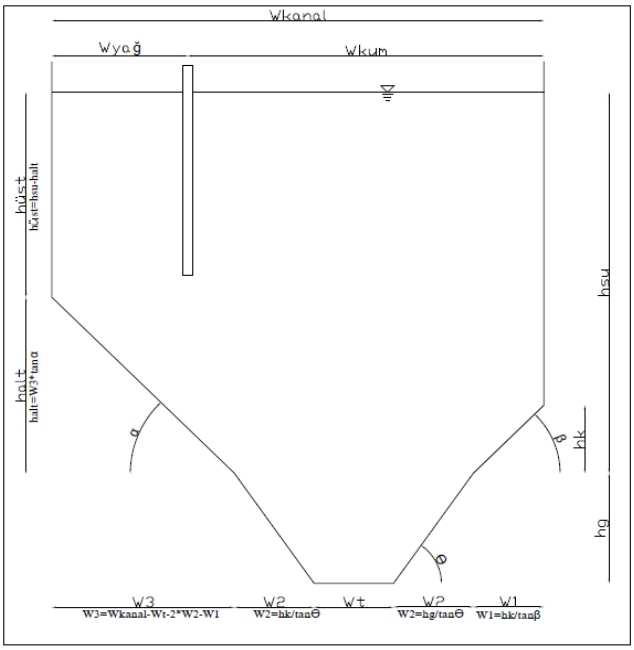
HAVALANDIRMALI KUM VE YAĴ TUTUCU

Havalandırmalı kum ve yağ tutucular, arıtma tesisine gelen atıksularda bulunan kum, çakıl ve yağ gibi maddeleri sudan ayırmak ve bunların arıtma tesisinin diğer ünitelerine geçmesini önlemek suretiyle mekanik ekipmanlara ve prosese vereceği zararları engellemek için projelendirilmiştir.

Havalandırmalı kum ve yağ tutucularda sadece kumun ayrılması, belli partikül büyüklüğünün altındaki organik maddenin askıda kalmasını ve yağların kenara toplanmasını sağlayacak bir spiral akım meydana getirmek için havuzun bir kenarı boyunca hava verilecektir.

Havuz üzerinde belirli periyotlarla ileri geri hareket eden bir sıyırıcı köprü vasıtasıyla tabandan sıyrılan kumlar köprü üzerine monte edilmiş dalgıç kum pompaları ile kum yıkayıcı ayrıcı helezona gönderilecektir.

Aynı sıyırıcı köprü yağları da sıyırıp yağ haznesine toplayacaktır. Yağ haznesi tabanında bulunan dalgıç pompa ile yağ vb. yüzey maddeler tambur tip elekten geçirilerek konteynere verilecektir. Kum Tutucu tip kesiti aşağıda Şekil 8'de gösterilmiştir.



Şekil 8. Kum Tutucu Tip Kesiti

T a s a rı kriterleri K

W_{kum}/h_{su} = < 1,0

W_{kanal} = 2,50 – 7,00 m

$W_{yağ}/W_{kum}$= 0,2 – 0,5

α = 35º – 45º

θ = 60º – 90º

β = 45º

Maksimum debide kum tutucuda bekletme süresi 10 dakikanın üzerinde olacaktır.

Maksimum debide yağ toplama bölümünde yüzey yükü 25 m^3/m^2.saat'in altında olacaktır.

Maksimum debide yatay hız 0,2 m/s'nin altında olacaktır.

Q_{maks} = 74,4 m^3/dak (4 pompa debisi)

Q_{min} = 18,6 m^3/dak (1 pompa debisi)

Kum-yağ tutucu sayısı = 4 adet

W_{kum}/h_{su} = < 0.80

W_{kanal} = 3.4 m

$W_{yağ}/W_{kum}$ = 0.415

L = W_{kanal}x10 <50 m

α = 35º

β = 45º

θ = 68º

Toplam kum-yağ tutucu genişliği 3,4 m alındığında ve yağ haznesinin genişliğinin kum haznesinin genişliğine oranı 0.415 alınırsa;

W_{kanal} = 3,40 m

W_{kum} = 2,40 m

$W_{yağ}$ = 1,00 m

Kum tutucu haznesinde su derinliği 3,0 m olarak seçilmiştir. Kum tutucu haznesinin genişliğinin su derinliğine oranının 1'den küçük olması gerekmektedir;

ώ ج خ ج ؛ Ώ ج ي س ς ح τ ή ؛ σ ح π ي س π ح ψ π ر ρ ∓ • ▌ ◊ ▪ ■ ◊ ►

Kum tutucu uzunluğu; (L)

L = 10 x w = 10 x 3,40 = 34,00 m

Kum tutucu haznesinin eğimli duvarının yüksekliği (hk) 0.3 m alınmış, genişliği ise aşağıda hesaplanmıştır;

ώ ₒ س π ά ή ج ώ ؛ ε ₁ س π ά ή ج ώ τ ؛ ε ψ س π ح π ά é à ώ ώ ώ ώ ώ ó ά è ó ì

Kum tutucu haznesindeki kum toplama çukurunun eğimli duvarının (hg) yüksekliği 0,50 m alınmış, genişliği ise aşağıda hesaplanmıştır;

ώ . س π ψ ή ؛ ج ώ ؛ ε ₁ س π ψ ή ؛ ج ώ φ ؛ ε ψ س π ψ ή ؛ ς ح τ χ س π ح ς π ά é à ώ ώ ώ ώ ώ ó ά è ó ì

Kum toplama çukurunun taban genişliği (W_t)ise 0,60 m alınmıştır.

Yağ tutucu haznesindeki eğimli duvarın genişliği aşağıda hesaplanmıştır;

ώ ₁ س ώ ج ة ح ط ؛ ج ط ώ ₒ ط 7 خ ط ς ع ي ώ .

ώ ₁ س σ ح τ ط ψ ط π ح τ ط ψ ط π ح ψ ط ς ع ي π ح ς π س ρ ψ χ ά é à ώ ώ ώ ώ ώ ó ά è ó ì

Yağ tutucu haznesindeki eğimli duvarın yüksekliği, h_{alt} aşağıda hesaplanmıştır;

Ώ ؛ ج ي س ώ ₁ ώ ج ώ ؛ ε ψ س ρ ψ χ ج Ô Á Î ي σ ρ ψ ψ ί é à ώ ώ ώ ώ ώ ó è ó ì

Yağ tutucu haznesindeki düz duvarın yüksekliği, hüst aşağıda hesaplanmıştır;

Ώ ؛ خ ي ς Ώ ؛ خ ط ي Ώ ؛ ج ي س σ ح π ي ط ρ ψ ψ س ρ ψ φ ά é à ώ ώ ώ ώ ώ ó ά è ó ì

Kum-yağ tutucu haznesinin toplam ve ayrı ayrı kesit alanı aşağıda hesaplanmıştır;

T o p l a m K e s i t A l a nē

ö ؛ ج ة خ س ي خ 7 ج ق ج ؛ È ج ق ي ط È ج ع ي 7 ₒ j ς ي ط 7 ₁ ع ي È ؛ ج ق j ς

ö ؛ ج ة خ س ي خ σ ح τ π ά ή τ ς ي ط π ψ ع ي π ح τ σ j ς ي ط ρ ψ χ ع ي ρ ψ ψ j ς س ψ ψ ά .

Kum Tutucu Hacmi; (V)

$V_1 = A \times L = 8,8 \times 34,00 = 299,2\ m^3$

Bekletme S¿ r e s i ; (t)

$Q_{maks} = 74,40\ m^3/dak$ (4 pompa debisi)

$t = V_T / Q = 299,2 / (74,4/ 4) = 16,1$ dk 5 dk < 16,1 < 20 dk **(4 Kum tutucu devrede)**

$Q_{min} = 18,60\ m^3/dak$ (1 pompa debisi)

$t = V_T / Q = 299,2 / (18,6) = 16,1$ dk 5 dk < 16,1 < 20 dk **(1 Kum tutucu devrede)**

Y¿ z e y Y ¿ s ke ll e S F) ; (

$Q_{maks} = 4.464\ m^3/sa$ (4 pompa debisi)

$S_{SF} = Q_{max} / (n \times W \times L)$

$S_{SF} = 4464 / (4 \times 3,40 \times 34,00) = 9,7\ m^3/m^3.sa$ **< 25 m³/m³.sa**

Y¿ z e y Y a ê l Y ¿ k S F F) m e s i ; (

Yüzeysel yağ yüklemesi kontrolü ortalama debide yağ kanalı yüzey alanına gelen yük olarak kontrol edilmektedir.

Y a K ¿ a n a l ē Y ¿ A z F F) y A l a n ē ; (

$A_{FF} = b_{FF} \times L = 1,0 \times 34,00 = 34\ m^2$

$Q_{ort} = 2232\ m^3/sa$

$S_{FF} = Q_{ort} / (n \times A_{FF}) = (2.232/ 4) / 34 = 16,4\ m^3/m^2.sa < 25$

Kum-yağ tutucuda maksimum debide yatay hız kontrolünün yapılması gerekmektedir. Maksimum debide yatay hız aşağıda hesaplanmıştır;

Ũ ä ç سي ώ ä ê ي Ö ê ç ç ä

ώ ä ê سي Ũ ä ç ç / Ö ê ç ç ä سي ρ ή ς Ύ τ / χ ή χ سي πθτ τί ΎΌ Á ؛ πή ς ά Ύί ώ ≠ è ◖ ▌ ◊ ▪ ■ ◊ ►

Hava Ķ h t i y a c ē ;

$q_a = 1,30\ Nm^3/m^3.sa$

$Q_{a1} = V_1 \times q_a$

$Q_{al} = 299,2 \times 1,30 = 389\ Nm^3/sa = 6,5\ Nm^3/dk$

$$Q_a = 4 \times 6{,}5 = 26\ Nm^3/dk$$

Seçilen Blower kapasitesi;

Q_a = 780 m^3/sa (Frekans Konvertörlü)

P = 400 n= 2 + 1 blower devrede olacaktır.

D e l i k l i B o r u (D i f ¿ z º r) ;

Her bir kum tutucuya 2 x 50 cm. uzunluğunda ve Ø50 mm çapında paslanmaz çelik malzemeden 11 adet delikli boru takımı monte edilecektir.

Blower hava hatları ve motor gücü detaylı hesapları mekanik ekipman hesap raporunda verilecektir.

Kum P o m p a l a r ē

Hareketli köprüler üzerine yerleştirilmiş olan kum giderim pompaları, ortak duvar üzerinde yer alan kum kanalına kum havuzu tabanından kum ve su karışımını basmaktadır. Buradan kum-su karışımı mekanik kum separatörüne gönderilecek ve burada su ve kum birbirinden ayrılacaktır.

Kum tutucuda toplanacak madde miktarı için literatürde 5-12 l/kişi.yıl olarak verilmektedir. Birim kum miktarı 9 l/kişi.yıl kabul edildiğinde;

Birikecek kum miktarı ; (V_k)

N_{2050} = 242.000 kişi

V_k = 242.000 x 9 = 2.178.000 l/yıl = 6,0 m³/gün

Kumun sertleşmesini önlemek ve kolayca temizlenmesini sağlamak için kum temizleme ekipmanı en az saatte 1 kez devreye alınarak biriken kum uzaklaştırılacaktır. Biriken kumu almak için gezer köprüye monteli dalgıç pompalar kullanılacaktır. Gerekli pompa kapasitesi;

Q_p =15 m^3/sa = 4,17 lt/sn seçilmiştir.

Pompalanan kum-su karışımı 30 m^3/saat kapasiteli mekanik kum ayırıcıya alınacaktır ve burada kum ve su ayrılacaktır. Daha sonra kum konteynerler vasıtasıyla uzaklaştırılacaktır. Tesiste oluşacak kumu 1 gün süreyle depolayacak 5 m^3 kapasiteli 1 asıl ve 1 yedek konteyner temin edilecektir.

Kum P o m p a l a r ē n ē n ¥ z e l l i k l e r i :

Miktar:	4 adet
Pompa tipi:	Dalgıç pompa
Pompa kapasitesi:	15 m^3/saat
Kum Ayırıcı kapasitesi	30 m^3/saat
Miktar:	2 adet

Y A ÎKANALI

Kum-yağ tutucuların yağ haznesinin yüzeyinde biriken yağlar köprülerin üzerine monte edilen sıyırıcılar vasıtasıyla yağ toplama kanalına alınacaktır. Bu kanaldan da toplama variline dökülecektir.

BUSKİ tarafından kendi işletmelerinde bulunan arıtma tesislerinden alınan uzun dönemli analizler ve kompozit numunelerde tespit edilmiş değerler göz önüne alınarak, tesise girişte atıksudaki yağ ve gres konsantrasyonu 44 mg/l olarak belirlenmiştir.

Buna göre birinci ve ikinci kademede arıtma tesisine gelecek yağ miktarı:

44 gr/m^3 x 50.858 m^3/gün x10^{-3} =2240 kg/gün

2240kg/gün / 0,8 g/cm^3x1000 = 2,8 m³/gün

D E B Ķ ¥ L ¢ ¦ M ¦

Giriş terfi hattı üzerine konulacak ultrasonik debimetre ile tesise gelen atıksu debisi ölçülecektir. Debimetrenin kapasitesi 500 – 5000 m^3/sa debiyi ölçebilecek şekilde olacaktır.

B Ķ Y O L O J Ķ K ¦ N Ķ T E L E R

B Ķ Y O L O J Ķ K A R I T MA T A S A R I M P A R A ME T R E L E R Ķ

Yapılan hesaplar sonucunda arıtma tesisi tasarımına esas olacak parametre değerleri aşağıda Tablo 15, Tablo 16, Tablo 17, Tablo 18 ve Tablo 19'da verilmiştir.

Tablo 15. Arıtma Tesisi Tasarımına Ait Nüfus ve Debiler

Nüfus	150.132		
	m³/gün	m³/saat	l/s
Minimum Debi Qmin	25.309	1.055	293
Ortalama Debi Qort	50.858	2.120	589
Proje Debisi Qpro	80.872	3.370	936
Max Debisi Qmax	100.550	4.190	1.164

Tablo 16. Giriş Suyu Kirlilik Yükleri

	KİRLİLİK KONSANTRASYONU (MG/L)	
BOI	8.934	261
KOI	15.844	462
AKM	10.789	319
TN	2.090	61
TP	371	11

Tablo 17. Süzüntü Suyu Kirlilik Yükleri

	KİRLİLİK YÜKLERİ (kg/gün)	**KİRLİLİK KONSANTRASYONU (mg/l)**
BOI	500	500
AKM	600	600
TN	110	110
TP	20	20

Tablo 18. Proses Ünitelerine Giren Kirlilik Yükleri ve Konsantrasyonları

	KİRLİLİK YÜKLERİ (KG/GÜN)	KİRLİLİK KONSANTRASYONU (mg/l)
BOI	9.434	267
AKM	11.389	323
TN	2.200	62
TP	391	11

Tablo 19. Atıksu Arıtma Çıkış Suyu Deşarj Kriterleri

	KİRLİLİK KONSANTRASYONU (MG/L)
BOI	25
KOI	90
AKM	25
TN	10
TP	1
FECAL COLIFORM	200/100 mL

BİYOFOSFOR (ANAEROBİK) HAVUZLARI

Biyolojik fosfor giderimi, elektron alıcısız (anaerobik) ortamda fosfor salınımı ve elektron alıcısı varlığında (anoksik ve oksik tanklar) salınan fosforun daha fazlasının depolanması şeklinde iki kademeden oluşmaktadır. Fosfor salınımının gerçekleşmesi için giriş suyundaki kolay ayrışabilir çözünmüş organik karbonun hücre içinde depolanması gerekmektedir; elektron alıcısı bulunduğunda mikroorganizma faaliyetlerinin devamı için depo karbonu kullanılacak ve yeniden ATP üretimi için aşırı fosfor depolaması gerçekleşecektir.

Havuzlardaki anaerobik şartların devamlılığını izlemek amacıyla, her bir havuza yerleştirilecek redoks metrelerle, oksidasyon redüksiyon potansiyeli ölçülecektir. Aynı zamanda, havuz girişinde oksijen konsantrasyonunun sıfır olması istenmektedir; girişteki oksijen konsantrasyonunu ölçmek amacıyla ilk havuza bir adet oksijenmetre temin edilecektir.

BĶOFOSFOR ¦NĶTESĶNĶN HACMĶNĶN BEL

Geri devir debisi maksimum debinin %75'i olarak hesaplanmıştır. 2 adet havuz inşaa edilecektir.

Minimum bekletme süresi, t_{AN} : 0,50 – 0,75 saat

Kabul edilen bekletme süresi : 0,9 saat

Geri devir çamur oranı, RS : 75%

Max debi, Q_{max} : 2.856 m³/saat

Geri devir çamur debisi, Q_{RS} : 2.856× 75% = 2.142 m³/saat

Anaerobik hacim hesabı, V_{AN} : $(Q_{ort} + Q_{RS}) \times t_{AN}$

: (1.428+ 2.142) × 0,9 = 3.213 m³

Seçilen anaerobik toplam hacim, : 3.234 m³

Bekletme süresi, : 3.234 m³ / (1.428+ 2.142)m^3/saat= 0,91 saat

Proje debisinde bekletme süresi : 3.234 m³ / 2.400 m^3/saat = 1,35 saat

Se-ilen havuz boyutlarē:

Havuzlar Carrausel tipinde inşa edilecektir.

Perdeler arası genişlik: W = 3,00 m

Havuz uzunluğu : L = 25,00 m

R_1 = 3,20 m

R_2 = 1,50 m

h_{su} = 4,50 m

Havuz yżzey alanē;

Dikdörtgen bölüm alanı; A_1 = 2 x 3 x 25= 150 m²

Dairesel bölümler alanı; A_2 = p x 3,20² @32,17 m²

Yönlendirme perdeleri alanı (-);

$A_3 = 2 \times 1{,}20 \times 0{,}20 + p \times (1{,}70^2 - 1{,}50^2) = (-)2{,}49\ m^2$

Bir havuz net yüzey alanı; $A = 150 + 32{,}17 - 2{,}49 = 179{,}68\ m^2$

Bir havuz hacmi; $V_1 = 179{,}68 \times 4{,}50 = 808{,}56\ m^3$

Toplam havuz hacmi; $V_t = 4 \times 808{,}56 = 3.234\ m^3$

Tasarlanan Biofosfor ünitesinin boyutları aşağıdaki Tablo 20'de verilmiştir.

Tablo 20. Biofosfor Ünite Boyutları

Tank sayısı (adet)	4
Genişlik (m)	6,4
Daire yarıçapı (m)	3,20
Uzunluk (m)	25
Su derinliği (m)	4,50
Beher tank hacmi (m3)	808,56
Toplam tank hacmi (m3)	3.234
Hidrolik bekletme süresi (saat)	0,91

T O P L A M F O S F O R D E N G E S İ

Fosfor gideriminden kaynaklanan fazla çamur miktarının ($SP_{d,P}$ (kg /gün)) hesaplanması aşağıda yapılmıştır. Kimyasal olarak çöktürülecek fosfor miktarı ($X_{P,Prec}$ (mg/lt)) aşağıdaki fosfor kütle dengesi yapılarak bulunacaktır.

$$X_{P,Prec} = C_{P,IAT} - C_{P,EST} - X_{P,BM} - X_{P,BioP} \quad (mg/lt)$$

Biomas sentezi için hetotrofik bakteriler tarafından alınan fosfor miktarı;

$$X_{P,BM} = (0{,}01\text{-}0{,}015 * C_{BOD,IAT})$$

Biyolojik olarak anaerobik havuzlar kullanılarak giderilecek fosfor miktarı;

$$X_{P,BioP} = (0{,}01\text{-}0{,}015 * C_{BOD,IAT})$$

Giriş atık suyundaki toplam fosfor konsantrasyonu, $CP_{,IAT}$: 11,0 mg/L

Çıkış suyundaki deşarj fosfor konsantrasyonu;$CP_{,EST}$: 1,0 mg/L

Biomas sentezi için hetotrofik bakteriler tarafından alınan fosfor miktarı;

$$X_{P,BM} = 0.010^* C_{BOD,IAT} = 0{,}010 * 267 = 2{,}67 \text{ mg/L}$$

Biyolojik olarak anaerobik havuzlar kullanılarak giderilecek fosfor miktarı;

$$X_{P,BioP} = 0.010^* C_{BOD,IAT} = 0{,}010^* 267 = 2{,}67 \text{ mg/L}$$

Kimyasal olarak çöktürülecek fosfor miktarı

$$X_{P,Prec} = 11 – 1 – 2{,}67 - 2{,}67 = 4{,}66 \text{ mg/L}$$

Gerekli olan günlük demir miktarı;

$$(Q_d^* X_{P,Prec} /1000) * 2{,}7 \text{ (kg Fe)} = (35{,}272 * 4{,}66 /1000) * 2{,}7 = 444 \text{ kg Fe/gün}$$

F O S F O R ¢ ¥ K E L T M E Ķ ¢ Ķ N D E N G E

B Ķ Y O L O J Ķ K F O S F O R G Ķ D E R Ķ M Ķ V E ¢ ¥ K E L T M E K A Y N A K

Biyolojik fosfor gideriminden (($SP_{d,P}$ (kg /gün)) ve çökeltmeden kaynaklanan fazla çamur miktarının ($SP_{d,P,Prec,Fe}$ (kg /gün)) hesaplanması aşağıda yapılmıştır.

¨Y ÿ ÷ ÷ ÷

776 lt/gün x 15 gün / 1000 lt/1 m^3 = 12 m^3

Tank diameter, D = 2,5 m h=3,0

Tank hacmi, V=15 m^3 seçilmiştir

Bir adet 15 m^3 hacminde solüsyon tankı projelendirilmiştir.

Demir Klorür Dozlama Pompası:

Pompa adedi =2+1 yedek

Kapasite = 20 l/sa

Basma yüksekliği = 10 bar

Fosfor giderimi için kimyasal ($FeCl_3$) dozlaması çökeltme havuzları dağıtım yapısında yapılacaktır. Dolayısıyla kimyasal kullanımından oluşan çamur çökeltme havuzlarından fazla çamur ile birlikte çamur susuzlaştırmaya iletilecektir. Bu nedenle bu çamur havalandırma havuzu hesaplarında dikkate alınmamıştır.

Not : Kimyasal olarak fosfor giderimine ihtiyaç duyulup duyulmayacağına tesis işletmeye alındıktan sonra karar verilecektir.

Toplam Olarak Fosfor Giderimden Kaynaklanan F

$$SP_{d,P}\ (kg/gün) = \frac{Q_d * 3 * X_{P,BioP} + Q_d * 6{,}8 * X_{P,Prec,Fe}}{1000}$$

$$SP_{d,P}\ (kg/gün) = 141{,}3 + 559 = 700\ kg/gün$$

BİOFOSFOR İÇİN KARIŞTIRICILARI

Gerekli birim karıştırıcı gücü ihtiyacı 10 W/m^3 havuz hacmi olarak alınmıştır. Mikser sayısı ve güçleri İmalatçı firmadan alınacak bilgilere göre kesinleştirilecektir.

Bio-P havuzlarının her birinin hacmi = 808,56 m^3

Toplam karıştırıcı gücü ihtiyacı = 808,56 m^3× 10 W/m^3 / 1000 W/m^3 = 8,0 kW/havuz

Seçilen birim karıştırıcı gücü : 3.0 kW (üretici verisidir)

Devrede havuz sayısı : 4 adet

Her havuzdaki karıştırıcı sayısı : 2 adet

Toplam enerji ihtiyacı : 2 x 2 x 3.0 kW = 12 kW

4 x 2 x 3.0 kW = 24 kW

PROSES HAVUZLARI

Biyolojik arıtma, nitrifikasyon ve denitrifikasyon olarak iki kademede gerçekleştirilecektir. Nitrifikasyon için gerekli hava miktarı sağlanarak giriş suyundaki amonyum azotu, nitrat azotuna çevrilecektir ve oluşan nitrat, biyolojik oksijen ihtiyacı giderimi için elektron alıcısı olarak kullanılacaktır.

Tasarım esasları aşağıdaki gibidir:

- Gerekli olan 1.45 değerindeki asgari emniyet faktörü (SF) uyarınca aerobik çamur yaşı hesaplanmış, bunu takiben çamur yaşının boyutlandırılması yapılmıştır ki burada denitrifikasyon hacmi ile biyoreaktör hacmi arasındaki oran (bu değer ATV-DVWK-A 131 uyarınca denitrifikasyon kapasitesinin bir fonksiyonu olarak seçilmiştir) dikkate alınmıştır.
- Arıtmadaki nitrojen dengesine dayalı olarak inorganik nitrojen, denitrifiye edilmesi gereken nitrat nitrojeni ve denitrifikasyon kapasitesi hesaplanmıştır.
- Çamur üretimi, karbonun bertaraf edilmesi suretiyle üretilen günlük çamur miktarı ile birlikte fosfor bertaraf edilmesi suretiyle üretilen günlük çamur miktarı dikkate alınmak sureti ile hesaplanmıştır.
- Sonuç olarak, çamur yaşına, günlük çamur üretimi ve havalandırma tankındaki aktif çamur derişimine dayalı olarak gerekli olan biyoreaktör hacmi hesaplanmış ve bununla bağlantılı olarak havalandırma ve anoksik bölgelerin hacimleri belirlenmiştir.
- Gerekli fiili oksijen transferi (AOTR) karbon bertaraf etme talebine, nitrifikasyon talebine ve denitrifikasyon yolu ile oksijen geri kazanımına dayalı olarak en kötü şartlar altında karbon ve amonyak pik yükleri esas alınarak hesaplanmıştır.
- AOTR değerleri standart şartlar (SOTR) altında gerçek oksijen gereksinimlerinin hesaplanması için kullanılmaktadır.

Proses Tanklarē Hacim Hesaplarē :

Süzüntü sularından kaynaklanacak kirletici yükleri, proses havuzları girişindeki kirletici tablolarda verilen şekilde kabul edilmiştir. Ayrıca nitrifikasyon ve denitrifikasyon işlemlerini izlemek amacıyla havalandırma tankının giriş ve çıkışlarını NH_4 ve NO_3 ölçerler yerleştirilecektir.

Günlük Denitrifikasyona uğrayacak Nitrat Konsantrasyonu $S_{NO3,D}$ (mg/lt) aşağıdaki denge formülü kullanılarak hesaplanmıştır.

$$S_{NO3,D} = C_{N,IAT} - S_{orgN,EST} - S_{NH4\text{-}N,EST} - S_{NO3,EST} - X_{orgN,BM} \quad (mg/lt)$$

$C_{N,IAT}$ = Giriş atıksuyundaki toplam nitrojen konsantrasyonu = TKNinf+NO_3-Ninf

Çıkış suyunda bulunan organik nitrojen konsantrasyonu;

$S_{orgN,EST}$ = 2,0 mg/lt olarak seçilmiştir.

Çıkış suyunda bulunan amonyum nitrojen konsantrasyonu;

$S_{NH4\text{-}N,EST}$ = 0 mg/lt olarak seçilmiştir.

Çıkış suyunda bulunan nitrat konsantrasyonu;

$S_{NO3,EST}$ = 8,0 mg/lt olarak seçilmiştir.

$C_{N,IAT}$ = TKNinf = 62 (mg/lt)

Biomas sentezi için bakteriler tarafından alınan nitrojen miktarı;

$X_{orgN,BM}$ = 0,04* $C_{BOD,IAT}$ = 0,04 * 267 = 10,68 mg/lt (SRT≥10 ise katsayı 0,04 alınmaktadır)

$$S_{NO3,D} = 62 - 2,0 - 8,0 - 10,68$$

$$S_{NO3,D} = 41 \text{ mg/lt}$$

¢AMUR YAş ININ BELŞRLENMESŞ

Çamur yaşının belirlenmesinde iki seçenek vardır. İlk seçenek V_d/V_{AT} oranını kabul ederek çamur yaşını hesaplamak ve nitrifikasyon dengesiyle V_d/V_{AT} oranını kontrol etmektir. Eğer bu oran kabul edilen orandan küçük ise tesis için seçilen çamur yaşı uygundur. Aksi takdirde çamur yaşı büyültülerek hesaplar tekrar yapılır. İkinci seçenek de ise çamur stabilizasyonu için gerekli çamur yaşı belirlenir. Standartlara göre 12 ˚C de çamur yaşı 25 gün olarak belirlenmiştir ve atıksu minimum sıcaklığına göre bu değer düzeltilmelidir. Çamur yaşı minimum su sıcaklığı temel alınarak hesaplanmaktadır. Minimum su sıcaklığı 15 ˚C kabul edilmiştir.

$$SRT = (SF)\frac{3.4}{\left(1 - \frac{VD}{VT}\right)}(1.103)^{15-T}$$

T=15°C SF=1,45 Extra SF=2,0

$$\frac{VD}{VT} = 0,5 \text{ seçilmiştir}$$

$$SRT = 2,92 * 1,45 * \frac{3.4}{(1 - 0,5)} * (1,103)^{15-15}$$

SRT=20 gün

Ş-sel Solunum Faktörü (ER):

$$ER = \frac{SRT * F_T}{(1 + 0.17 * F_T * SRT)}$$

$F_T=1.072^{T-15}=1.072^{15-15}$

$F_T=1$

$$ER = \frac{20 * 1,0}{(1 + 0,17 * 1,0 * 20)} = 4,545$$

Fazla Çamur Oranē:

$Y_{obsH}=0,75+0,60(SS_o/BOD_o)-0,102x(ER)$

$Y_{obsH}=0,75+0,60(302/267)-0,102x(4,545)$

$Y_{obsH}=0,96$

Denitrifikasyon Alanē Ķ- in VD / VAT Oranē

Biyolojik reaktördeki **VD (Denitrifasyon Hacmi) / VAT (Havuz Toplam Hacmi)** oranı 0,2 ile 0,5 arasında olmalıdır. Denitrifkasyon için yeterli karbon olup olmadığı kontrol etmek için;

$S_{NO3,D}$ / $C_{BOD,IAT}$ oranına bakılması gerekmektedir. Bunun için de aşağıdaki koşulun sağlanması gerekmektedir.

$S_{NO3,D} / C_{BOD,IAT} \leq 0,15$

$C_{BOD,IAT}$ = Tasarım Giriş BOD_5 Konsantrasyonu = 267 mg/lt

$S_{NO3,D}$ = 41 mg/lt

$S_{NO3,D} / C_{BOD,IAT} = 41 / 267 = 0,15 \leq 0,15$; Sistemde denitrifikasyon için yeterli karbon vardır.

SVI Deĵerinin Belirlenmesi

ATV 131E kitapçığı Tablo-6 kullanılarak;

Tasarım SVI = 120 L/kg seçilmiştir.

(Tablo 6 ‘ da SVI değeri 75 - 120 aralığında)

Son ¢ºkeltme Havuzlarēnēn Tabanēndaki ¢amur K¢amur Konsantrasyonu (SSBS)

t_{Th} = 2,5 saat seçilmiştir.

$$SS_{BS} = \frac{1000}{SVI} * \sqrt[3]{t_{Th}} = \frac{1000}{120} * \sqrt[3]{2,5} = 11,31 \text{ kg/m}^3$$

Geri Devir ¢amur Konsantrasyonu, (SSRS)

Son çöktürme havuzlarında taban çamurununun alınmasında sıyırıcılar kullanılacaktır. Dolaysıyla geri devir çamur konsantrasyonunu bulmak için;

$SS_{RS} = 0,7 * SS_{BS}$ eşitliği kullanılacaktır.

$SS_{RS} = 0,7 * SS_{BS} = 0,7 * 11,31 = 7,917 \text{ kg/m}^3$

G e r i D e v i r O r a n ē n ē n (R S) v e B i y o l o j i k R e a k t º

RS = 0,75 seçilmiştir.

(Yatay Akışlılarda RS Oranı = 0,75 ; Düşey Akışlılarda RS Oranı = 1,00)

$$MLSS = SS_{AT} = \frac{RS * SS_{RS}}{(1+RS)} = \frac{0,75*7,917}{(1+0,75)} \text{ @3,393 kg/m}^3$$

Karbon G i d e r i m i n d e n K a y n a k l a n a n F a z l a ¢ a m u r ;

Karbon gideriminden kaynaklanan fazla çamur miktarının **($SP_{d,C}$ (kg /gün))** hesaplanması aşağıda yapılmıştır;

$$SP_{d,C} = B_{d,BOD} * (0,75 + 0,60 * \frac{X_{SS,IAT}}{C_{BOD,IAT}} - \frac{(1 - 0,2) * 0,17 * F_T * 0,75 * SRT}{1 + 0,17 * F_T * SRT})$$

Havalandırma Havuzunun tasarımına esas olan FT (Sıcaklık Faktörü);

T= 15 ºC için

FT (Sıcaklık Faktörü)= $1.072^{(T-15)} = 1.072^{(15-15)} = 1$

Giriş atıksuyundaki AKM konsantrasyonu; $X_{SS,IAT}$ = 323 mg/lt

Giriş atıksuyundaki BOD konsantrasyonu; $C_{BOD,IAT}$ = 267 mg/lt

$$SP_{d,C} = 9434 * (0,75 + 0,60 * \frac{323}{267} - \frac{(1 - 0,2) * 0,17 * 1.0 * 0,75 * 20}{1 + 0,17 * 1.0 * 20})$$

$SP_{d,C}$ = 9.549 kg/gün

Fosfor V e K a r b o n G i d e r i m i n d e n K a y n a k l a n a n B i y o l o

SP_d (kg/gün)= $SP_{d,P}$ + $SP_{d,C}$ = 282,5 + 9.549 = 9.832 kg/gün

Biyolojik - Kimyasal Fosfor V e K a r b o n G i d e r i m i n d e n K a y n a k l a n

SP_d (kg/gün)= $SP_{d,P}$ + $SP_{d,C}$ = 1.400 + 9.549 = 10.949 kg/gün

Seçilen Çamur Yaşı için Havalandırma Havuzunda Gerekli Olan Aktif Çamur Miktarı (MSS,AT (Kg))

$$M_{SS,AT} = t_{SS,Dim} * SP_d = 20 * 9.832 = 196.640 \text{ kg}$$

Havalandırma Havuzu Hacmi (VAT)

$$V_{AT} = \frac{M_{SS,AT}}{SS_{AT}} = \frac{196.640}{3.393} = 57.955 \text{ m}^3$$

4'lü 2 grup havalandırma havuzu olacaktır.

Havuz Ebatları;

Perdeler arası genişlik: W = 7,50m

Havuz uzunluğu : L = 65,00 m

R_1 = 7,70 m

h_{su} = 6,10 m

Havuz Yüzey Alanı;

Dikdörtgen bölüm alanı; $A_1 = 2 \times 7,50 \times 67,5 = 1.102$ m²

Dairesel bölümler alanı; $A_2 = \pi \times 7,70 = 186,27$ m²

Yönlendirme perdeleri alanı (-);

$A_3 = (2 \times 4,0 \times 0,30) + \pi \times [(4,10^2 - 3,80^2)] = 9,85 \approx 10,0$ m²

Bir havuz net yüzey alanı; A = 1.012 + 186,3 – 10 = 1.188 m²

Bir havuz hacmi; V = 1.118 x 6,10 = 7.245 m³

Toplam Havuz Hacmi = 8 x 7245= 57.960 m³

Havalandırma havuzu ölçüleri aşağıdaki Tablo 21'de özetlenmiştir.

Tablo 21. Havalandırma Havuzu Ölçüleri

Tank sayısı (adet)	8
Genişlik (m)	15
Daire yarıçapı (m)	7,70
Uzunluk (m)	67,5
Su derinliği (m)	6,10
Beher tank hacmi (m^3)	7.245
Toplam tank hacmi (m^3)	57.960
Gerekli minimum toplam tank hacmi (m^3)	57.955

Gerekli İç Resirkülasyon Oranı

Ön anoksik bölge denitrifikasyonu için resirkülasyon debi oranı (RC) aşağıda verilmiş olan formüle göre hesaplanmıştır:

$$RC = (S_{inorgN} / S_{NO3,EST})-1$$

S_{inorgN} = İnorganik azot derişimi anlamına gelmektedir

$$= C_{TKN,IAT} – S_{orgN,EST} – S_{NH4,EST} – X_{orgN,BM}$$

$C_{TKN,IAT}$ = toplam giriş azotu

$S_{orgN,EST}$ = organik çıkış azotu

$S_{NH4,EST}$ = çıkış amonyum azotu

$X_{orgN,BM}$ = biyo kütleye alınmış olan organik azot anlamına gelmektedir.

S_{inorgN} = İnorganik azot derişimi anlamına gelmektedir

= 62 – 2,0 – 0,0 – 10,68

= 49 mg/l

RC=(49 / 8)-1= 5,13

Q_{ort} =35.272 m^3/gün

Bir grup havuzun iç resirkülasyon debisi = 5,13 ×(35.272/2)= 90.473 m^3/gün= 1,05 m^3/sn

Ancak, mümkün olan denitrifikasyon verimi, geri dönüş nitrat oranları dikkate alınarak kontrol edildiğinde;

Toplam prosese giriş debisi : Q * (1 + R + RC)

Geri dönen nitratlı su debisi : Q * (R + RC)

Mümkün denitrifikasyon verimi = (R + RC) / (1 + R + RC)

R = geri devir oranı

RC = iç resirkülasyon oranı

RC = 5,0 için mümkün denitrifikasyon verimi % 86 olmaktadır.

- ¶ Tank sayısı : 4 adet
- ¶ Çalışır durumdaki pompa sayısı : 4 adet vortex çarklı
- ¶ Pompa kapasitesi : 270 l/s
- ¶ Basma yüksekliği : 2 m

O k s i j e n Ķ h t i y a c ē

Karbon G i d e r i m i Ķ - i n G e r e ą k l i O k s i j e n Ķ h t i y a c ē ;

ü ˜Yћ˙ sи ö¸ћ¸ ¡ ћ¤ен πћ˘ ф‰ $\frac{\text{πћ˘ ыен ò}_{\text{ç ğ}}\text{ ı ен ρћ˙ χ ς}^{۹۰۳}}{\text{ρ‰ πћ˘ χен ò}_{\text{ç ğ}}\text{ ı ен ρћ˙ χ ς}^{۹۰۳}}$

Havalandırıcıların tasarımına esas olan Sıcaklık Faktörü (FT) hesaplamasında, emniyet açısından T= 25 ^oC alınmıştır.

FT (Sıcaklık Faktörü) = $1,072^{(T-15)} = 1,072^{(25-15)} = 2,0$

ü ˜Yћ˙ sи ω τ œен τ πћ˘ ф‰ $\frac{\text{πћ˘ ыен ς ¤ен ρћ˙ χ ς}^{۹۰۳}}{\text{ρ‰ πћ˘ χен ς ¤ен ρћ˙ χ ς}^{۹۰۳}}$ sи ρ ф˘ τ ˜Q¨Ω˙. ЛΩi è

Nitrifikasyon İçin Gerekli Oksijen İhtiyacı; Ou

$$\text{Ou} = \frac{\text{Toplam Oksijen İhtiyacı} - \text{Denitrifikasyon Sırasında Geri Kazanılan Oksijen}}{24\ \text{saat}}$$

$$\text{Ou} = \frac{\text{Nitrifikasyon İçin Gerekli Oksijen İhtiyacı} - \text{Denitrifikasyon Sırasında Geri Kazanılan Oksijen}}{24\ \text{saat}} = \text{kg O}_2/\text{saat}$$

Denitrifikasyon Sırasında Karbon Giderimi İle Geri Kazanılan Oksijen

$$\text{Ou} = \frac{\text{Toplam Oksijen İhtiyacı}}{24\ \text{saat}}$$

$$\text{Ou} = \frac{\text{Denitrifikasyon Sırasında Karbon Giderimi İle Geri Kazanılan Oksijen}}{24\ \text{saat}} = \text{kg O}_2/\text{saat}$$

Gün içerisinde pik saatlik oksijen ihtiyacı aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$$\text{Ou} = \frac{\text{Ortalama Oksijen İhtiyacı} \times \text{Pik Faktörü}}{24\ \text{saat}}$$

Karbon giderimi için pik faktörü; $f_C = 1{,}12$ olarak seçilmiştir.

Nitrojen giderimi için pik faktörü; $f_N = 1{,}25$ olarak seçilmiştir.

T = 25°C, f_C = 1.12ve f_N = 1,25 için (Maksimum karbon/Ortalama azot);

$$\text{Ou} = \frac{\text{Ortalama Karbon Giderimi İçin Oksijen İhtiyacı} \times \text{Pik Faktörü}}{24\ \text{saat}} = \text{kg O}_2/\text{saat}$$

T = 25°C, f_C = 1,00 ve f_N = 1.58 için (Ortalama karbon/Maksimum azot);

$$\text{Ou} = \frac{\text{Ortalama Nitrifikasyon İçin Oksijen İhtiyacı} \times \text{Pik Faktörü}}{24\ \text{saat}} = \text{kg O}_2/\text{saat}$$

Ger Oksijen AOR İhtiyacı;

Hesaplamalar oksijen ihtiyacının en yüksek olduğu 25°C'de, giriş atıksuyunda ortalama karbon ve maksimum azot konsantrasyonlarının gerçekleştiği durum için yapılmıştır.

AOR = 735 kg O_2/saat

A r a z i F a k t º r ¿ n ¿ n (C F) H e s a p l a n m a s ē

Tesisin Deniz Seviyesinden Yüksekliği (Altitude) = 85 m

Maksimum Atıksu Sıcaklığı (ºC) = 25º C

$$\frac{\text{[illegible]}}{\text{[illegible]}} = \text{[illegible]}$$

$$\frac{\text{[illegible]}}{\text{[illegible]}} = \text{[illegible]}$$

g = 9,81 m/s^2 (273,15 sayısını Cº yi Kelvin' e çevirmek için sabit)

M = 28,97 kg/kg.mol (Nitrojenin moleküler ağırlığı)

R = 8314 N*m/(kg*mol*K) (Gaz sabiti)

Deniz seviyesinde 25°C için oksijen doygunluk konsantrasyonu;

[illegible]

$C_{s,25,0}$ = 8.243 mg O_2/l

Maksimum Atıksu Sıcaklığı , T = 25º C

Standart Koşullar = 20 ºC, Saf Su, Deniz Seviyesi (1 atm Atmosferik Basınç)

Cs,20oC,sea = 9,08 mg O_2/lt

Cs,T,sea = 8,243 mg O_2/lt

[illegible]

[illegible]

20 Rakımda atmosferik basınç;

$$P = P_0 \cdot e^{-\frac{g \cdot M \cdot h}{R \cdot T}}$$

$$P = 101325 \cdot e^{-\frac{9,81 \cdot 0,029 \cdot 1000}{8,314 \cdot 293}} = 89874,6 \text{ Pa}$$

Havalandırma havuzu difüzör seviyesinde oksijen doygunluğu;

$$C_{s,h} = C_{s,20} \cdot \left(\frac{P_b + \rho \cdot g \cdot H_d}{P_0}\right)$$

Diffüzörlerin Batma Derinliği; (H_{diff}) = 6,10 - 0,25 = 5,85 m

$$P_b = 89874,6 \text{ Pa}$$

$$C_{s,h} = 9,17 \cdot \left(\frac{89874,6 + 1000 \cdot 9,81 \cdot 5,85}{101325}\right) = 14,4 \text{ mg/L}$$

Standart O k s i j e n SOR h t i y a c ē ;

Yüzeysel Hava Oranı

Oksijen Standart Oksijen İhtiyacı $= \frac{\text{Oksijen Kütle Debisi}}{\text{Oksijen Transfer Verimi}}$

Oksijen Transfer Verimi $= \frac{\text{Suyun Yüzey Gerilimi}}{\text{Saf Suyun Yüzey Gerilimi}}^{1,1} \cdot \beta \cdot \frac{C_{s,h} - C}{C_{s,20}} \cdot 1,024^{T-20}$

$\beta = 0,95$

Sıcaklık düzeltmesi, $\alpha = 0,6 + 0,02 \cdot T$ (0.64 kabul edilmiştir)

Sıcaklık düzeltmesi, $\beta = 0,9 + 0,02 \cdot T = 0,9 + 0,02 \cdot 293 = 6,76$

Oksijen Standart Oksijen İhtiyacı $= \frac{\text{Oksijen Kütle Debisi}}{\text{Suyun Yüzey Gerilimi}} = \frac{\text{Oksijen Kütle Debisi}}{\text{Saf Suyun Yüzey Gerilimi}}$

Yüzeysel Hava Oranı $= \frac{\text{Oksijen Kütle Debisi}}{\text{Standart Oksijen İhtiyacı}}$

Spesifik Oksijen Transfer Verimi; SpTOE

¨Y ή ¨Y ΰ̈ΩΌΌπ πμ ψΗφ σεο ρ ñt² ¨Y¨Y¡ ς Ηυ σεο ρ ñt⁶ ¨Y¨Y¡

¨Y ή ¨Y ΰ̈ΩΌΌπ πμ ψΗφ σεο ρ ñt² σ®ω ω ς Ηυ σεο ρ ñt⁶ σ®ω ω·σ

¨Y ή ¨Y ΰ̈ΩΌφΗπ χ ΡΌά

Standart Oksijen Transfer Verimi; SOTE

¨Y ΰ ¨YΌΌΩ ήΣΕΣ¨Y ή ¨Y ΰ Ό

¨Y ΰ ¨YΌ υΗψ υε φΗπ χ Þ 37,3 %

5m^3/sa hava kapasiteli difüzörler için 5,85 m derinlikte SOTE Değeri üretici firma eğrileri de dikkate alınarak %37 kabul edilmiştir.

Hava Ķ h t i y a c ē ;

20°C 1 atm %30 nemlilik için havanın yoğunluğu 1.201 kg/m^3, oksijen içeriği 0.279 kg O_2/m^3 ‘dür.Emniyetli bir hesaplama için 35°C ve % 65 nemlilik için havanın yoğunluğu 1124 kg/m^3 ve oksijen içeriği 0,261 kg O_2/m^3 kabul edilmiştir.

Ό ώ ΰΌΩΌ Ω ώ ΰ̈ΩΌ ¨Y ΰ Ό ρ υ υ ψ

¨Y ΰ ¨YΌΌ ώ ù ώ ΰ̈ΩΌ ΰ̈ΩΌ σ χ Þ π φ ρ σ ΰ ά ί ώ ώ ò

S e - i l e r Kapa Bilesi :w e r

2 Asıl + 1 Yedek blower devrede olacaktır.

Bir blower’ın kapasitesi = 8100 Nm^3/sa seçilmiştir.

H a v a l a Hd ē v n m a B l o w e r l a r ē n ē n ¥ z e l l i k l e r i :

Miktar:	3 adet (2 asıl + 1 yedek)
Blower kapasitesi:	8.100 Nm^3/saat
Basma yüksekliği:	6,10 m su sütunu
Basınç	710 mBar

Her bir havuza 9 difüzör grubu yerleştrilecektir. Her grupta 64 adet difüzör bulunmaktadır.

Toplam difüzör sayısı = 9 x 64 = 576 adet/havuz

Bir difüzörün vereceği hava miktarı= 8.100 / (576 x 3) = 4,7 m^3/sa

(Havuzlar farklı konfigürasyonlarda çalıştırılacağından bir nolu havuza da aynı sayıda difüzör yerleştirilecektir.)

Aktif çamurun askıda muhafaza edilmesi için anaerobik bölgeye ve anoksik/oksik bölgelere karıştırıcılar temin ve monte edilecektir.

H A V A L A N D I R MA H A V U Z U K A R I ķ T I R I C I L A R I

Gerekli birim karıştırıcı gücü ihtiyacı 10 W/m^3 havuz hacmi olarak alınmıştır. Mikser sayısı ve güçleri imalatçı firmadan alınacak bilgilere göre kesinleştirilecektir.

Seçilen birim karıştırıcı gücü : 5.7 kW

Devrede havuz sayısı : 8 adet

Her havuzdaki karıştırıcı sayısı : 2 adet

S O N ¢ ¥ K E L T ME H A V U Z L A R I

Son çöktürme işleminin rolü, suyun havalandırma tankında elde edilen kolloidal aktif çamurdan ayrılması ile birlikte yerçekimi ile çöken çamurun toplanması ve bertaraf edilmesidir. Ayrıştırılan su arıtma tesisi çıkışına yönlendirilecektir. Son çökeltme havuzları dairesel ve konik tabanlı dizayn edilmiştir. Tabana çöken çamur, merkezden tahrikli gezer köprülere monte edilen sıyırıcılar vasıtasıyla merkeze toplanacak ve cazibe ile geri devir pompa istasyonlarına iletilecektir.

Her bir havuzda yüzen çamurun toplanması için yüzeysel sıyırıcılar, toplama hazneleri ve iletim hatları planlanmıştır. Toplama haznelerinden köpük pompaları vasıtasıyla ile geri devir terfi merkezine iletilecektir. 4 adet havuz olacaktır.

T a s a Kriterleri:

SVI = 120 L/kg seçilmiştir. (ATV-DVWK-A 131E kitapçığı Tablo-6)

Çamur Koyulaşma Süresi; t_{Th} = 2,50 sa seçilmiştir

Havuz Taban Çamur Konsantrasyonu; SS_{BS} =11,31 kg/m^3

Geri Devir Çamur Konsantrasyonu; SS_{RS} = 7,917 kg/m^3

Geri Devir Debisi; $RS = 0,75 * Q_{max}$

Biyolojik Reaktördeki MLSS Konsantrasyonu; SS_{EAT} = 3393 mg/l

S o n ¢ º k e l t m e H a v u z l a r ē S u Y ¿ k s e k l i ĵ i H e s a b ē

Hacimsel çamur yükleme oranı; q_{sv} = 372 lt/m^{2}sa seçilmiştir. (ATV 131E, Tablo-11)

Seyreltilmiş çamur hacmi; DSV = SS_{EAT} * SVI = 3,393 * 120 = 407,2 lt/m^3

Yüzeysel hidrolik yükleme oranı;

ή ¨Υώ σχς πŏω ά\Ϊά·Ϊί ώ

Son çökeltme havuzlarının yükseklik hesaplanmasında aşağıdaki şartlar sağlanmalıdır;

Havuz merkezindeki su yüksekliği : $h_{merkez} \geq 4,0$ m

Merkezden yarıçapın 2/3'deki su yüksekliği : $h_{top} \geq 3,0$ m

Havuz yan duvar yüksekliği : $h_{kenar} \geq 2,5$ m

¶ Temiz su bölgesi derinliği; h_1 = 0,50 m (minimum)

¶ Ayırma Bölgesi yüksekliği;

q_A = 0,91 m^3/m^2.sa

$$h_2 = \frac{0.5^3 \; q_A{}^3 \; (1+RS)}{1 - DSV/1000} = \frac{0.5^3 \; 0,91^3 \; (1+0,75)}{1 - 407,2/1000} = 1,35m$$

¶ Depolama bölgesi yüksekliği;

$$h_3 = \frac{1,5^3 \; 0,3 \; {}^3 q_{SV} \quad (1 \quad RS)}{500} = \frac{1.5^3 \; 0.3^3 \; 372^3 \; (1+0,75)}{500} = 0,59m$$

¶ Yoğunlaştırma bölgesi yüksekliği;

$$h_4 = \frac{SS_{EAT}\ ^3\ q_A\ ^3\ (1+RS)^3\ t_{Th}}{SS_{BS}} = \frac{4.072^3\ 0.91^3\ (1+0,75)^3\ 2.5}{13.57} = 1,20m$$

¶ Toplam yükseklik;

$h_T = 0,50 + 1,35 + 0,59 + 1,20 = 3,64 > 3$ m uygundur.

¶ Havuz Kenarı Su Yüksekliği;

Havuz iç çapı; D = 30 m seçilmiştir.

Taban eğimi = 1/12

$H_{kenar} = h_{top} - \frac{D_{ST}}{2} * \frac{1}{3} * \frac{1}{12} = 3,64 - \frac{30}{2} * \frac{1}{3} * \frac{1}{12} = 3,22$ m, $H_{kenar} \geq 2,5$ m

$H_{merkez} = h_{top} + \frac{D_{ST}}{2} * \frac{2}{3} * \frac{1}{12} = 3,64 + \frac{30}{2} * \frac{2}{3} * \frac{1}{12} = 4,47$ m, $H_{merkez} \geq 4,0$ m

Çökeltme havuzu tabanındaki konik kısmın yüksekliği;

$$h_{kon} = \text{Taban Eğimi} * \frac{D_{ST}}{2} = (1 / 12) * (30 / 2) = 1,25 \text{ m}$$

H A C K M H E S A P L A M A L A R I

Havuz net yüzey alanı; $A_1 = \pi \times 30^2 / 4 = 706,86$ m²

Tabandaki Konik Kısmın Hacmi $= \frac{p * (\frac{D_{ST}}{2})^2 * h_{kon}}{3} = \frac{p * (\frac{30}{2})^2 * 1.25}{3} = 294,52$ m³

Havuz Üst Kısmının Hacmi $= \frac{p * D_{ST}^{\ 2} * h_{kenar}}{4} = \frac{p * 30^2 * 3,22}{4} = 2276,08$ m³

Bir havuz toplam hacmi; $V_{ST} = 294,52 + 2276,08 = 2570,6$ m³

Y ¦ Z E Y S E L Y ¦ K L E M E

Normal işletme şartlarında proje debisinde yüzeysel hidrolik yüklemenin 0,6–0,9 m³/ m².sa arasında olması uygun görülmektedir.

Proje debisinde; S_{prj} = (2399 m³/sa) / (4 x 706,86 m²) = 0,85 m/sa

Ortalama debide; S_{ort} = (1428 m³/sa) / (4 x 706,86 m²) = 0,51 m/sa

K a t ē M a d d e Y ¿ k l e m e : (S v ē = 1 2 0 M l / G r = 0 , 1 2

Katı madde yüklemesinin 0,5 m³/m².sa' ten küçük olması gerekmektedir.

Proje debisinde;

q_{SV} = (2399 m³/sa x 3,393 kg/m^3 x 0,12 m³/kg) / (4 x 706,86 m²) = 0,35 m³/m².sa

Maksimum debide;

q_{SV} = (2856 m³/sa x 3,393 kg/m^3 x 0,12 m³/kg) / (4 x 706,86 m²) = 0,41 m³/m².sa

B e k l e m e S ¿ r e s i ;

Çökeltme havuzlarındaki bekletme sürelerinin proje debisinde 3 saatten fazla olması istenmektedir.

t = V / Q

Proje debisinde; t = (4 x 2570,6 m³) / (2399 m³/sa) = 4,29 sa

Max debide; t = (4 x 2570,6 m³) / (2856 m³/sa) = 3,6 sa

Savak Y ¿ k ¿ ;

Savak yüklerinin 5 lt/sn.m' den küçük olması gerekmektedir.

Kanal genişliği = 0,70 m.

Savak boyu, L = [30,00 – 2 x(0,70+0,20)] x p = 88,59 m

Proje debisinde savak yükü = (667 lt/sn) / (4 x 88,59 m) = 1,88 lt/sn.m

Maksimum debide savak yükü = (793 lt/sn) / (4 x 88,59 m) = 2,24 lt/sn.m

GĶRĶķ YAPISI

Giriş yapısından çökeltme bölümüne geçiş Steingel tipi giriş ağızlıkları ile yapılacaktır. Giriş Yapısı çapı 3,5 m alınmıştır.

Ağızlık sayısı; n = 12 adet

Ağızlık çapı; Ø600 mm

Toplam ağızlık alanı; $A = 12 * \pi * (0,6)^2 / 4 = 3,393\ m^2$

$Q_{max} = Q + Q_R$

$Q_{max} = 0,8 + 0,8 = 1,6\ m^3/sn$

$Q_{min} = 0,13 + 0,13 = 0,26\ m^3/sn$

Aĵēż Sluēk Hēzlarē;

$V_{max} = (1,6 / 4)/ (3,393) = 0,12$ m/sn

$V_{min} = (0,26 / 2)/ (3,393) = 0,04$ m/sn

Girik Yapēsē Bekletme S¿resi

Çökeltme havuzlarındaki giriş yapısı bekletme süreleri maksimum debi ve maksimum geri devir oranlarında 1 dakikadan az olmaması istenmektedir. Buna göre giriş yapısı ölçüleri;

Giriş yapısı yüksekliği h_{inlet} = 3,0 m

Giriş yapısı çapı (d) = 3,50 m

Giriş yapısı bekletme süresi $= \pi \times d^2/4 \times h_{inlet} = \pi \times (3,5)^2/4 \times 3,0 = 28,86\ m^3$

Geri devir oranı RS = 1

IBeher tanka gelen debi = Qmax (1+RS)/devredeki tank sayısı

$= 0,8\ (1+1) / 4 = 0,2\ m^3/s$

Bekletme süresi;t = $(28,86\ m^3) / (0,2 m^3/s) * (60 s/dak) = 2,4$ dak

¢ º k e Ï t a m Ì Ø è ¢ ã k ē κ S a v a ĵ ē n d a O l u κ a c a k S u Y ¿ k s e k l

Her bir tanktan çıkış suyu debileri ;

Q_{max} = (793) / 4 = 198 lt/sn

Q_{min} = 132 /2 = 61 lt/sn

Savaklar DIN 19558 Form A' ya göre projelendirilmiştir.

Savak boyu = 88,59 m

Savaklar arası mesafe = 0,15 m

Toplam savak adedi = 88,59 / 0,15 = 591 adet

"V" savakta su yükleri,

$Q = (8 / 15) \times m \times (\tan 90/2) \times (2g)^{1/2} \times h^{5/2}$

Maksimum debide; $(0,199 / 591) = (8 / 15) \times 0,59 \times (\tan 90/2) \times (19,62)^{1/2} \times H^{5/2}$

h_{max} = 0,034 @0,04 m

Minimum debide; $(0,061 / 591) = (8 / 15) \times 0,59 \times (\tan 90/2) \times (19,62)^{1/2} \times H^{5/2}$

h_{min} = 0,02 m

SAVAK KANALI

Savak kanalına başlangıç noktasından itibaren iki tarafa eğim verilerek kanal boyu ikiye bölünmüştür.

Kanal eksen çapı : D = 30 - 0,7 = 29,3 m

Kanal eni : b = 0,70 m

Kanal Boyu : L = p x 29,3 = 92,05 m

Kanal yarı boyu : L/2 = 92,05 / 2 = 46,02 m

Kanal eğimi : J = 1/460

Kanal başı ve sonu arasındaki kot farkı : Z_o = 46,02 / 460 = 0,10 m

Kanal sonunda kritik akım şartlarının oluştuğu kesitte su derinliği;

$$d_c = [Q^2 / (b^2 \times g)]^{1/3}$$

Kanal başlangıcında su derinliği;

$$d_o = [3 \times d_c^2 - (2 \times d_c \times Z_o /3) + (Z_o^2/9)]^{1/2} - (2 \times Z_o /3)$$

Savak kanalına bir çökeltme havuzuna gelen debinin yarısı gelecektir. Buna göre kanalda oluşacak su yükseklikleri;

Maksimum debide;

$Q_{max} = (0{,}793\ m^3/sn) / 4 = 0{,}20\ m^3/sn$

$d_c = [(0{,}199)^2 / (0{,}70^2 \times 9{,}81)]^{1/3} = 0{,}19\ m$

$d_o = [3 \times (0{,}2)^2 - (2 \times 0{,}2 \times 0{,}10/3) + (0{,}10^2/9]^{1/2} - (2 \times 0{,}10/3)$

$d_o = 0{,}26\ m$

Minimum debide;

$Q_{min} = 0{,}13 / 2 = 0{,}065\ m^3/sn$

$d_c = [(0{,}065)^2 / (0{,}70)^2 \times 9{,}81]^{1/3} = 0{,}1\ m$

$d_o = [3 \times (0{,}1)^2 - (2 \times 0{,}1 \times 0{,}10/3) + (0{,}10^2/9]^{1/2} - (2 \times 0{,}10/3)$

$d_o = 0{,}09\ m$

¢ a m u r K o n i s i :

$P_{x.\ TSS} = 10.949$ kg/gün

Fazla ¢amur Hacmi;

$$Q_{Çamur} = (10.949\ kg\ MLSS\ /gün) / (0{,}008 \times 1015\ kg/m^3) = 1348{,}4\ m^3/gün$$

¢ a m u r K o n i s i B o y u t l a r ē ;

Üst çapı : D = 3,50 m

Alt çapı : d = 2,00 m

Derinlik : H = 2,00 m

Kenar Eğimi : 1/5,5

Koni Hacmi;

$V = \pi \times h \times (D^2 + D \times d + d^2) / 12$

$V = 3,14 \times 2,00 \times (3,50^2 + 3,50 \times 2,00 + 2,00^2) / 12 = 12,2\ m^3$

¢ a m u r K o n i s i n i n D o l m a S ¿ r e s i ; (t -)

$t_ç = V / Q_w = 4 \times 12,2 / 1348,4 = 0,036$ gün = 0,87 saat

Sistemin sürekliliği dikkate alınarak geri devir ile birlikte devamlı çamur çekilecektir.

¢ A M U R S U S U Z L A ķ T I R M A ¦ N ĶT E S Ķ

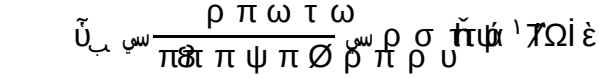
F A Z L A ¢ A M U R D E B Ķ S Ķ N Ķ N B E L Ķ R L E N M E S Ķ

Çökeltme tanklarından çekilen fazla çamur geri devir pompa istasyonuna gönderilecek ve buraya yerleştirilen fazla çamur pompaları vasıtasıyla çamur susuzlaştırma ünitelerine yollancaktır.

Biyolojik - Kimyasal Fosfor V e K a r b o n G i d e r i m i n d e n K a y n a k l a n

$$SP_d\ (kg/gün) = SP_{d,P} + SP_{d,C} = 1.400 + 9.549 = 10.949\ kg/gün$$

Fazla ¢ a m u r D e b i s i ;



ÇAMUR SUSUZLAŞTIRMA ÜNİTELERİNİN KAPASİTESİNİN

Çamur susuzlaştırma için santrifüj ünitesi kullanılacaktır. Çamur susuzlaştırma santrifüjleri en az 8.0 kg/m^3 konsantrasyonlu çamuru, %25 konsantrasyona çıkaracak özellikte seçilmiştir. Dekantör kapasitesi 30 m^3/sa seçilmiştir. 3 dekantör çalışacaktır.

Santrifüj Ünitesinin Ve Oluşacak Sızıntı Suyunu

Seçilen santrifüj birim kapasitesi = 40 m^3/saat

Dekantör Çalışma Süresi:

(1348,4 / 3) / 30 m^3/sa =15,0 sa

Dekantör Çıkış Çamur Hacmi:

1348,4 x 0,80 / 25 = 43,2 m^3/gün

Sızıntı Suyu Miktarı

1348,4 – 43,2 = 1305 m^3/gün

Sızıntı Suyu Pompa İstasyon

Süzüntü suyu dekantörlerin çalışma süresi boyunca anaerobik havuzların debi dağıtma yapısına basılacaktır.

1305 m^3/ günx1000 / 15 x 3600 = 24,2 l/s

Seçilen birim süzüntü suyu pompa = 60 m^3/saat (16,67 l/s)

Süzüntü suyu pompa sayısı =3 adet (2 asıl + 1 yedek)

Süzüntü suyu pompa tipi =Dalgıç santrifüj

S U S U Z L A ķ T I R MA Ķ ķ L E M Ķ Ķ ¢ Ķ N P O L Ķ M E R Ķ H T Ķ Y A C I N I

Susuzlaştırma ünitelerinin optimum olarak kullanılmasında yeterli çamur şartlandırılması anahtar faktördür. Şartlandırıcı olarak katyonik polielektrolit kullanılacaktır.

1 ton katı madde miktarı başına 5 kg polielektrolit kullanılırsa;

Gerekli P o l i e l e k t r o l i t M i k t a r ē ;

5 kg/ton x 10,95 ton/gün = 55,00 kg/gün

PE yoğunluğu, r = 0.6 kg/lt

Maksimum Saatlik PE Hacmi;

(55,0 kg/gün)/ (0,6 kg/lt) = 92,00 lt/gün

P o l i H a z ē r l a m a ¦ n i t e s i ;

PE çözeltisi %0.5 yoğunlukta hazırlanarak dozlanacaktır. Buna göre çözelti debileri ;

(92,00 lt/gün) / 0,005 = 18.400 lt/gün

10.000 lt/sa kapasiteli 2 adet polielektrolit hazırlama ünitesi Çamur Susuzlaştırma binasına konulacaktır.

Poli D o z l a m a P o m p a l a r ē ;

Kademe yıllarındaki poli ihtiyaçlarına bağlı olarak;

Q_p = 0 - 1500 lt/sa

2 asıl + 1 yedek

D e k a n t º r Y ē k a m a S u y u Ķ h t i y a c ē

Dekantörlerin işletme sonrası temizliğinin yapılması için gerekli su ihtiyacı bir dekantör için;

Q = 10 m^3/sa = 0,17 m^3/dk = 2,77 lt/sn

P = 3 bar

Yıkama süresi = 10 dk

G¿ n lY¿ēkk a m a S u y u M i k t a r l a r ē ;

2 adet x 10 dk x 0,17 m^3/dk = 3,40 m^3

G E R Ķ D E V Ķ R V E F A Z L A ¢ A M U R P O M P A Ķ S T A S Y O N U

Geri devir çamuru ve fazla çamur teleskopik vanalarla çökeltme tankının dibinden alınarak ortak pompa haznesine yollanacaktır. Teleskobik vanalar her havuzun kenarında yapılacak bacaya yerleştirilecek, buradan alınan çamur debi dağıtma ve toplama yapısının çamur haznesine verilecektir.

Geri devir ve Fazla çamur pompaları için tek bir bina yapılacaktır.

Geri devir oranı: RS =100%

Maksimum debi: Qprj = 2399 m^3/saat

Geri devir debisi: Qprj x RS = 2399 m^3/saat x 100% = 2399 m^3/saat

Geri devir pompa debisi = 800 m^3/saat

Geri devir pompa sayısı = 4 adet (3 asıl + 1 yedek)

Fazla ¢ a m u r P o m p a l a r ē

Fazla çamur çamur pompa debisi = 30 m^3/saat

Fazla çamur çamur pompa sayısı = 3 adet (2 asıl +1 yedek)

Fazla çamur çamur pompa tipi = Monopomp

M Ķ K R O D Ķ S K F Ķ L T R E (M D F) ¦ N Ķ T E S Ķ

Mikro disk filtreler ile arıtılmış su içerisindeki 20µ'dan büyük partiküllerin tutulması sağlanarak, arıtılmış suyun kalitesi arttırılabilmektedir. Bu aynı zamanda UV dezenfeksiyon sisteminin daha verimli çalışmasını sağlayacaktır.

Mikro disk filtreler, basınçlı kum filtrelerine göre daha az yer kaplamakta ve enerji ihtiyacı daha az olmaktadır. Her bir disk filtre merkezde tambur, tambur üzerine dizili diskler ve AISI 316 paslanmaz çelik filtre panelleri, tüm üniteyi kaplayan AISI 304 paslanmaz çelik kapaklar ve iskelet yapı, ters yıkama pompası, ters yıkama su toplama kanalı, tahrik ünitesi ve otomatik kontrol sisteminden oluşacaktır. Disk filtre betonarme bir kanala monte etmeye uygun şekilde imal edilecektir.

Arıtılacak su filtre tamburunun merkezine cazibe ile iletilecek ve filtre panellerinde akış içten-dışa doğru olacaktır.

Normal işletme esnasında diskler sabit kalacak, filtre panellerinde katı maddeler tutuldukça besleme kanalındaki su seviyesinin yükselmesi ile seviye anahtarından gelecek sinyal ile tambur ve diskler otomatik olarak dönmeye başlayacak ve ters yıkama pompası devreye girecektir.

Ters yıkama suyu ve nozullar filtre medyasını minimum su kullanarak, dıştan içe doğru yıkayacaktır. Ters yıkama esnasında filtrelenmiş su kullanılacaktır. Disk filtre, tambur döndükçe diskleri her iki taraftan verimli ve aynı anda yıkayabilecek bir yıkama sistemi ile donatılmış olmalıdır.

Qprj =2399 m^3/sa

Seçilen MDF Kapasitesi = 1200 m^3/sa

Sayısı = 2 adet

Disk Filtre Teknik ¥zellikleri

Birim filtre kapasite	:	1200 m^3/saat
İskelet yapı malzeme	:	AISI 304 paslanma çelik
Kapak malzeme	:	AISI 304 paslanmaz çelik
Filtre paneli malzeme	:	AISI316 paslanmaz çelik
Filtre paneli destek yapısı	:	Fiberglas takviyeli polietilen
Filtre açıklığı	:	20 mikron
Disk çapı	:	2.2 m

Disk adedi	:	.. adet
Filtrasyon alanı	:	….. m^2 (min.)
Tambur motoru	:	1,5 kW (380v – 50 Hz – 3 faz)
Ters yıkama pompası	:	Santrifüj
Ters yıkama pompa debisi	:	… lt/sn, 8,5 bar

UV DEZENFEKSĶYON ¦NĶTESĶ

Arıtılmış su Ultraviyole Dezenfeksiyon kanalından geçirildikten sonra deşarj edilecektir. Tasarım değerleri aşağıda özetlenmiştir.

Proje debisi	: 2399 m^3/saat
Ortalama debi	: 1428 m^3/saat
UV geçirgenliği	: minimum 65% (1 cm) @ 253.7 nm
AKM konsantrasyonu	: 20 mg/l (Max)
	: 10 mg/l (Ortalama)
Toplam koliform (UV girişi)	: 1000 000 CFU/100 ml
Toplam koliform (UV çıkışı)	: <1000 CFU/100 ml @ 30 days geometric mean
Fekal koliform (UV girişi)	: 200 000 CFU/100 ml
Fekal koliform (UV çıkışı)	: <200 CFU/100 ml @ 30 days geometric mean
Minimum UV dozu	: >14 mJ/cm^2(lamba ömrü sonunda)
Kanal sayısı	: 1
Kanal başına bank sayısı	: 2
Bank başına modül sayısı	: 1
Modül başına lamba sayısı	: 12
Bank başına UV lamba sayısı	: 12
Toplam lamba sayısı	: 24

Lamba tipi : yüksek yoğunlukta düşük basınçlı amalgam

A R I TMA T E S Ķ S Ķ N D E K U L L A N I L A N B Ķ N A L A R

İdari Bina: Mevcut idari bina kullanılacaktır.

Blower Binası: Havalandırma tanklarına hava sağlayan blowerların ve MCC panosunun bulunduğu binadır. Bina ekipmanların rahat çıkartılması için gezer köprülü vinç ile dontaılacaktır.

Atölye Binası: Mevcut atölye binası kullanılacaktır.

Çamur Susuzlaştırma Binası: Arıtma tesisde üretilen fazla çamurun dekantörlerle susuzlaştırıldığı binadır. Binada dekantör, polimer hazırlama ünitesi ve polimer dozlama ünitesi bulunmaktadır.

Giriş Kontrol Binası: Mevcut giriş tesis girişi olarak planlanacaktır.

K Ķ R L Ķ L Ķ K Y ¦ K ¦ H E S A P L A R I

E V S E L K Ķ R L Ķ L Ķ K Y ¦ K L E R Ķ

Türkiye'de bugüne kadar yapılan çalışmalar, evsel ham atıksu özelliklerinin yerleşim bölgelerine, mevsimlere, günün muhtelif saatlerine, yaşam standartlarına göre büyük değişiklikler gösterdiğini göstermiştir. Muhtelif çalışmalarda kullanılan ve literatürde verilen bazı parametreler aşağıdaki Tablo 22 ve Tablo 23'te verilmektedir.

Tablo 22. Muhtelif Referanslarda Kirlilik Parametre Değerleri

Referans		BOİ	KOİ	AKM	TN	TP
LİTARATÜR	1.Prof. Arceivala Waste Water Treatment	45-54 gr/kişi-gün	1,6-1,9xBOİ$_5$	70-145 gr/kişi-gün	6-12 gr/kişi-gün	0,6-4,5 gr/kişi-gün
	2. Metcalf & Eddy Waste-Water Eng	110–400 mg/l	250–1.000 mg/l	100–350 mg/l	20–85 mg/l	4–15 mg/l
	3.Syed R. Quasım Wastewater Treatment Plant	110–400 mg/l	200–780 mg/l	120–360 mg/l	20–55 mg/l	48 mg/l
	4. Envest Projesinde (Yüksek Maliyetli Yatırım Projesi)	27–50 gr/kişi-gün	-	41–68 gr/kişi-gün	8–14 gr/kişi-gün	0,4–29 gr/kişi-gün
	5.Ulusal Eylem Planı TUBITAK	54 gr/kişi-gün	110 gr/kişi-gün	90 gr/kişi-gün	10 gr/kişi-gün	2 gr/kişi-gün
	6.Marmara Projesi Kirlenme Yükü Envanteri	56 gr/kişi-gün	116 gr/kişi-gün	59 gr/kişi-gün	9 gr/kişi-gün	2 gr/kişi-gün
	7.AAT Teknik Usuller Tebliği	50 gr/kişi-gün	90 gr/kişi-gün	50 gr/kişi-gün	7 gr/kişi-gün	1.1 gr/kişi-gün
	8.İlbank Proses Genel Şartnamesi	50-60 gr/kişi-gün		70-90 gr/kişi-gün	10-12 gr/kişi-gün	3-4 gr/kişi-gün

Tablo 23. Kirlilik Yükü Parametreleri

Parametre	
BOİ5	55
KOI	90
AKM	80
N	14*
P	3

BUSKİ, mevcut Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi giriş atıksu karakterizasyonunda dönem dönem görülen yüksek TN parametre değerinin göz önünde bulundurulmasını ve giriş yükünün yüksek geleceğinin hesaplara esas alınmasını talep etmiştir. Buna göre;

$BOİ_5$ Yükü;

$BOİ_{2050}$= 150.132 kişi x 0,055 kg/kişi-gün= 8.257 kg/gün

KOI Yükü;

KOI_{2050}= 150.132 kişi x 0,090 kg/kişi-gün= 13.512 kg/gün

AKM Yükü;

AKM_{2050} = 150.132 kişi x 0,08 kg/kişi-gün= 12.011 kg/gün

Azot Yükü;

N_{2050} = 150.132 kişi x 0,014 kg/kişi-gün= 2.102 kg/gün

Fosfor Yükü;

P_{2050} = 150.132 kişi x 0,003 kg/kişi-gün= 450 kg/gün

S A N A Y Ķ V E T Ķ C A R E T K Ķ R L Ķ L Ķ K Y ¦ K ¦

Endüstriyel atıksudan kaynaklanan kirlilik yükü için BUSKİ Atıksuların Kanalizasyona Deşarj Yönetmeliği'nde verilen değerler esas alınmıştır (Tablo 24).

Tablo 24. Sanayi Atıksu Kirlilik Konsantrasyonları

Parametre	Sanayi (mg/L)
BOİ5*	500
KOİ	1000
AKM	400
N	100
P	10

$BOİ_5$ Yükü;

$BOİ_{2050}$ =(10.000 m^3/gün) x (0.50 kg/m^3) = 5.000 kg/gün

KOİ Yükü;

$KOİ_{2050}$ =(10.000 m^3/gün) x (1.0 kg/m^3) = 10,000 kg/gün

AKM Yükü;

AKM_{2050} = (10.000 m^3/gün) x (0.4 kg/m^3) = 4.000 kg/gün

Azot Yükü;

N_{2050} = (10.000 m^3/gün) x (0.1 kg/m^3) = 1.000 kg/gün

Fosfor Yükü;

P_{2050} = (10.000 m^3/gün) x (0.01 kg/m^3) = 100 kg/gün

T O P L A M K Ķ R L Ķ L Ķ K Y ¦ K L E R Ķ V E K O N S A N T R A S Y O N L A R I

K i r l i l i k Y ¿ k l e r i

$BOİ_{2050}$ = 8.257 + 5.000 = 13.257 kg/gün

$KOİ_{2050}$ = 13.512+ 10.000 = 23.512 kg/gün

AKM_{2050} = 12.011 + 4.000 = 16.011 kg/gün

N_{2050} = 2.102 + 1.000 = 3.102 kg/gün

P_{2050} = 450 + 100 = 550 kg/gün

K i r l i l i k K o n s a n t r a s y o n l a r ē

$BOİ_{2050}$ = (13.257 x 10^6mg/gün) / (50.858 x 10^3 l/gün) = 261 mg/l

$BOİ_{2050}$ = (23,512 x 10^6mg/gün) / (50.858 x 10^3 l/gün) = 462 mg/l

AKM_{2050} = (16.011 x 10^6mg/gün) / (50.858 x 10^3 l/gün) = 315 mg/l

N_{2050} = (3.102 x 10^6mg/gün) / (50.858 x 10^3 l/gün) = 61 mg/l

P_{2050} = (550 x 10^6mg/gün) / (50.858 x 10^3 l/gün) = 11 mg/l

Kirlilik yükleri ve konsantrasyonları aşağıdaki Tablo 25 ve Tablo 26'da özetlenmiştir.

Tablo 25. Kirlilik Yükleri ve Konsantrasyonları

YIL	2050	
Parametre	(kg/gün)	(mg/l)
BOİ5	13.257	**261**
KOI	23.512	**462**
AKM	16.011	**315**
TN	3.102	**61**
TP	550	**11**

Tablo 26. Biyolojik Ünite Dizayn Yükleri

YIL	2050	
Ortalama Debi		
Parametre	(kg/gün)	(mg/l)
BOİ5	8.934	**261**
KOI	15.844	**462**
AKM	10.789	**315**
TN	2.090	**61**
TP	371	**11**

P R O S E S S E ¢ Ķ M Ķ

Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) Genel Müdürlüğü tarafından Bursa İli, Orhangazi İlçesinde mevcut arıtma tesisine ilave olarak, 34.000 m³/gün kapasiteli "Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi" kurulacaktır. Tesis H22.B.02.C.4.C pafta, 117 ada, 37 ve 38 numaralı parsellerde toplamda 51.000 m³/gün kapasiteli "Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı" tesisi olacaktır.

Proses ve işlem seçimi genel olarak,

- Atıksu karakterine,
- Hedeflenen arıtılmış su kalitesi ve deşarj standartlarına,
- Çamur bertaraf yöntemine,
- Arıtılmış atıksuyun potansiyel kullanımına,
- Gerekli alan ihtiyacı, tesisin tevsii imkanına,
- Çeşitli proses ve işlemlerin bir arada uygulanabilirliğine,
- Çeşitli sistemlerin çevresel ve ekonomik fizibilitesine bağlıdır.

Bu proje için de, yukarıda sıralanan parametreler dikkate alınarak tesis için en uygun proses seçimi yapılmıştır.

Tesisin birkaç proses alternatifinin gerektiğinde (Atıksu özelliğine, debi miktarına, mevsimsel durum vd. faktörlere bağlı) uygulanabileceği esnek bir havalandırma havuzu modifikasyonu tasarlanması uygun görülmüştür. Biyolojik arıtma için Denitrifikasyon/Nitrifikasyon + Fosfor arıtımı prosesi seçilmiştir. Bu proses birbirini sırayla takip eden birer anaerobik, anoksik ve aerobik havuz ile bir çökeltme havuzundan ve çökeltme çamurundan anaerobik havuz girişine akan çamur geri dönüş bağlantısından oluşur.

Arıtılmış su standartlarını sağlamak üzere gerçekleştirilecek azot ve fosfor giderim esasları hakkında genel bilgiler aşağıda özetlenmiştir.

A z o t G i d e r i m E s a s l a r ē

Atıksularda azot giderimi, aerobik ortamda Nitrifikasyon ve anoksik ortamda Denitrifikasyon proseslerinin gerçekleşmesi ile sağlanır.

Nitrifikasyon: Amonyak azotunun ototrof bakteriler tarafından biyolojik oksidasyonile, ilk olarak nitrite ardından nitrata dönüştürülmesidir.

1. adım enerji reaksiyonu : $2NH_4 + 3O_2 \xrightarrow{\text{nitrosomonas}} 2NO_2 + 2H_2O + 4H$ + yeni hücre

2. adım enerji reaksiyonu : $2NO_2 + O_2 \xrightarrow{\text{nitrobakter}} 2NO_3$ + yeni hücre

Toplam enerji reaksiyonu : $NH_4 + 2O_2 \longrightarrow NO_3 + 2H + 2H_2O$

Toplam enerji reaksiyonuna göre,

1 gr. Azotun oksidasyonu için 4,57 gr O_2 ve 7,16 gr alkalinite ($CaCO_3$) gerekmektedir.

Denitrifikasyon: Nitrat azotunun fakültatif heterotrof bakteriler tarafından azot (N_2) gazına dönüştürülmesidir.

1. adım enerji reaksiyonu : $6NO_3 + 2CH_3OH \longrightarrow 6NO_2 + 2CO_2 + 4\ H_2O$

2. adım enerji reaksiyonu : $6NO_2 + 3CH_3OH \longrightarrow 3N_2 + 3CO_2 + 3H_2O + 6OH$

Toplam enerji reaksiyonu : $6NO_3 + 5CH_3OH \longrightarrow 3N_2 + 5CO_2 + 7H_2O + 6OH$

Toplam enerji reaksiyonu sonucunda,

1 gr. Nitratın oksidasyonu ile 2,86 gr O_2 ve 3,57 gr alkalinite ($CaCO_3$) geri kazanımı sağlanır.

Biyolojik azot giderimi nitrifikasyon derecesi ile doğrudan ilişkilidir. Ototrofiknitrifikasyon bakterileri düşük büyüme hızına sahiptirler ve çevre şartlarından heterotrofik denitrifikasyon bakterilerinden daha fazla etkilenirler. Bu nedenle, nitrat oluşum reaksiyonu azot gideriminde belirleyici rol oynar.

F o s f o r G i d e r i m E s a s l a r ē

Atıksularda fosfor bileşiklerinin uzaklaştırılmasında iki önemli arıtma yöntemi bulunmaktadır: Bunlar kimyasal çökeltme yöntemi ve biyolojik giderme yöntemidir. Bu yöntemlerin prensipleri aşağıda özetlenmiştir.

Biyolojik Fosfor Arıtımı: Heterotrofik bakteriler çoğalma sırasında nütrient ihtiyacı olarak fosforu bünyelerine almaktadır. Bu durumda fosfor giderimi %10-30 mertebesinde olmaktadır. Ancak, biyolojik aşırı fosfor gideriminde, fosfor depolayan mikroorganizmalar fosfatı nütrient ihtiyacından daha fazla miktarda depolamakta olup sistemin fosfor giderimi ideal şartlarda % 85-95 mertebesine kadar ulaşmaktadır. Proses, ortofosfat, polifosfat ve organik bağlı fosforun mikroorganizma hücre dokusuyla bağlanması esasına dayanır. Biyolojik fosfor gideriminde mikroorganizmalar sırasıyla havasız ve havalı şartlar altında kalırlar. Değişen şartlar mikroorganizma üzerinde baskı yaratır ve ortamdan normalin üzerinde aşırı fosfor alırlar.

Fosfor depolayan heterotrofik mikroorganizmalar nitrat ve çözünmüş oksijenin bulunmadığı havasız koşullarda, fosfor gideren bakteriler (asinobakter) atıksu içindeki çabuk parçalanabilen çözünmüş organik maddeyi (uçucu yağ asitleri (VFA), vb.) depolayarak bünyesinde tuttuğu polifosfatıortofosfat olarak hücre dışına (atıksuya) salmaktadır. Anaerobik tankın ardından gelen anoksik/aerobik koşullarda ise, fosfor depolayan heterotrofik mikroorganizmalar depolama ürünlerini hücre sentezinde kullanarak saldığı fosfordan daha fazlasını bünyesinde depolamakta ve tesisten atılan fazla çamurla birlikte sistemden uzaklaştırılır.

Kimyasal çökeltme sistemi: Çözünmüş formda bulunan ortofosforun metal tuzlarının ilave edilmesiyle sistemde çözünmez formda metalfosfat çökelekleri oluşturulup, fazla çamur içinde fosforun uzaklaştırılması prensibine dayanır. Kullanılacak kimyasal madde seçiminde, gerekli dozaj, pH etkisi, alkalinite, maliyet, verim, çamur miktarı ve seçilen arıtma prosesine uygunluk dikkate alınır. Kimyasal olarak, kireç, demir ve alüminyum tuzları kullanılır. Kireç, daha fazla miktarda çamur oluşturduğu için genelde tercih edilmemektedir. En yaygın olarak kullanılan metal tuzları demir klorür ve alüminyum sülfattır.

Azot ve Fosforun Birlikte Giderildiği Proses

Yukarıda genel prensipleri ayrı ayrı özetlenmiş olan atıksularda azot ve fosfor giderim esasları temel alınarak, bu iki nütrientin birlikte giderildiği prosesler geliştirilmiştir. Yaygın olarak kullanılan prosesler, Anaerobik/Anoksik/Aerobik bileşenlerden oluşan aktif çamur sisteminin modifikasyonlarıdır. Bu amaca yönelik geliştirilmiş ve yaygın olarak kullanılan sistemler aşağıda verilmiştir.

- Üç Kademeli Phoredox(A^2O) Prosesi
- Beş Kademeli Phoredox (Modifiye veya 5-Kademeli Bardenpho) Prosesi
- UCT (University of CapeTown) Prosesi
- ModifiyeUCT (University of CapeTown) Prosesi
- Johannesburg Prosesi
- ModifiyeJohannesburg Prosesi
- Ardışık Kesikli Reaktör (AKR) Prosesi
- Kademeli Besleme Prosesi
- Simultane (eş zamanlı)Nitrifikasyon-Denitrifikasyon (SNdN) Prosesi

- VIP (Virginia InitiativePlant) Prosesi
- VT2
- Uzun Havalandırmalı Aktif Çamur
- Membran Biyoreaktörler (MBR)
- Yapışık Büyümeli Sistemler

Proses Karşılaştırması

Bu bölümde, yukarıda genel prensipleri özetlenmiş olan azot ve fosfor gideriminin gerçekleştirildiği proseslerin karşılaştırılması ve proses seçimine esas olacak değerlendirmeler yapılacaktır. Söz konusu proseslerin karşılaştırılması Tablo 27'de verilmiştir.

Tablo 27. Azot ve Fosforun Birlikte Giderildiği Proseslerin Karşılaştırılması

PROSES	AVANTAJ	DEZAVANTAJ
A^2O	Nitrifikasyon için alkalinite sağlar. İyi çökelme özelliğine sahip çamur üretimi. İşletme basitliği. Enerji tasarrufu sağlar. Yaygın kullanım ve işletme deneyimi.	Anaerobik reaktöre geri devir edilen çamurun nitrat içeriği fosfor giderim verimini düşürür. Azot giderim verimi içsel geri devir oranına bağlı olarak sınırlıdır.
UCT	Anaerobik reaktöre nitrat geri devri azaltılmıştır dolayısıyla fosfor giderim verimi iyileştirilmiştir. Zayıf organik madde içerikli atıksularda iyi fosfor giderimi sağlar. İyi çökelme özelliğine sahip çamur üretimi. İyi azot giderimi.	Karmaşık işletme. İlave geri devir işlemi gerektirir.
MODİFİYE UCT	Standart UCT prosesine ayrı bir anoksik tank ilave edilerek sistem geliştirilmiştir. Böylelikle Standart UCT prosesinde anoksik tanktan anaerobik tanka yapılan geri devir akımında nitrat bulunma riski elimine edilmiştir. Fosfor giderimi açısından UCT prosesinden daha iyi sonuç verir.	Oldukça karmaşık işletme. Standart UCT prosesine göre ilave anoksik tank gerektirir. İlave geri devir işlemi gerektirir. Daha büyük anaerobik hacim gerektirir.
5-KADEMELİ BARDENPHO	Çok iyi azot giderimi sağlar (3-5 mg/l çıkış TN değeri). İyi çökelme özelliğine sahip çamur üretimi.	Fosfor giderimi zayıftır. Daha büyük hacimli reaktör gerektirir. Yüksek enerji gideri.

JOHANNESBURG	Anaerobik reaktöre nitrat geri devri azaltılmıştır dolayısıyla fosfor giderim verimi iyileştirilmiştir. UCT prosesine göre geri devir işlemi basitleştirilmiştir. Geri devir çamurunun denitrifiye edildiği tankta katı madde konsantrasyonu yüksek olduğundan diğer proselere (örn.UCT) göre daha düşük hacim gerektirir.	A^2O prosesine göre ilave anoksik tank gerektirir.
MODİFİYE JOHANNESBURG	Pre-anoksik tanka anaerobik tanktan geri devir yapılarak fosfor giderim verimi iyileştirilmiştir.	Johannesburgprosesine göre ilave geri devir gerektirir.
KADEMELİ BESLEME (Step Feed)	Esnek işletim imkanı sağlar. Pik yağışlı hava debilerinin tesise alınmasında avantaj sağlar (son anoksik tanka yüksek debi beslenir).	Oldukça karmaşık işletme (Debi ayarlama/kontrol işlemi, havalandırma kontrol sistemi), Tasarım işleri karmaşıktır. Daha kalifiye operatör gerektirir.
SİMULTANE NİTRİFİKASYON DENİTRİFİKASYON (SND)	Düşük oksijen ihtiyacı (enerji tüketimi) İçsel geri devir gerektirmez. Mevcut tesislere basit adaptasyon.	Büyük reaktör hacmi gerektirir. Proses kontrolu karmaşıktır. Kalifiye operatör gerektirir.
VIP	Anaerobik reaktöre nitrat geri devri azaltılmıştır dolayısıyla fosfor giderim verimi iyileştirilmiştir. UCT prosesine göre daha düşük BOİ/P oranı gerektirir. İyi çökelme özelliğine sahip çamur üretimi.	Oldukça karmaşık işletme. İlave geri devir işlemi gerektirir. Bölmeli havuzlar nedeniyle ilave ekipmanlar gerektirir.
ARDIŞIK KESİKLİ REAKTÖR (SBR)	Azot-fosfor gideriminde işletme esnekliği şansı. son çökeltme ve geri devir gerekmez. İyi bir çökeltme ve boşaltma sistemi ile düşük çıkış AKM sağlar.	Proses kontrolü yönünden oldukça karmaşık işletme. Dizayn karmaşıklığı. Çıkış suyu kalitesi güvenli boşaltma sistemi gerektirir. Fosfor giderimi tutarsızdır. Düşük debili tesislere uygun.
UZUN HAVALANDIRMALI	İşletme ve dizayn basitliği. Daha iyi karbon giderimi sağlar. Şok debi ve toksik madde yükünü tolere edebilme. Stabil çamur üretimi sağlar. Nispeten düşük çamur üretimi.	Daha büyük hacimli reaktör gerektirir. Yüksek havalandırma gideri. Düşük debili tesisler için uygun.Uzun çamur yaşı nedeniyle, düşük fosfor giderimi.

Yukarıdaki karşılaştırma tablosu değerlendirildiğinde öne çıkarılan yorumlar aşağıda özetlenmiştir,

- Çamurun stabil olarak sistemden uzaklaştırılması sadece uzun havalandırmalı aktif çamur (UHAÇ) prosesi ile mümkündür. Diğer proseslerden alınan çamurlara ilave stabilizasyon işlemi uygulanması gerektiği görülmektedir. Ancak UHAÇ prosesi daha büyük havalandırma havuzu hacmi gerektirmekte, işletme giderleri de diğer proseslere göre daha yüksek olmakta ve nispeten küçük kapasiteli tesisler için önerilmektedir.
- Tüm dünyada fosfor arıtımının öneminin/zorunluluğunun gündeme gelmesiyle beraber, biyolojik fosfor gideriminde iyileştirmeler sağlamak amacıyla geliştirilen prosesler olduğu (UCT, Johannesburg, VIP vb.) görülmektedir. Tüm bu proseslerde, geri devir çamurunun içerdiği nitratın anaerobik tankta fosfor giderimini olumsuz etkilemesi nedeniyle geri devir çamurunun nitrat içeriğini düşürmek üzere sistemler geliştirilmiştir. Bu sistemler ilave reaktör ve/veya geri devir işlemleri gerektirmekte, dolayısıyla işletim karmaşıklığı söz konusu olabilmektedir.
- Johannesburg (JHB) prosesinin UCT ve MUCT proseslerinin geliştirilmiş modifikasyonu olduğu ve bu proseslere göre yukarıda bahsedilen avantajları dikkate alındığında, UCT ve MUCT prosesleri yerine JHB prosesinin tercih edilmelidir.
- Proseslerin işletme kolaylığı ve güvenilirliği açısından bakıldığında, A^2O ve uzun havalandırmalı aktif çamur prosesinin dizayn, işletme kolaylığı ve proses güvenirliği açısından öne çıktığı görülmektedir.
- Prosesler arıtma verimleri açısından karşılaştırıldığında, azot giderimi için Bardenpho prosesi, fosfor gideriminde modifiye UCT, VIP ve Johannesburg prosesleri iyi verim sağlarken, Modifiye Johannesburg prosesi fosfor giderimi için en iyi verim sağlayan proses olarak öne çıkmaktadır. Karbon gideriminde ise uzun havalandırmalı proses en iyi verimi sağlamaktadır.
- İşletme giderleri açısından bakıldığında, en fazla işletme gideri uzun havalandırmalı proseste, buna karşı göreceli olarak en düşük işletme gideri simultane ve A^2O proseslerinde gerçekleşmektedir.
- SBR sisteminin dizayn ve işletme sistemi açısından diğer proseslerle farklılık gösterdiği ve nispeten küçük tesisler için uygun bir alternatif olduğu görülmektedir.

- Kademeli besleme prosesi azot giderimi için iyi sonuç vermekle beraber işletme ve tasarımı karmaşıktır.
- Yukarıda bahsedilen tüm proses modifikasyonları, çamur yaşı stabil çamur üretimi için yeterli olarak seçilerek (tasarım sıcaklığına bağlı), uzun havalandırmalı aktif çamur modunda çalıştırılabilir. Bu durumda, havalandırma tankı hacmi ve çamur yaşı tam nitrifikasyon için emniyetli olacaktır.

Proses seçiminde dikkate alınması gereken önemli parametrelerin, alternatif prosesler üzerindeki etkilerinin değerlendirmesi sonucunda en avantajlı proseslerin modifiye Johannesburg, Johannesburg, A^2O olduğu bunu Bardenpho proseslerinin takip ettiği görülmektedir.

Bu proje için arazi sıkıntısının olmaması, işletme ve yatırım maliyetinin düşüklüğü ve hem A^2O prosesi hemde Bardenpho prosesi olarak kullanılabilme esnekliği nedeniyle tercih edilen proses tipi bardenpho prosesidir.

Arētma Tesisinde Proses Se-im Esaslarē

Bu bölümde proses seçimine esas kriterler değerlendirilerek bunun ışığında proses seçimi yapılacaktır. Proses seçiminde en belirleyici parametreler; arıtılmış su kriterleri, atıksu karakterizasyonu ve çamur arıtım/bertaraf yöntemidir. Aşağıda bu parametrelerin değerlendirilmesi yapılmıştır.

Se-ilen Proses Ve Arētma Tesisi ¦niteleri

Azot ve fosforun giderimini birlikte sağlayan proses alternatiflerinin karşılaştırılması ve proses seçim esasları ile ilgili değerlendirmelerde de belirtildiği üzere, proses seçimi için arıtılmış su kalitesi ile birlikte atıksu karakterizasyonu en belirleyici etkendir. Buradan hareketle, tesisin birkaç proses alternatifinin gerektiğinde (Atıksu özelliğine, debi miktarına, mevsimsel durum vd. faktörlere bağlı) uygulanabileceği esnek bir havalandırma havuzu modifikasyonu tasarlanması uygun görülmüştür.

Biyolojik arıtma için Denitrifikasyon/Nitrifikasyon + Fosfor arıtımı prosesi seçilmiştir. Bu proses birbirini sırayla takip eden birer anaerobik, anoksik ve aerobik havuz ile bir çökeltme havuzundan ve çökeltme çamurundan anaerobik havuz girişine akan çamur geri dönüş bağlantısından oluşur.

Anoksik ve aerobik havuzlar için Carrousel tipi havuzlar seçilmiş olup, iki havuz tek bir hacimde birleştirilmiştir.

Atıksudaki fosfor bileşiklerinin giderilmesi amacı ile biyolojik prosesin başlangıcında anaerobik bir ortam oluşturulmuştur. Bu bölümde ortamda erimiş haldeki BOİ geri devir çamuru ile karıştırılarak polifosfat ihtiva eden mikroorganizmaların polifosfatı hidrolize ederek BOİ kütlesini kendi bünyesine alması amaçlanmıştır. Bu proses ile fosfat hidrolize edilerek inorganik fosfata dönüşür ve sudaki erimiş fosfat miktarı artar.

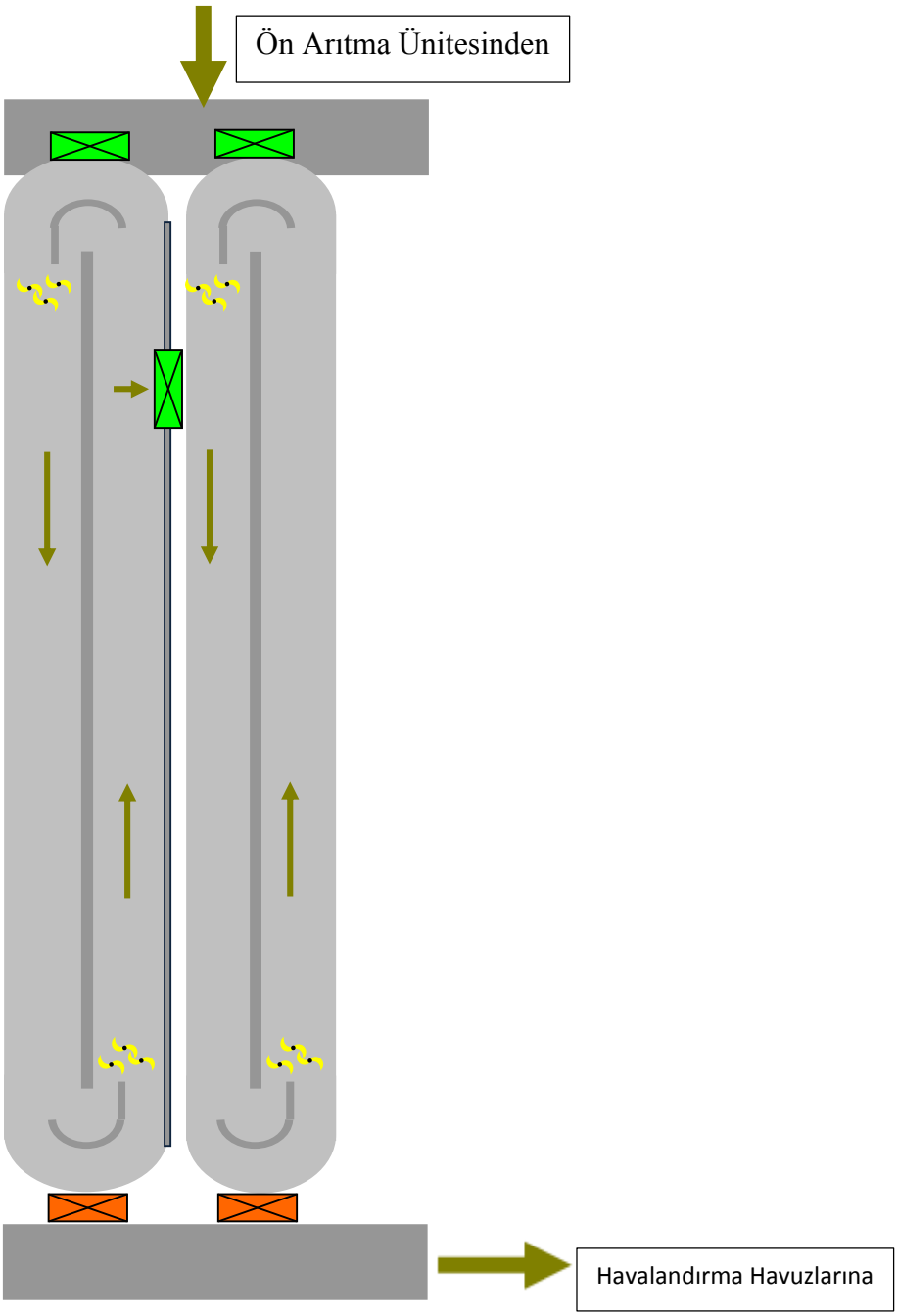
Atıksu, bio-P havuzlarından arıtmanın gerçekleşmesi için proses havuzlarına alınacaktır. Proses havuzları da seri bağlı 4 havuz olarak projelendirilmiştir ve ayrı ayrı bağımsız olarak da çalıştırılabilecektir. Proses havuzları önde denitrifikasyonlu sisteme göre tasarlanmıştır ve istenildiğinde A^2/O, 5 kademeli Bardenpho, Johannesburg prosesi ve kademeli besleme simultane denitrifikasyon sistemlerine göre çalıştırılabilecek şekilde projelendirilmiştir. Böylece, farklı işletme koşullarına ve ihtiyaçlara göre arıtma için sistemde bir esneklik sağlanmıştır.

Bio-P havuzlarında olduğu gibi, her havuzun girişindeki ve havuzlar arasındaki motorlu kapaklar sayesinde, her bir havuz ayrı ayrı çalıştırılabilecek ve devre dışı bırakılabilecektir. Havuz çıkışlarındaki savak tipi çalışacak, aktüatörlü motorlu kapaklar ile havuzdaki su seviyesini ayarlamak mümkün olacaktır; havalandırma havuzlarında difüzör üstü su derinliği oksijen çözünme verimini doğrudan etkilediğinden, havuz su yüksekliğinin değişen debilere göre sabit tutulması, havalandırma veriminin de sabit tutulmasını sağlayacaktır. Ayrıca yine, havuzlarda çökelmeyi ve çökelmeyle oluşacak ölü bölgeler nedeniyle hacim kayıplarını önlemek, istenilen akım karakteristiğini sağlamak amacıyla, havuz tabanında 0,3 m/s hız sağlayacak dalgıç mikserler monte edilecektir.

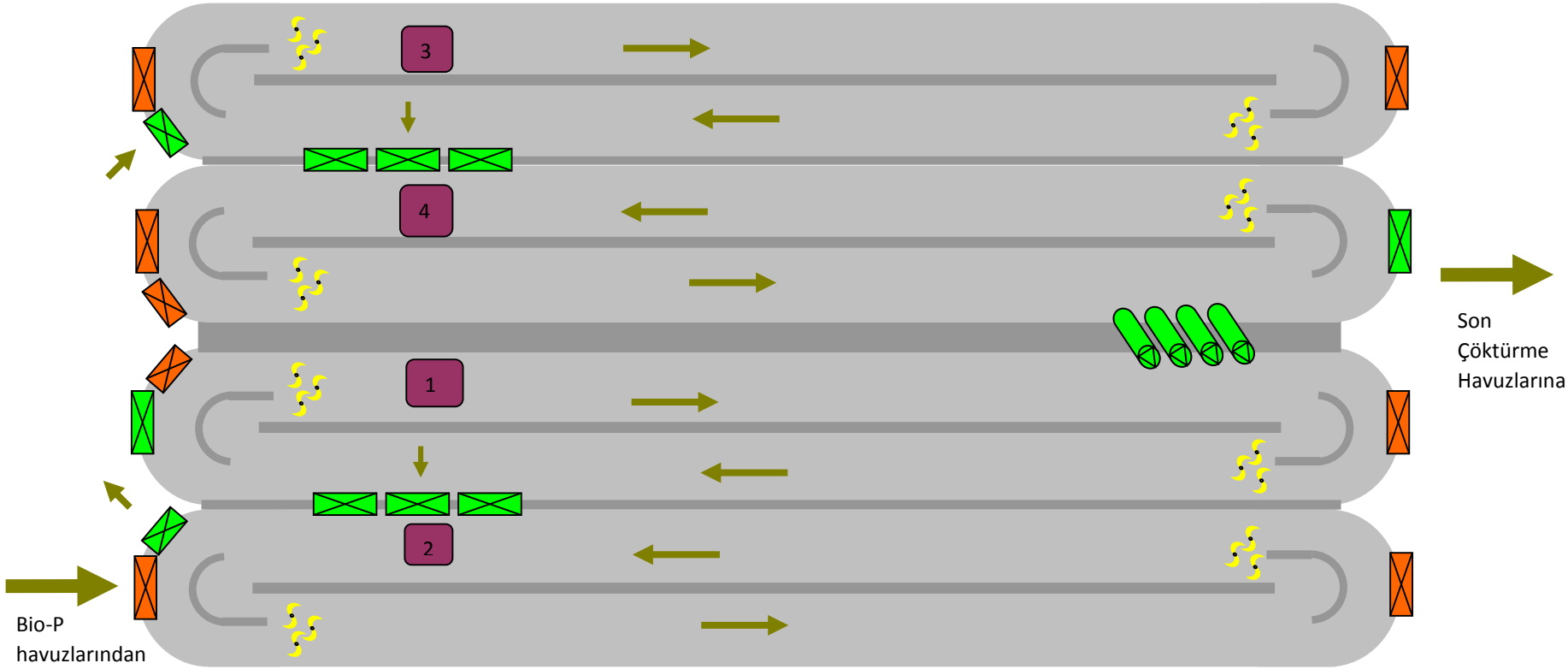
Havuzlardaki anoksik - oksik şartları izlemek amacıyla, havuzlara redoks metreler ve oksijen metreler yerleştirilecektir. Oksijen metrelerle ölçülen oksijen konsantrasyonuna göre blowerlardan verilecek hava otomatik olarak kontrol edilebilecektir, böylece oksijene ihtiyaç duyulduğunda hızla müdahale edilebilecek veya ihtiyaç fazlası olduğunda hava miktarı azaltılarak enerji tasarrufu sağlanacaktır. Ayrıca redoks potansiyeli ölçülerek, istenilen bölgede elektron alıcısı olarak nitrattaki oksijenin kullanıldığı ve denitrifikasyon prosesinin gerçekleştiği anlık olarak izlenebilecektir ve gerektiğinde anoksik – oksik hacim ayarlaması yapılabilecektir.

4lü havuzların ortasında iç resirkülasyonu sağlamak amacıyla resirkülasyon pompaları temin edilecektir. Proses havuzunda sağlanan esnek konfigürasyon sayesinde, kapaklar, kanal ve iç sirkülasyon pompalar yardımıyla, 4.havuzdan 1.havuza ve 3.havuzdan 1.havuza iç resirkülasyon sağlanabilecektir.

Böylece sırasıyla sistem A²/O ve 5 kademeli Bardenpho olarak çalıştırılabilecektir. Ayrıca sistem kademeli besleme yapmaya müsaade edecek esnekliktedir. Böylece iç resirkülasyon pompaları kullanılmayacaktır. Yukarıda anlatılan proses konfigürasyonları ve havuzlardaki kapak çalışma düzenleri Şekil 9 ve Şekil 10'da verilmiştir.



Şekil 9. Bio-P havuzları çalışma düzeni



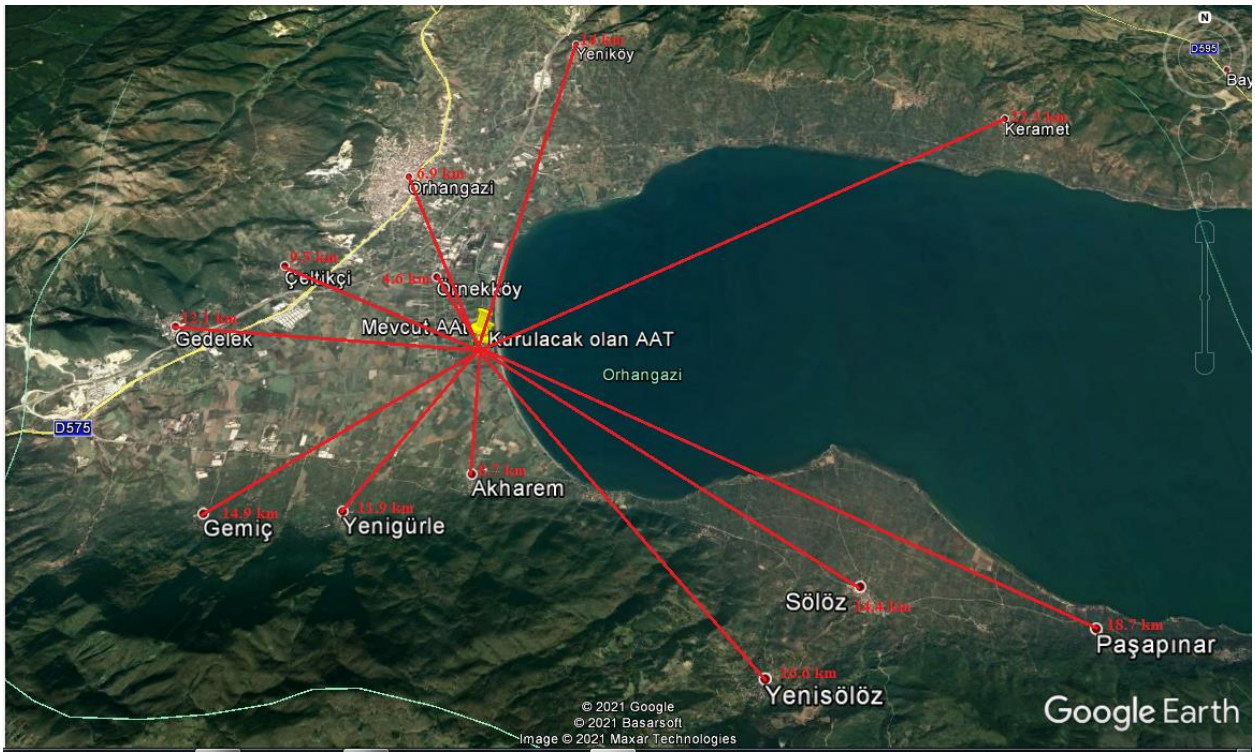
Şekil 10. Proses havuzları A²/O - Bardenpho çalışma düzeni

I.3.Tesise Kabul Edilecek Atıksuların Özellikleri, Atıksuları Kabul Edilecek Sanayi Türleri, Tesise Kabul Edilecek Diğer Atıksuların Kaynağı, Miktarları, Özellikleri, Atıksu Projeksiyonu

Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) Genel Müdürlüğü tarafından Bursa İli, Orhangazi İlçesinde mevcut arıtma tesisine ilave olarak, 34.000 m³/gün kapasiteli "Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı" projesi yapılacaktır. Tesis H22.B.02.C.4.C pafta, 117 ada, 37 ve 38 numaralı parsellerde toplamda 51.000 m³/gün kapasiteli "Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı" projesi olacaktır. Tesisin uydu görüntüsü aşağıdaki Şekil 11'de verilmiştir.

Şekil 11. Atıksu Arıtma Tesisi'nin uydu görüntüsü

Yeni planlanan Bursa Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi projesi, mevcut atıksu arıtma tesisinin hemen yanına inşa edilecek olup OSB sınırları içerisinde kalan fabrikalardan kaynaklanan atıksuların tamamı, ve Akharem, Arapzade, Bayırköy, Camiikebir, Çakırlı, Çeltikçi, Dutluca, Gedelek, Gemiç, Gölkaya, Gürle, Heceler, Hürriyet, Karsak, Keramet, Muradiye, Narlıca, Ortaköy, Örnekköy, Paşapınar, Sölöz, Tekke, Topselvi, Üreğil, Yenigürle, Yeniköy ve Yenisölöz Mahallelerinin evsel atıksuları atıksu arıtma tesisine alınacaktır. BUSKİ Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi'nin komşu mahallelere olan uzaklıkları aşağıdaki Şekil 12'de verilmiştir.



Şekil 12. AAT'nin mahallelere olan uzaklıkları

Projenin teknoloji seçiminde; arıtılması gereken atıksuyun kirlilik parametrelerine bağlı olarak arıtımının gerçekleştirilebilmesi için gerekli olan prosesler seçilmiş ve yapılması planlanan atıksu arıtma tesisinde Biyolojik Arıtma yöntemleri uygulanacaktır.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü Su ve Toprak Yönetimince mevcutta çalışan tesis için Bakanlıkça yetkilendirilmiş laboratuvarda yapılmış olan arıtma tesisi girişi kompozit ham Atıksu numune alımı talep edilmiştir (Ek 3.2). Analiz sonucu Ek 2.8'de verilmiştir ayrıca BUSKİ Kanalizasyona Deşarj Standartları Tablosu da Ek 2.9'da ve aşağıdaki Tablo 28'de verilmektedir.

Tablo 28. BUSKİ Kanalizasyona Deşarj Limit Değerleri Tablosu

ATIKSULARIN ATIKSU ALTYAPI TESİSLERİNE DEŞARJINDA ÖNGÖRÜLEN ATIKSU STANDARTLARI			
Parametreler	**Birimi**	**Kanalizasyon Sistemleri Tam Arıtma ile Sonuçlanan Atıksu Altyapı Tesislerinde**	**Kanalizasyon Sistemleri Derin Deniz Deşarjı ile Sonuçlanan Atıksu Altyapı Tesislerinde**
Askıda Katı Madde (AKM)	Mg/l	350	350
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ)	Mg/l	800	600
Sıcaklık	^{o}C	40	40
pH	Mg/l	6.0-10.0	6.0-10.0
Toplam Fosfor	Mg/l	-	10
Toplam Azot	Mg/l	-	40
Yağ ve Gres	Mg/l	150	50
Toplam Sülfür	Mg/l	2	2
Arsenik (As)	Mg/l	3	10
Alüminyum (Al)	Mg/l	10	10
Bakır (Cu)	Mg/l	2	2
Bor (B)	Mg/l	3	3
Civa (Hg)	Mg/l	0.2	0.2
Çinko (Zn)	Mg/l	10	10
Demir (Fe)	Mg/l	10	10
Fenol	Mg/l	20	10
Gümüş (Ag)	Mg/l	5	5
Kadmiyum (Cd)	Mg/l	2	2
Kalay (Sn)	Mg/l	5	5
Kurşun (Pb)	Mg/l	3	3
Nikel (Ni)	Mg/l	5	5
Sülfat (SO_4)	Mg/l	1700	1700
Serbest Klor (S.Cl)	Mg/l	5	5
Toplam Krom (Cr)	Mg/l	5	5
Klorür	Mg/l	10000	-
Toplam Siyanür (CN)	Mg/l	10	10
Renk	Pt-Co	280	280
Metilen mavisi ile reaksiyon veren yüzey aktif maddeleri (MBAS) (mg/l)		Biyolojik olarak parçalanması T.S.E. standartlarına uygun olmayan maddelerin boşaltımı prensip olarak yasaktır.	

Deşarj standartları belirlenirken 31.12.2004 tarih ve 25687 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik: 14.01.2020 tarih ve 31008 sayılı Resmi Gazete) "Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği" (SKKY Tablo 1+2) standartlarına uyacak şekilde bu suların arıtılması sağlanacaktır. Yönetmelikte belirtilen tablolar aşağıda Tablo 29 ve Tablo 30'da verilmiştir. Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisinde arıtılacak atıksular Karsak (Gölayağı) Deresine deşarj edilecektir.

22.06.2021 Tarih ve 1172378 Sayılı Marmara Deniz Havzası Eylem Planı Kapsamında Deşarj Standartlarında Kısıtlama Genelgesi (2021/13) kapsamında;

- 08.01.2006 Tarih ve 26047 Sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği Ek-4 Tablo-1'de yer alan Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ) parametresi için verilen deşarj standardı %20 oranında kısıtlama yapılarak uygulanacaktır.
- KENTSEL Atıksu Arıtımı Yönetmeliğine tabi tesislerden kurulu kapasitesi 1.000 m³/gün ve üzerinde olan Kentsel Atıksu Arıtma Tesisleri Kentsel Atıksu arıtımı Yönetmeliği Ek-4 Tablo-2'de verilen deşarj standartlarını sağlamakla yükümlüdür. Denilmektedir.

Proje kapsamında Kapasite Artışı ile gerçekleşecek Atıksu Arıtma Tesisinin inşaat ve işletme aşamasında yukarıda belirtilen 22.06.2021 Tarih ve 1172378 Sayılı Marmara Deniz Havzası Eylem Planı Kapsamında Deşarj Standartlarında Kısıtlama Genelgesi (2021/13) hükümlerine uyulacaktır.

Tablo 29. SKKY Tablo 1 Kıtaiçi Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri

	SU KALİTE SINIFLARI			
SU KALİTE PARAMETRELERİ	**I**	**II**	**III**	**IV**
A) Fiziksel ve inorganik- kimyasal parametreler				
1) Sıcaklık (^oC)	25	25	30	> 30
2) pH	6.5-8.5	6.5-8.5	6.0-9.0	6.0-9.0 dışında
3) Çözünmüş oksijen (mg O_2/L)[a]	8	6	3	< 3
4) Oksijen doygunluğu (%)[a]	90	70	40	< 40
5) Klorür iyonu (mg Cl^-/L)	25	200	400[b]	> 400
6) Sülfat iyonu (mg $SO_4^=$/L)	200	200	400	> 400
7) Amonyum azotu (mg NH_4^+-N/L)	0.2[c]	1[c]	2[c]	> 2
8) Nitrit azotu (mg NO_2^--N/L)	0.002	0.01	0.05	> 0.05

9) Nitrat azotu (mg NO_3^--N/L)	5	10	20	> 20
10) Toplam fosfor (mg P/L)	0.02	0.16	0.65	> 0.65
11) Toplam çözünmüş madde (mg/L)	500	1500	5000	> 5000
12) Renk (Pt-Co birimi)	5	50	300	> 300
13) Sodyum (mg Na^+/L)	125	125	250	> 250
B) Organik parametreler				
1) Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) (mg/L)	25	50	70	> 70
2) Biyolojik oksijen ihtiyacı (BOİ) (mg/L)	4	8	20	> 20
3) Toplam organik karbon (mg/L)	5	8	12	> 12
4) Toplam kjeldahl-azotu (mg/L)	0.5	1.5	5	> 5
5) Yağ ve gres (mg/L)	0.02	0.3	0.5	> 0.5
6) Metilen mavisi ile reaksiyon veren yüzey aktif maddeleri (MBAS) (mg/L)	0.05	0.2	1	> 1.5
7) Fenolik maddeler (uçucu) (mg/L)	0.002	0.01	0.1	> 0.1
8) Mineral yağlar ve türevleri (mg/L)	0.02	0.1	0.5	> 0.5
9) Toplam pestisid (mg/L)	0.001	0.01	0.1	> 0.1
C) İnorganik kirlenme parametreleri[d]				
1) Civa (µg Hg/L)	0.1	0.5	2	> 2
2) Kadmiyum (µg Cd/L)	3	5	10	> 10
3) Kurşun (µg Pb/L)	10	20	50	> 50
4) Arsenik (µg As/L)	20	50	100	> 100
5) Bakır (µg Cu/L)	20	50	200	> 200
6) Krom (toplam) (µg Cr/L)	20	50	200	> 200
7) Krom (µg Cr^{+6}/L)	Ölçülmeyecek kadar az	20	50	> 50
8) Kobalt (µg Co/L)	10	20	200	> 200
9) Nikel (µg Ni/L)	20	50	200	> 200
10) Çinko (µg Zn/L)	200	500	2000	> 2000
11) Siyanür (toplam) (µg CN/L)	10	50	100	> 100
12) Florür (µg F^-/L)	1000	1500	2000	> 2000
13) Serbest klor (µg Cl_2/L)	10	10	50	> 50

14) Sülfür (µg $S^{=}$/L)	2	2	10	> 10
15) Demir (µg Fe/L)	300	1000	5000	> 5000
16) Mangan (µg Mn/L)	100	500	3000	> 3000
17) Bor (µg B/L)	1000[e]	1000[e]	1000[e]	> 1000
18) Selenyum (µg Se/L)	10	10	20	> 20
19) Baryum (µg Ba/L)	1000	2000	2000	> 2000
20) Alüminyum (mg Al/L)	0.3	0.3	1	> 1
21) Radyoaktivite (Bq/L)				
Alfa-aktivitesi	0,5	5	5	> 5
beta-aktivitesi	1	10	10	> 10
D) Bakteriyolojik parametreler				
1) Fekal koliform(EMS/100 mL)	10	200	2000	> 2000
2) Toplam koliform (EMS/100 mL)	100	20000	100000	> 100000

(a) Konsantrasyon veya doygunluk yüzdesi parametrelerinden sadece birisinin sağlanması yeterlidir.
(b) Klorüre karşı hassas bitkilerin sulanmasında bu konsantrasyon limitini düşürmek gerekebilir.
(c) PH değerine bağlı olarak serbest amonyak azotu konsantrasyonu 0.02 mg NH_3-N/L değerini geçmemelidir.
(d) Bu gruptaki kriterler parametreleri oluşturan kimyasal türlerin toplam konsantrasyonlarını vermektedir.
(e) Bora karşı hassas bitkilerin sulanmasında kriteri 300 µg/L'ye kadar düşürmek gerekebilir.

Tablo 30. SKKY Tablo 2 Göller, Göletler, Bataklıklar Ve Baraj Haznelerinin Ötrofikasyon

İstenen Özellikler	**Kullanım Alanı**	
	Doğal Koruma Alanı Ve Rekreasyon	**Çeşitli Kullanımlar İçin (Doğal Olarak Tuzlu, Acı Ve Sodalı Göller Dahil)**
pH	6.5-8.5	6-10.5
KOİ (mg/L)	3	8
ÇO (mg/L)	7.5	5
AKM (mg/L)	5	15
Toplam koliform sayısı (EMS)/100 mL	1000	1000
Toplam azot (mg/L)	0.1	1
Toplam fosfor (mg/L)	0.005	0.1
Klorofil-a (mg/L)	0.008	0.025

N ¦ F U S H E S A P L A R I

BUSKİ'den alınan kanalizasyon iletim planlaması doğrultusunda Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi'ne atıksuları bağlanacak mahalleler olarak Akharem, Arapzade, Bayırköy, Camiikebir, Çakırlı, Çeltikçi, Dutluca, Gedelek, Gemiç, Gölkaya, Gürle, Heceler, Hürriyet, Karsak, Keramet, Muradiye, Narlıca, Ortaköy, Örnekköy, Paşapınar, Sölöz, Tekke, Topselvi, Üreğil, Yenigürle, Yeniköy ve Yenisölöz Mahalleleri dikkate alınmıştır.

N ¦ F U S S A Y I M L A R I

Atıksu arıtma tesisini besleyecek mahallelerin geçmiş yıllara ait nüfus sayım sonuçları aşağıdaki Tablo 31'deki gibidir;

Tablo 31. TUIK Nüfus Sayım Sonuçları

Yıl	Kişi
1965	30.575
1970	31.632
1975	34.041
1980	41.465
1985	46.482
1990	56.426
2000	68.902
2008	73.369
2010	74.527
2011	74.678
2013	74.958
2014	75.451
2015	75.987
2016	76.615

Ķ l B a n k M e s t ē o d u Ķ l e N ¿ f u s H e s a p l a r ē

Gelecekteki nüfusun hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılacaktır.

$$Ç = \left(\sqrt[A]{\frac{N_y}{N_e}} - 1 \right) \times 100$$

FÇ : Çoğalma Katsayısı

A : Yıl sayısı

N_y : Kente ait son nüfus değeri

N_e : Önceki dönemlere ait nüfus değerleri

Türkiye İstatistik Kurumu'nun yayınladığı nüfus sayım sonuçlarına göre kentin geçmiş yıllardaki nüfusları alınarak sayımlar arasındaki çoğalma katsayısı bulunur.

Ç< 1 → Ç = 1 alınır,

Ç> 1-3 → Bulunan değer aynen alınır.

Ç> 3 → Kentin özelliklerine göre idare ile birlikte kararlaştırılır.

Kabul edilen çoğalma katsayısına göre beş yıl ara ile gelecekteki nüfuslar aşağıdaki formüle göre hesaplanır: (Tablo 32)

$$N_g = N_e \left(1 + \frac{Ç}{100} \right)^{30+5\,n}$$

N_g : Gelecekteki nüfus sayısı

Tablo 32. Yıllara Göre Çoğalma Katsayıları

A (Yıl)	Ç
51	1,82
46	1,94
41	2,00
36	1,72
31	1,63
26	1,18
16	0,67
8	0,54
6	0,46
5	0,51

3	0,73
2	0,77
1	0,83

Buradan $Ç_{ort}$ = 1,14 olmaktadır.

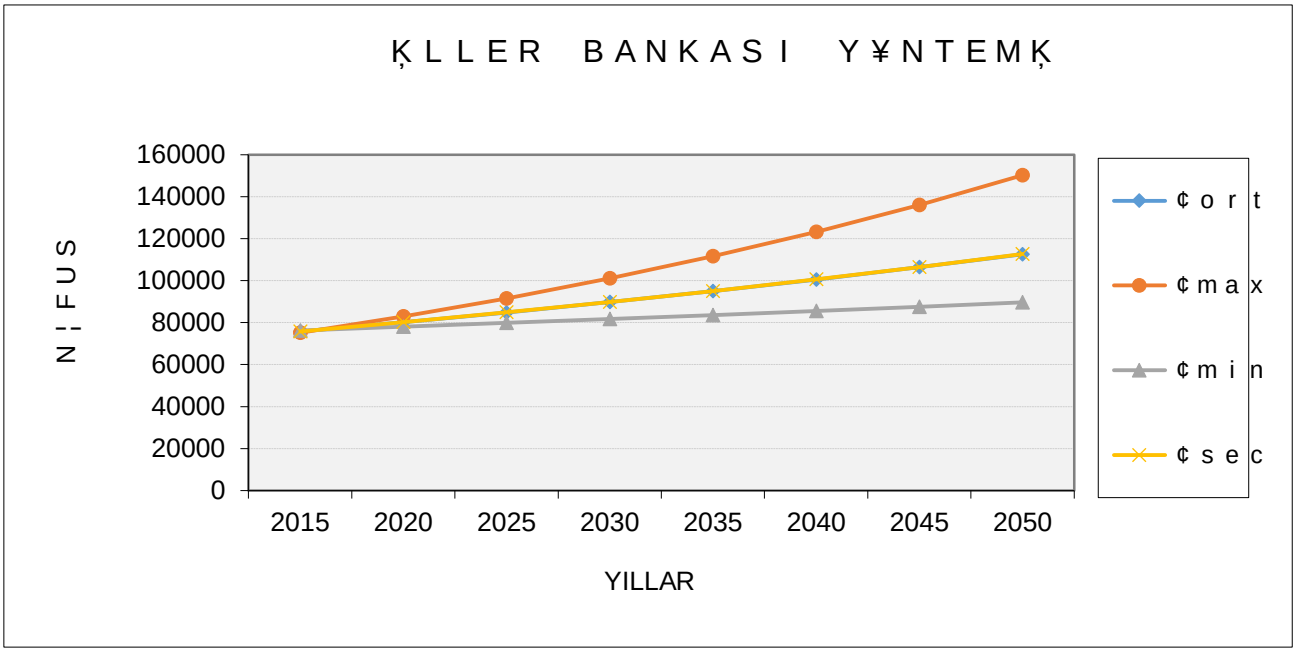
Nüfus artış katsayısı $Ç_{ort}$ = 1,14 / $Ç_{maks}$ = 2,00 / $Ç_{min}$ = 0,46 değerleri alınarak hesaplanan gelecek yıllara ait İller Bankasına göre nüfuslar aşağıdaki Tablo 33'de ve dağılımı Grafik 1'de verilmiştir.

$$\text{ρطρ}\frac{K}{\rho\ \pi\ \pi}$$

n: Son nüfus sayımından projenin başlamasına kadar geçen süre.

Tablo 33. İller Bankası Metoduna Göre Gelecekte Nüfus Değerleri

Yıllar Katsayı		**2015**	**2020**	**2025**	**2030**	**2035**	**2040**	**2045**	**2050**
Çort =	1,14	75.753	80.163	84.830	89.768	94.994	100.524	106.376	112.569
Çmax=	2,00	75.114	82.925	91.548	101.068	111.578	123.181	135.991	150.132
Çmin=	0,46	76.263	78.039	79.857	81.717	83.621	85.569	87.562	89.601
Ç=	1,14	75.751	80.169	84.844	89.791	95.028	100.569	106.434	112.640



Grafik 1. İller Bankası Metoduna Göre Gelecekte Nüfus Değerleri

Aritmetik A r t ē ĸ M e t o d u Ķ l e N¿ f u s H e s a p l a r ē

Bu yöntemde nüfusun aritmetik olarak artacağı kabul edilir. Gelecek yıllara ait Aritmetik Artış Metoduna göre nüfuslar aşağıdaki Tablo 34'de, Şekil 35'te ve dağılımı Grafik 2'de verilmiştir.

Aritmetik artış katsayısı;

$$\text{ka} = \frac{N_2 - N_1}{t_2 - t_1}$$

Gelecekteki nüfus artışı;

$N = N_2 + ka \cdot (t - t_2)$ bağıntısı ile bulunur.

Burada;

k_a = Aritmetik artış katsayısı,

t_2 = Son nüfus sayımının yapıldığı yıl,

t_1 = Önceki nüfus sayımının yapıldığı yıllar,

N_2 = t_2 yılındaki nüfus,

N_1 = t_1 yılındaki nüfus,

t = Gelecek için nüfus tahmininin yapıldığı yıllar,

N = Gelecekteki nüfus.

Tablo 34. Yıllara Göre Aritmetik Artış Katsayıları

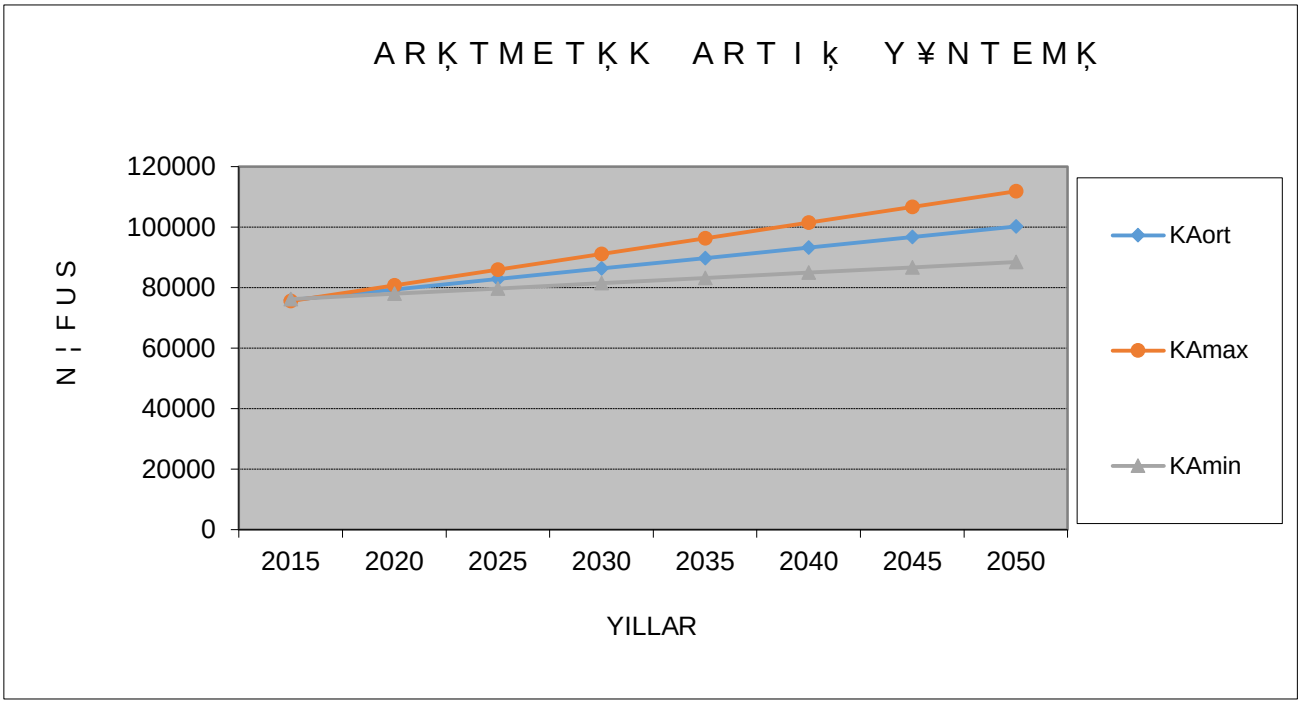
Yıl	k_a
2016-1965	903
2016-1970	978
2016-1975	1038
2016-1980	976
2016-1985	972
2016-1990	777
2016-2000	482
2016-2008	406
2016-2010	348
2016-2011	387
2016-2013	552
2016-2014	582
2016-2015	628

Buna göre; k_a(ort) = 695 , k_a(maks) = 1.038 , k_a(min) = 348'dir.

Ü سي Ü . طى ٰΩ عي Òطي Ò. bağıntısından aşağıdaki nüfuslar bulunmuştur.

Tablo 35. Aritmetik Artış Metoduna Göre Gelecekteki Nüfus Değerleri

Yıllar / **Katsayı**		**2015**	**2020**	**2025**	**2030**	**2035**	**2040**	**2045**	**2050**
ka_ort	695	75920	79393	82866	86339	89812	93285	96758	100231
ka_max	1038	75577	80769	85961	91152	96344	101536	106728	111920
ka_min	348	76267	78007	79747	81487	83227	84967	86707	88447



Grafik 2. Aritmetik Artış Metoduna Göre Gelecekteki Nüfus Değerleri

Geometrik Artēk Metodu Ķle Nüfus Hesaplarē

Nüfusun geometrik olarak artacağı kabul edilerek hesap yapılacaktır. Gelecek yıllara ait Geometrik Artış Metoduna göre nüfuslar aşağıdaki Tablo 36'da, Şekil 37'de ve dağılımı Grafik 3'te verilmiştir.

Geometrik artış katsayısı;

$$k_g = \frac{\ln N_{t_2} - \ln N_{t_1}}{t_2 - t_1}$$

Gelecekteki nüfus artışı;

$$N_t = N_{t_2} \cdot e^{k_g \cdot (t - t_2)}$$

bağıntısı ile bulunur.

Burada;

k_g = Geometrik artış katsayısı

t_2 = Son nüfus sayımının yapıldığı yıl

t_1 = Önceki nüfus sayımının yapıldığı yıllar

t = Gelecek için nüfus tahmininin yapıldığı yıllar

N_2 = t_2 yılındaki nüfus

N_1 = t_1 yılındaki nüfus

N = Gelecekteki nüfus

Tablo 36. Yıllara Göre Aritmetik Artış Katsayıları

Yıl	ka
2016-1965	0,008
2016-1970	0,008
2016-1975	0,009
2016-1980	0,007
2016-1985	0,007
2016-1990	0,005
2016-2000	0,003
2016-2008	0,002
2016-2010	0,002
2016-2011	0,002
2016-2013	0,003
2016-2014	0,003
2016-2015	0,004

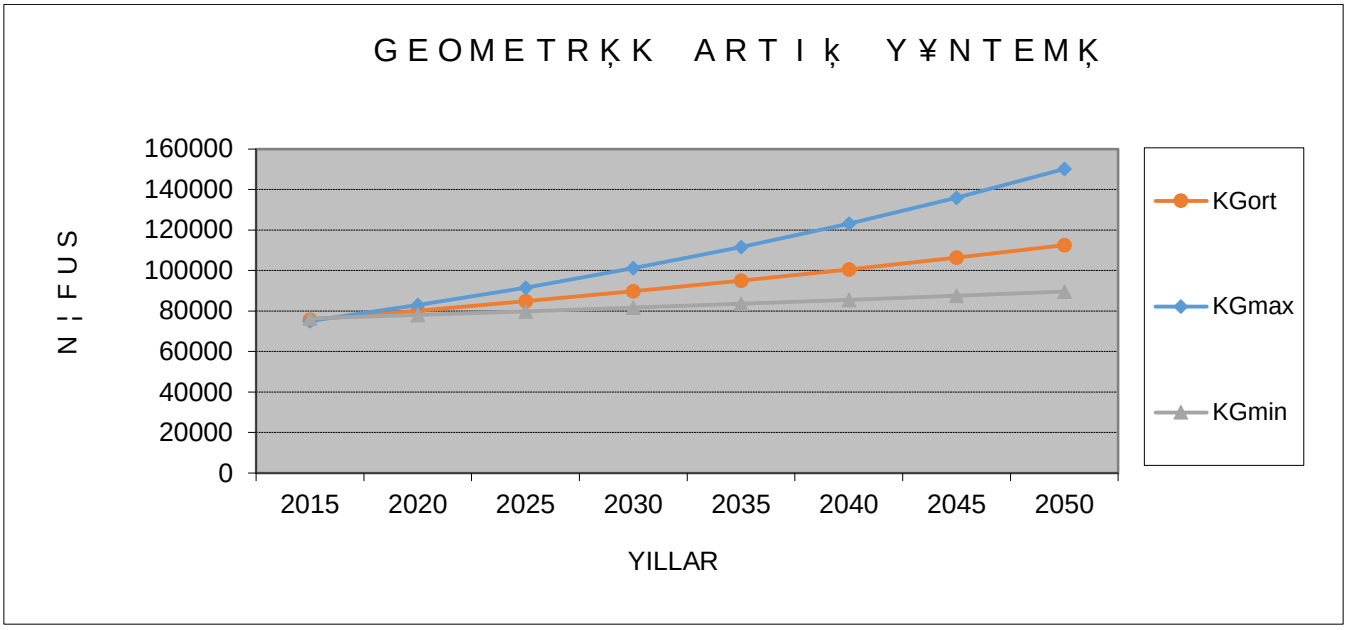
Buna göre; k_g(ort) = 0,005 / k_g(maks) = 0,009 / k_g(min) = 0,002'dir.

Ì ÏüÇسي Ì ÏüÇطÕ عي òطò

Ü سي Ü. عي ρ ¶ عيخ٩خو bağıntısından aşağıdaki nüfuslar bulunmuştur.

Tablo 37. Geometrik Artış Metoduna Göre Gelecekteki Nüfus Değerleri

Yıllar / Katsayı		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
kg_ort	0,005	75.754	80.158	84.817	89.748	94.965	100.485	106.327	112.508
kg_max	0,009	75.114	82.925	91.548	101.068	111.578	123.181	135.991	150.132
kg_min	0,002	6.263	8.039	9.857	81.717	83.621	85.569	87.562	89.601



Grafik 3. Geometrik Artış Metoduna Göre Gelecekteki Nüfus Değerleri

Adrese Dayalē Nüfus Hesabē

Gelecekteki nüfusun hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılacaktır. Gelecek yıllara ait Adrese Dayalı Nüfus Hesabına göre nüfuslar aşağıdaki Tablo 38'de, Şekil 39'da ve dağılımı Grafik 4'te verilmiştir.

$$K_{سي} \quad \frac{\overline{Ü_{ذ}}}{Ü_{ت}} \quad عي \; \rho \; \pi \; \pi$$

Ç : Çoğalma katsayısı

a : Yıl sayısı

N_y : Kente ait son nüfus değeri

N_e : Öneki dönmelere ait nüfus değerleri

Türkiye İstatistik Kurumu'nun yayınladığı nüfus sayım sonuçlarına göre kentin geçmiş yıllardaki nüfusları alınarak sayımlar arasındaki çoğalma katsayısı bulunur.

Kحى ρ ○ Kسي ρalınır,

ρحى Kحى σ ○ Bulunan değer aynen alınır,

Kحي σ ○ Kentin özelliklerine göre idare ile birlikte kararlaştırılır.

Kabul edilen çoğalma katsayısına göre beş yıl ara ile gelecekteki nüfuslar aşağıdaki formüle göre hesaplanır:

$$\text{ﻲﺘﻳ ﻲﺛﺳ ﻲﺗ}\ \rho_{\text{ﻃﻰ}}\frac{K}{\rho\ \pi\ \pi}$$

N_g : Gelecekteki nüfus

Tablo 38. Yıllara Göre Çoğalma Katsayıları

A (Yıl)	Ç
8	0,54
6	0,46
5	0,51
3	0,73
2	0,77
1	0,83

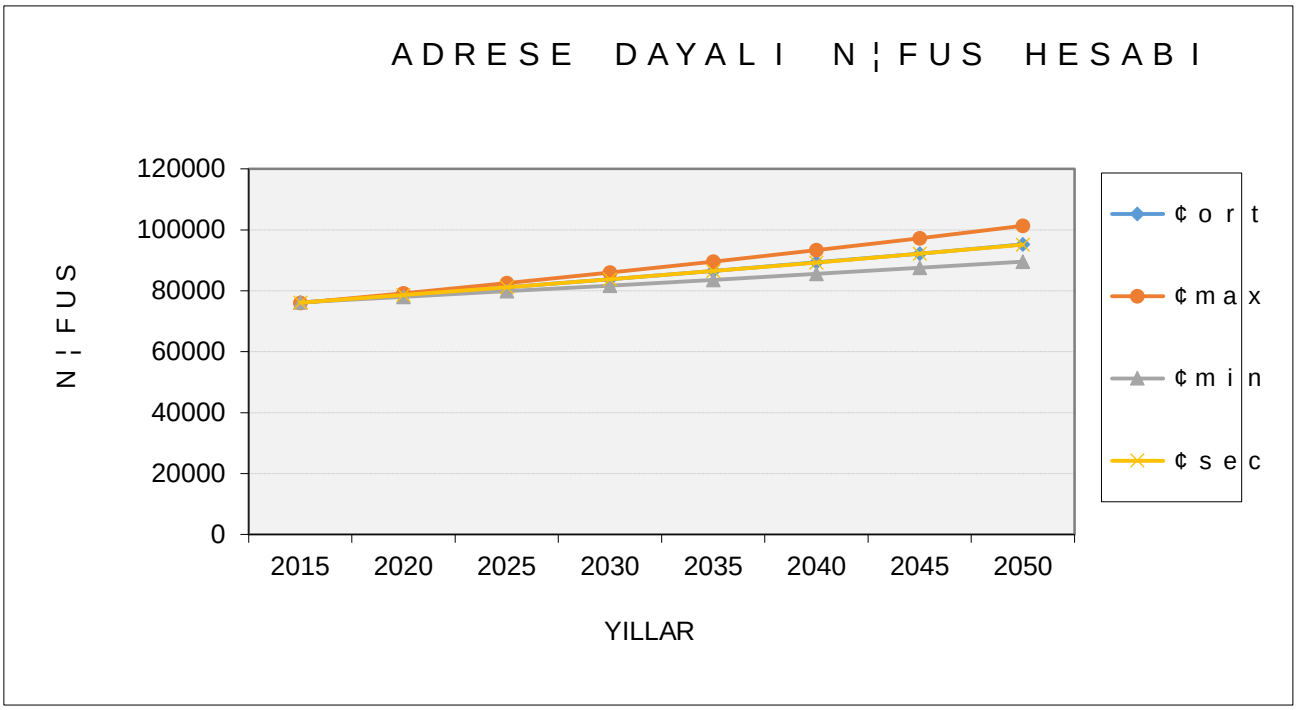
Nüfus artış katsayısı $Ç_{ort}$ = 0,64 / $Ç_{max}$ = 0,83 / $Ç_{min}$ = 0,46 değerleri alınarak hesaplanan gelecek yıllara ait nüfuslar aşağıda verilmiştir.

$$\text{ﻲﺘﻳ ﻲﺛﺳ ﻲﺗ}\ \rho_{\text{ﻃﻰ}}\frac{K}{\rho\ \pi\ \pi}$$

n: Son nüfus sayımından projenin başlamasına kadar geçen süre

Tablo 39. Adrese Dayalı Metoda Göre Gelecekte Nüfus Değerleri

Yıllar Katsayıları		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Çort =	0,64	76.127	78.597	81.148	83.781	86.499	89.305	92.203	95.195
Çmax=	0,83	75.987	79.179	82.506	85.972	89.584	93.347	97.269	101.355
Çmin=	0,46	76.263	78.039	79.857	81.717	83.621	85.569	87.562	89.601
Ç=	0,64	76.128	78.595	81.143	83.773	86.488	89.291	92.185	95.173



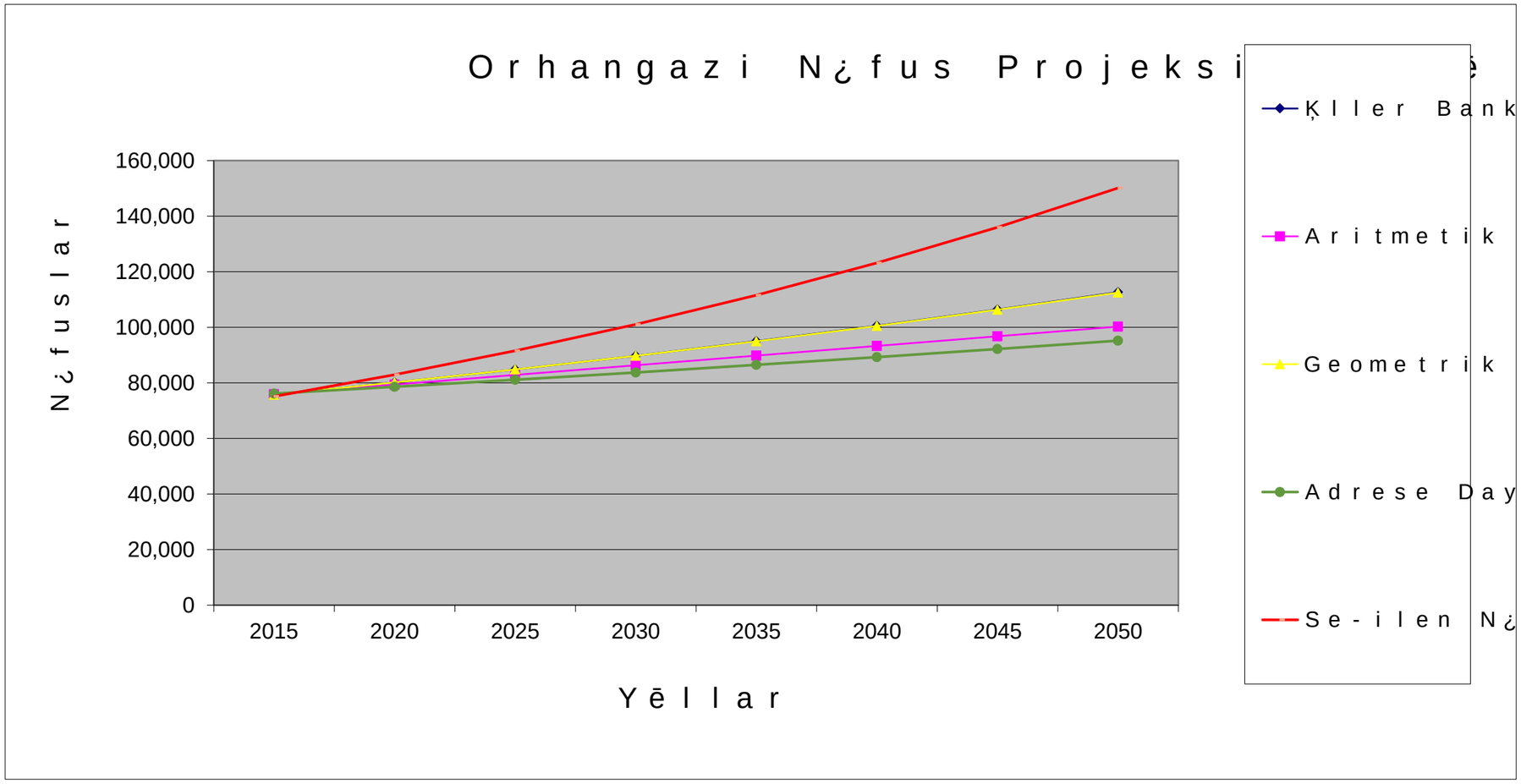
Grafik 4. Adrese Dayalı Metoda Göre Gelecekte Nüfus Değerleri

Sonuçların Değerlendirilmesi

Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kesin Projesine esas olacak nüfusları tahmin edebilmek için 4 ayrı metot (İller Bankası Metodu, Aritmetik Artış Metodu, Geometrik Artış Metodu, Adrese Dayalı Nüfus Hesap Metodu) ile yapılan nüfus hesapları ve yapılan nüfus projeksiyon neticeleri toplu olarak aşağıdaki Tablo 40'da ve Grafik 5'te verilmiştir.

Tablo 40. Nüfus Projeksiyonlarının Karşılaştırılması Tablosu

YIL	İller Bankası Metodu				Aritmetik Artış Metodu			Geometrik Artış Metodu			Adrese Dayalı Metodu			
	Çort =	Çmax =	Çmin =	Ç =	ka_ort =	ka_max =	ka_min =	kg_ort =	kg_max =	kg_min =	Çort =	Çmax =	Çmin =	Ç =
	1,14	2,00	0,46	1,14	695	1038	348	0,005	0,009	0,002	0,64	0,83	0,46	0,64
2015	75.753	75.114	76.263	75.751	75.920	75.577	76.267	75.754	75.114	76.263	76.127	75.987	76.263	76.128
2020	80.163	82.925	78.039	80.169	79.393	80.769	78.007	80.158	82.925	78.039	78.597	79.179	78.039	78.595
2025	84.830	91.548	79.857	84.844	82.866	85.961	79.747	84.817	91.548	79.857	81.148	82.506	79.857	81.143
2030	89.768	101.068	81.717	89.791	86.339	91.152	81.487	89.748	101.068	81.717	83.781	85.972	81.717	83.773
2035	94.994	111.578	83.621	95.028	89.812	96.344	83.227	94.965	111.578	83.621	86.499	89.584	83.621	86.488
2040	100.524	123.181	85.569	100.569	93.285	101.536	84.967	100.485	123.181	85.569	89.305	93.347	85.569	89.291
2045	106.376	135.991	87.562	106.434	96.758	106.728	86.707	106.327	135.991	87.562	92.203	97.269	87.562	92.185
2050	112.569	150.132	89.601	112.640	100.231	111.920	88.447	112.508	150.132	89.601	95.195	101.355	89.601	95.173



Grafik 5. Nüfus Projeksiyonları Karşılaştırma Grafiği

S O N U ¢

BUSKİ ile yapılan görüşmelerde mevcut Atıksu Arıtma Tesisi için öngörülen kapasitesine hali hazırda ulaşılmış olduğu bilgisi ışığında nüfus projeksiyonları sonuçlarının değerlendirilmesi gerekmektedir. Mevcut AAT proje raporu incelendiğinde kabul edilen projeksiyona göre 2016 yılı nüfusu yaklaşık 61.900 kişi öngörülmüş ancak Adrese dayalı nüfus sayımına göre 76.615 kişi değerine ulaşılmıştır. Bu öngörü ve hesapların nüfus projeksiyonu kabullerinde göz önünde bulundurulması uygun bulunmaktadır.

Bu kapsamda gerek nüfus özet tablosu incelendiğinde gerekse idare tarafından verilen bilgiler ve raporlar esas alındığında İller Bankası Metodu ile yapılan Çmax projeksiyon değerlerinin kabul edilmesi uygun olacaktır. Buna göre nüfus tahminleri aşağıdaki Tablo 41'de sunulmuştur.

Tablo 41. Kabul Edilen Nüfus Değerleri

YILLAR	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Çmax = 2,0	82.925	91.548	101.068	111.578	123.181	135.991	150.132

D E B Ķ H E S A P L A R I

Tesise gelecek atıksu miktarları hesabında öncelikle yerleşimin içme suyu ihtiyaçları hesaplanmıştır. Kanalizasyona intikal eden evsel ve endüstriyel debi, yeraltısuyu sızma debisi ve baca kapaklarından girecek yağmursuyu debileri dikkate alınarak atıksu miktarı hesaplanacaktır.

Ķ ¢ M Ł E U Y U Ķ H T Ķ Y A C I

BUSKİ idaresi hazırlanmakta olan tüm Atıksu Arıtma Tesisi projelerinde kişi başı su tüketim değerlerini 200 L/k/gün alınmasını talep etmiştir. Bu durumda yıllara göre su ihtiyacı Tablo 42'de verilmiştir.

Tablo 42. Yıllara Göre Su İhtiyacı

YILLAR	NÜFUS	SU İHTİYACI (L/kişi/gün)	GÜNLÜK EVSEL SU İHTİYACI (m³/gün)
2030	101.068	200	20.214
2050	150.132	200	30.026

EVSEL ATIKSU DEBİSİ

Evsel atıksu hesabında yerleşimin içmesuyu ihtiyacının % 100 oranında kanalizasyona intikal edeceği BUSKİ'nin talebi üzerine kabul edilmiştir. Buna göre evsel atıksu debileri aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

Qev = %100 x 30.026 m³/gün = 30.026 m³/gün

YAĞMUR SUYU DEBİSİ

Baca kapaklarından girecek yağmursuyu miktarı, Proses Genel Şartnamesi'ne göre evsel atıksuyun %5-%10'u oranında olmaktadır. Maksimum debinin hesaplanmasında kullanılmak üzere evsel atıksu debisinin % 10'u oranında baca kapaklarından sızan yağmur suyu debisi dikkate alınabilir.

Ancak BUSKİ tarafından halihazırda işletilmekte olan Atıksu Arıtma Tesislerinde yağmurlu günlerde yaşanan yoğun yağmursuyu girişinden ötürü projelere esas maksimum debinin hesaplanmasında havzadan 2050 yılında artan imar düşünülerek 0,12 l/s.ha oranında baca kapaklarından giren yağmursuyu debisi dikkate alınacaktır.

Toplam İmar Alanı 450 ha

Yağmur suyu Debisi 450 x 0.12 l/sn ha = 54 l/sn = 4.666 m³/gün

YERALTI SUYU SIZMA DEBİSİ

İlbank Proses Genel Şartnamesi'nde yer altı suyu tabakasının altında kalan hatlardan 0.1-0.2 lt/s.ha sızma debisi gelebileceği düşünüleceği belirtilmiştir. Bursa'da mevcut şartlar göz önünde bulundurularak yer altı suyu sızma oranı 2050 yılında artan imar ve hatlarda oluşacak deformasyonlar düşünülerek 0.15 l/s.ha kabul edilmiştir.

Toplam İmar Alanı 450 ha

Sızma Debisi 450 x 0.15 l/sn ha = 6,5 l/sn = 5.832 m^3/gün

SANAYİ VE TİCARİ KAYNAKLI DEBİ

İdareden alınan 2050 yılı sanayiden kaynaklı hesaplanan debi değeri; $Q_{sanayi.}$ = 10.000 m³/gün kabul edilmiştir.

PROJE DEBİLERİNİN BELİRLENMESİ

Atıksu Arıtma Tesisine gelecek günlük ortalama debiler aşağıdaki Tablo 43'de verilmiştir.

Tablo 43. Günlük Ortalama Debiler

YIL		**2050**
Debi (m³/gün)	**Evsel Debi**	30.026
	Yağmur Suyu Debisi	4.666
	Sızma Debisi	5.832
	Sanayi Debisi	10.000

İller Bankası Şartnamesi dikkate alınarak tesis ünitelerinin boyutlandırılmasında kullanılacak saatlik debiler aşağıdaki eşitliklerden hesaplanacaktır.

Ortalama Debi (m^3 / saat), $Q_{ort} = Q_{evsel} / 24 + Q_{sanayi} / 16 + Q_{yeraltısuyu} /24$

0 Ò ÏŞÊÅÅÂ ÉÍÓÖÉ Á ÃÑÎÊ Ò Ï $\frac{1\ Å\ Ö\ Ó\ Å1}{è\rho}$ ط $\frac{Ì\ Ó\ Á\ Î\ Á\ Ù1Ê}{\psi}$ ط $\frac{Ù\ Å\ Ò\ Á\ Ì\ Ô\ ą\ Ó\ Õ\ Ù\ Õ}{\varsigma\ \tau}$

Nüfusa bağlı değişken tablosu aşağıda Tablo 44'te verilmiştir.

Tablo 44. n1 Değeri Tablosu

Gelecekteki Nüfus	Suyun Tamamının Kullanıldığı Farz edilen Saatli Süre
1.000<N	10
1.000 – 10.000	12
10.000 – 100.000	14
100.000 – 1.000.000	16
1.000.000>N	18 – 20

n1 = Nüfusa bağlı değişken, N=100.000 –1000.000 için n1 =16 alınacaktır.

- Á Ë Ó É $ Ø Á Í Ú Ó Á Ñ Ó Á Ø ρ ς ψ ς τ ς τ

- É Î É Í $ Õ Å Í Â É Ó Á Á Ô Ñ Í É σ χ ς τ

1 Ï Ò Ô σ ς τ ρ φ ψ ς τ ς τ ς ω ώ ò

1 Ð Ò σ ρ φ ψ ς τ ς τ σ χ ώ ò

1 Í Á Ø σ ρ ς ψ ς τ ς τ τ ω ώ ò

1 Í É σ χ ς τ ρ υ ί ώ ώ ò

AAT tasarımında kullanılmış olan tasarım debi değerleri aşağıdaki Tablo 45 ve Tablo 46'da özetlenmiştir.

Tablo 45. Mevcut Arıtma Tesisi Debileri

Projelendirmeye Esas Debiler			
Nüfus	**120.000**		
	m³/gün	**m³/saat**	**l/s**
Minimum Debi Qmin	11.402	475	132
Ortalama Debi Qort	**17.136**	714	198
Proje Debisi Qpro	28.793	1.200	333
Maksimum Debi Qmax	34.272	1.428	397

Tablo 46. Kapasite Artışlı Arıtma Tesisi İçin Hesaplanan Debiler

Projelendirmeye Esas Debiler	**2050**		
Nüfus	**150.132**		
	m³/gün	**m³/saat**	**l/s**
Minimum Debi Qmin	25.309	1.055	293
Ortalama Debi Qort	**50.858**	2.120	589
Proje Debisi Qpro	80.872	3.370	936
Maksimum Debi Qmax	100.550	4.190	1.164

Halihazırda hizmet vermekte olan AAT kullanılmaya devam edilerek gerekli ilave tesis tasarımı için debi değerleri mevcut AAT kapasitenin iki katı olup öngörülen değerler aşağıdaki Tablo 47'de özetlenmiştir. Mevcut AAT ve İlave AAT debilerinin karşılaştırılması Tablo 48'de verilmiştir.

Tablo 47. İlave AAT Debi Miktarları

Projelendirmeye Esas Debiler	**2050**		
	m³/gün	**m³/saat**	**l/s**
Minimum Debi Qmin	22.804	950	264
Ortalama Debi Qort	**34.272**	1.428	396
Proje Debisi Qpro	57.586	2.400	666
Maksimum Debi Qmax	68.544	2.856	794

Tablo 48. Mevcut AAT ve İlave AAT debilerinin karşılaştırılması

Projelendirmeye Esas Debiler						
	MEVCUT AAT			**İLAVE AAT**		
	m³/gün	**m³/saat**	**l/s**	**m³/gün**	**m³/saat**	**l/s**
Minimum Debi Qmin	11.401	475	132	22.804	950	264
Ortalama Debi Qort	**17.136**	714	198	**34.272**	1.428	397
Proje Debisi Qpro	28.792	1.200	333	57.586	2.399	667
Maksimum Debi Qmax	34.272	1.428	397	68.544	2.856	793

I.4.Proje Kapsamında Kullanılacak Makine ve Ekipman Sayısı, Bakım ve Temizlik Çalışmaları

Proje kapsamında kullanılacak makine-ekipman sayıları aşağıdaki Tablo 49'da özetlenmiştir.

Tablo 49. Makine-Ekipman Sayıları

ÜNİTELER	MİKTAR	BİRİM
KABA IZGARA		
Kaba Izgara Kanal Sayısı	4	
GİRİŞ TERFİ MERKEZİ		
Pompa	5 (4 Asıl+1 Yedek)	Adet
İNCE IZGARA		
İnce Izgara Kanal Sayısı	4	
HAVALANDIRMALI KUM VE YAĞ TUTUCU		
Kum- Yağ Tutucu	4	Adet
Blower Sayısı	2 (1 Asıl+1 Yedek)	Adet
Difüzör (Delikli Boru)	Her bir kum tutucuya **11** adet difüzör takımı monte edilecektir. 4 kum tutucu x 11 difüzör takımı= 44 Adet	Adet
Kum Pompası	4	Adet
Kum Ayırıcı	2	Adet
BİOFOSFOR (ANAEROBİK) HAVUZLARI		
Havuz Sayısı	4	Adet
Karıştırıcı Sayısı	4	Adet
HAVALANDIRMA HAVUZU		
Havuz Sayısı	8	Adet
Blower Sayısı	3 (2 Asıl+1 Yedek)	Adet

Difüzör Sayısı	Her bir havuza 9 difüzör grubu yerleştirilecektir. Her grupta 64 adet difüzör bulunmaktadır. Özetle, her bir havuzda 576 adet difüzör bulunacaktır. 8 adet havuz x 576 adet difüzör=4608 Adet	Adet
Karıştırıcı Sayısı	Her bir havuzdaki karıştırıcı sayısı 2 adet olacaktır. 8 adet havuz x 2 adet karıştırıcı=16 Adet	Adet
SON ÇÖKELTME HAVUZU		
Havuz Sayısı	4	Adet
Giriş Yapısı Ağızlık Sayısı	12	Adet
ÇAMUR SUSUZLAŞTIRMA ÜNİTESİ		
Dekantör Sayısı	3	Adet
Poli Dozlama Pompası	4 (2 Asıl+2 Yedek)	Adet
GERİ DEVİR VE FAZLA ÇAMUR POMPA İSTAYONU		
Geri Devir Pompası	4 (3 Asıl +1 Yedek)	Adet
Fazla Çamur Pompası	4 (3 Asıl +1 Yedek)	Adet
MİKRO DİSK FİLTRE (MDF) ÜNİTESİ		
MDF Sayısı	2	Adet
UV DEZENFEKSİYON ÜNİTESİ		
Kanal Sayısı	1	Adet
Kanal Başına Bank Sayısı	2	Adet
Bank Başına Modül Sayısı	1	Adet
Modül Başına Lamba Sayısı	12	Adet
Bank Başına UV Lamba Sayısı	12	Adet
Toplam Lamba Sayısı	24	Adet

tesisinde kullanılacak alet ve ekipmanların gereksinim duyduğu standart bakımları, ekipman üreticisi firmadan temin edilecek bir yetkili tarafından veya temin edilecek bilgi ve belgelerde belirtilen hususlarda Arıtma Tesisi işletmesinde görevli kişiler tarafından yapılacaktır.

İşletmede görevli kişiler tarafından bakımların yapılması durumunda işletme sorumluları tarafından kullanılan her bir alet ekipman için temizlik ve bakım talimatları oluşturularak belirli periyotlarda bakım/temizlik işlemleri yapılacaktır.

Makine ve ekipmanların bakım ve temizliğinden sorumlu personele şartnameye uygun şekilde yapılması için gerekli eğitimler verilecektir. Aşağıdaki Tablo 50'de ekipmanlarda kaynaklanabilecek arızaların giderimleri genel hatlarıyla özetlenmiştir.

Tablo 50. Makine-Ekipman Arızalarının Genel Hatlarıyla Giderimleri

ARIZA	ARIZANIN GİDERİMİ
IZGARA ARIZASI	Kontrol ve kumanda devreleri kontrol edilerek enerjinin geldiğinden emin olunmalıdır. Acil stop yanıyorsa sistem resetlenmelidir. Otomatik ızgarada problem olup olmadığı ve mekanik aksamları kontrol edilmelidir. Otomatik ızgaranın motoru ve motor bağlantıları kontrol edilmelidir. İzolasyon da kontrol edilerek izolasyonun yeterli olduğu görünmelidir. Röle, kontaktör ve şalterler kontrol edilmelidir. Hasar görmüş bir parça var ise değişimi yapılmalıdır. Kaçak akım koruma rölesi kontrol edilerek trip etmişse tekrar kurulmalıdır. Bunlar dışında arıza hala devam ediyorsa servisle iletişime geçilmelidir.

KUM AYIRICI ARIZASI	Kontrol ve kumanda devreleri kontrol edilerek enerjinin geldiğinden emin olunmalıdır. Acil stop bütanlarını kontrol edilmeli, kırmızı alarm lambası yanıyorsa sistem resetlenmelidir. Kum ayırıcının motor sargı bağlantıları kontrol edilmelidir. Kum ayırıcının izolasyonu ölçülerek yeterli olduğu görünmelidir. Kum ayırıcı sargı dirençleri ölçülmelidir. Kontaktör, röle ve şalterleri kontrol edilerek hasar görmüş bir parça varsa değişimi yapılmalıdır. Kaçak akım koruma rölesi kontrol edilerek, trip etmişse tekrar kurulmalıdır. Akım koruma rölesinin de kontrolü sağlanmalıdır. Bunlar dışında arıza hala devam ediyorsa servisle iletişime geçilmelidir.
KONVEYÖR ARIZASI	Konveyörün izolasyonu ölçülerek izolasyonun yeterli olduğu görünmelidir. Konveyör motor sargı dirençleri ölçülmelidir. Röle, kontaktör ve şalterler kontrol edilmelidir. Hasar görmüş bir parça varsa değişimi sağlanmalıdır. Kaçak akım koruma rölesi kontrol edilerek, trip etmişse tekrar kurulmalıdır. Hareketi sağlayan motorlar kontrol edilmelidir. Bunlar dışında arıza hala devam ediyorsa servisle iletişime geçilmelidir.
HAVALANDIRMA ARIZASI	Kontrol ve kumanda devreleri kontrol edilerek, enerjinin geldiğinden emin olunmalıdır. Acil stop bütanlarını kontrol edilerek, kırmızı alarm lambası yanıyor ise sistem resetlenmelidir. Havalandırıcının motor sargı bağlantıları kontrol edilmelidir. Havalandırıcının izolasyonu ölçülmeli ve izolasyonun yeterli olduğu görülmelidir. Havalandırıcının sargı dirençleri ölçülmeli, röle, kontaktör ve şalterlerin de kontrolü sağlanmalıdır. Hasar görmüş bir parça varsa değişimi yapılmalıdır. Kaçak akım koruma rölesi kontrol edilerek, trip etmişse tekrar kurulmalıdır. Bunlar dışında arıza hala devam ediyorsa servisle iletişime geçilmelidir.

BLOWER ARIZASI	Kontrol ve kumanda devreleri kontrol edilerek, enerjinin geldiğinden emin olunmalıdır. Acil stop bütanlarını kontrol edilerek, kırmızı alarm lambası yanıyor ise sistem resetlenmelidir. Blowerlar kontrol edilerek, içerisinde herhangi bir yabancı katı madde olmadığından emin olunmalıdır. Blowerın motor sargı ve termistör bağlantıları kontrol edilmelidir. Motor izolasyonu ve sargı dirençlerinin ölçümü sağlanmalı, izolasyonun yeterli olduğundan emin olunmalıdır. Röle, kontaktör ve şalterlerin de kontrolü sağlanmalıdır. Hasar görmüş bir parça varsa değişimi yapılmalıdır. Kaçak akım koruma rölesi kontrol edilerek, trip etmişse tekrar kurulmalıdır. Lastik kayış ayarları kontrol edilmeli gerektiği taktirde tekrar ayarlanmalıdır. Yatak hasarı bulunduğu taktirde değişimi sağlanmalıdır. Başlatma süzgeci veya giriş filtresinin temizliği sağlanmalı, gerektiği taktirde değişimi yapılmalıdır. Dönel pistonların, dişlilerin, hava aralıklarının temizliği sağlanmalıdır. Hava giriş filtresinin ölçümü yapılmalı, gerektiği taktirde değişimi sağlanmalıdır. Çalışma değerleri kontrol edilmelidir. Bunlar dışında arıza hala devam ediyorsa servisle iletişime geçilmelidir.
GERİ DEVİR POMPA ARIZASI	Kontrol ve kumanda devreleri kontrol edilerek, enerjinin geldiğinden emin olunmalıdır. Acil stop bütanlarını kontrol edilerek, kırmızı alarm lambası yanıyor ise sistem resetlenmelidir. Pompa kontrol edilerek, içerisinde herhangi bir yabancı katı madde olmadığından emin olunmalıdır. Pompanın sargı bağlantıları, termistör bağlantıları ve seviye anahtarı kontrol edilmelidir. Pompanın izolasyonu ölçülmeli, yeterli olduğu gözlemlenmelidir. Pompa sargı dirençleri ölçülmelidir. Röle, kontaktör ve şalterlerin de kontrolü sağlanmalıdır. Hasar görmüş bir parça varsa değişimi yapılmalıdır. Kaçak akım koruma rölesi kontrol edilerek, trip etmişse tekrar kurulmalıdır. Bunlar dışında arıza hala devam ediyorsa servisle iletişime geçilmelidir.

MİKSER ARIZASI	Kontrol ve kumanda devreleri kontrol edilerek, enerjinin geldiğinden emin olunmalıdır. Acil stop bütanlarını kontrol edilerek, kırmızı alarm lambası yanıyor ise sistem resetlenmelidir. Mikserin pervaneleri kontrol edilerek problem olup olmadığına bakılmalıdır. Sargı bağlantıları ve seviye anahtarı kontrol edilmelidir. Mikserin izolasyonu, sargı dirençleri ölçülmelidir. Röle, kontaktör ve şalterlerin de kontrolü sağlanmalıdır. Hasar görmüş bir parça varsa değişimi yapılmalıdır. Kaçak akım koruma rölesi kontrol edilerek, trip etmişse tekrar kurulmalıdır. Bunlar dışında arıza hala devam ediyorsa servisle iletişime geçilmelidir.
SON ÇÖKELTİM KÖPRÜ ARIZASI	Kontrol ve kumanda devreleri kontrol edilerek, enerjinin geldiğinden emin olunmalıdır. Acil stop bütanlarını kontrol edilerek, kırmızı alarm lambası yanıyor ise sistem resetlenmelidir. Köprü dönüş motor sargı bağlantıları, termistör bağlantıları ve köprünün hareket balansı germe veya büzmelere karşı kontrol edilmelidir. Pompanın izolasyonu ve köprü motor sargı dirençleri ölçülmelidir. İzolasyonun yeterli olduğundan emin olunmalıdır. Röle, kontaktör ve şalterlerin de kontrolü sağlanmalıdır. Hasar görmüş bir parça varsa değişimi yapılmalıdır. Kaçak akım koruma rölesi kontrol edilerek, trip etmişse tekrar kurulmalıdır. Bunlar dışında arıza hala devam ediyorsa servisle iletişime geçilmelidir.

SON ÇÖKELTİM KÖPÜK POMPASI ARIZASI	Kontrol ve kumanda devreleri kontrol edilerek, enerjinin geldiğinden emin olunmalıdır. Acil stop bütanlarını kontrol edilerek, kırmızı alarm lambası yanıyor ise sistem resetlenmelidir. Pompa kontrol edilerek, içerisinde herhangi bir yabancı katı madde olmadığından emin olunmalıdır. Pompanın sargı bağlantıları, termistör bağlantıları ve seviye anahtarı kontrol edilmelidir. Pompanın izolasyonu ölçülmeli, yeterli olduğu gözlemlenmelidir. Pompa sargı dirençleri ölçülmelidir. Röle, kontaktör ve şalterlerin de kontrolü sağlanmalıdır. Hasar görmüş bir parça varsa değişimi yapılmalıdır. Kaçak akım koruma rölesi kontrol edilerek, trip etmişse tekrar kurulmalıdır. Su seviye set değerleri, PLC seviye kontrolü, su bendi sızdırmazlığı, bend ayarları, geriye akış olup olmadığı, kompresör elektrik girişleri, pnömatik boru kaçaklara karşı kontrol edilmelidir. Pnömatik silindirin doğru çalıştığından emin olunmalı, basınç düşürücü değeri ve kompresör kapama valfi kontrol edilmelidir. Bunlar dışında arıza hala devam ediyorsa servisle iletişime geçilmelidir.

I.5.Projeye İlişkin Çevresel Fayda-Maliyet Analizi, Proje Bedelinin Detaylandırılması

Projenin arazi hazırlık, inşaat ve işletme aşamalarında su kalitesinde meydana gelebilecek herhangi bir olumsuz etki söz konusu değildir. Arıtma tesisinde atıksular arıtılarak Karsak deresine deşarj edileceği için mevcut su yapısında ve su yaşamında iyileşme söz konusu olacaktır.

Projenin inşaat aşamasında kazı çalışmaları meydana gelecek olup, zemin etüt raporunda bahsedilen hususlar dikkate alınacaktır. Bu durumda inşaat aşamasında, işletme ve işletme sonrası aşamalarda zemin üzerinde herhangi bir olumsuz etki beklenmemektedir.

Proje bedeli; inşaat işleri ve makine ekipman yatırım bedeli toplamı olarak 30.000.000 TL' dir. Proje Bedelleri Tablo 51'de verilmiştir.

Tablo 51. Proje Bedeli

Maliyet Konusu	Bedeli (TL)
İnşaat	14.000.000 TL
Mekanik	11.000.000 TL
Elektrik	5.000.000 TL
Toplam	**30.000.000 TL**

I.6. Projeye İlişkin Politik, Yasal ve İdari Çerçeve

I.6.1. Proje İle İlgili Olarak Bu Aşamaya Kadar Gerçekleştirilmiş Olan İş ve İşlemlerin Kısaca Açıklanması

Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) Genel Müdürlüğü tarafından Bursa İli, Orhangazi İlçesi, Örnekköy Mahallesi, Göl Küme Evleri, No: 85 adresinde tapunun H22.B.02.C.4.C pafta, 117 ada, 37 parsel numarasında kayıtlı alanda, "Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi (17.000 m³/gün kapasiteli)" yer almaktadır.

Söz konusu mevcut arıtma tesisine ait 24.06.2013 Tarih ve 11474 sayılı ÇED Yönetmeliği Kapsam Dışı görüşü mevcuttur. Görüş Ek 3.1'de verilmiştir.

Mevcut atıksu arıtma tesisi proses özellikleri ve hidrolik kapasite olarak yetersiz olduğundan gelecek yıllar için kapasite artımı ihtiyacı oluşmuştur. Mevcut tesis ihtiyaç duyulan arıtma verimini sağlayamamaktadır. Mevcut atıksu arıtma tesisi ön arıtma üniteleri çalışma performansında hali hazırda işletmede yaşanmakta olan sorunlar nedeni ile BUSKİ ön arıtma projelerinin tüm kapasiteyi karşılayacak şekilde alınmasını talep etmiştir.

Bu nedenle mevcut atıksu arıtma tesisi hizmet vermeye devam ederken ilave tesis ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Yeni planlanan Atıksu Arıtma Tesisi, mevcut atıksu arıtma tesisinin hemen yanına inşa edilecektir.

Yapılması planlanan Arıtma Tesisi, Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) Genel Müdürlüğü tarafından Bursa İli, Orhangazi İlçesinde mevcut arıtma tesisine ilave olarak, 34.000 m³/gün kapasiteli "Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı" projesi yapılacaktır. Tesis H22.B.02.C.4.C pafta, 117 ada, 37 ve 38 numaralı parsellerde toplamda 51.000 m³/gün kapasiteli "Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı" projesi olacaktır.

25.11.2014 tarih ve 29186 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği" kapsamında faaliyet konusu ve eşik değeri gereği aynı yönetmeliğin Ek-1 listesinde bulunan proje için ÇED Olumlu raporunun alınması işi ile ilgili Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yeterlik belgesi almaya hak kazanmış firma ile anlaşma yapılmıştır.

Bu rapor, kapsamında anlaşmalı firma olan SGN ÇEVRE SİSTEMLERİ EĞİTİM DANIŞMANLIK TEMİZLİK ÜRETİM DESTEK HİZMETLERİ SAN. TİC. LTD. ŞTİ. tarafından hazırlanmıştır.

Bu kapsamda proje; 25.11.2014 tarih ve 29186 sayılı Resmi Gazetede yürürlüğe giren Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği Ek-I Listesi "Madde 16: Kapasitesi 150.000 eşdeğer kişi ve/veya 30.000 m³/gün üzeri olan atık su arıtma tesisleri" kapsamında değerlendirilmiş olup, ÇED Raporu hazırlamakla yükümlü olup, ÇED süreci başlatılmıştır.

ÇED Başvuru Dosyasının hazırlanması ardından 23.03.2021 tarihi saat 14.00'de Çevre ve Şehircilik İlk Müdürlüğü'nün ve Orhangazi Belediyesi'nin onayları doğrultusunda Orhangazi Belediyesi Nikah Salonu'nda Halkın Katılımı Toplantısı gerçekleştirilmiştir. Ardından, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından verilen "ÇED Raporu Özel Formatı" ve resmi kurumların görüşleri doğrultusunda ÇED Raporu, formata uygun bir şekilde hazırlanmıştır.

Söz konusu proje ile ilgili olarak istenilen kurum görüşleri;

- Tarım ve Orman Bakanlığı (Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü),
- Tarım ve Orman Bakanlığı (Meteoroloji Genel Müdürlüğü),
- Tarım ve Orman Bakanlığı (Su Yönetimi Genel Müdürlüğü),
- Tarım ve Orman Bakanlığı (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü),
- Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü (Sıfır Atık ve Atık İşleme Dairesi Başkanlığı),
- Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü (Su ve Toprak Yönetimi Dairesi Başkanlığı),
- Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü,
- Bursa Valiliği (Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü),
- Bursa Valiliği (İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü),
- Bursa Valiliği (İl Tarım ve Orman Müdürlüğü),
- Bursa Valiliği (İl Sağlık Müdürlüğü),
- Bursa Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü,
- Bursa Büyükşehir Belediye Başkanlığı ve

¶ Orhangazi Belediye Başkanlığı şeklindedir.

T.C. Valiliği İl Tarım ve Orman Müdürülüğü'nün 1169190 sayılı görüş yazısında; Arıtma suyunun boşaltılacağı yerin planda belirtilmesi ve bu suyun Gemlik Körfezi'ne dökülen dereye boşaltılmasıyla Marmara Denizi'ne etkisi hakkında ilgili üniversite raporu ile belirtilmesi talep edilmiştir. İlgili kurum görüşü Ek 3.3'de verilmiştir. Bu doğrultuda Bursa Teknik Üniversitesi ile görüşülmüş, raporun hazırlanması için başvuruda bulunulmuştur. Üniversite Teknik Uygunluk Raporu Ek 2.10'da verilmiştir.

I.6.2. Projeye İlişkin İzin Prosedürü (ÇED Sürecinden Sonra Alınacak İzinler)

Projenin ÇED aşamasının tamamlanmasının ardından, ilk olarak proje onay dosyası hazırlatılacak ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü'ne proje onayı için başvuruda bulunacaktır. Sonrasında projenin Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği Ek-1 Listesinin 10.2 maddesi "Nüfusu 100.000 kişi ve üzeri olan kentsel ve/veya evsel nitelikli atık su arıtma tesisleri" kapsamında atıksu deşarjı ile ilgili çevre izni başvurusu yapılacaktır.

Proje alanı, İznik Gölü Sulak Alanı Koruma Bölgelerinde tampon bölgede kaldığından dolayı, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nün görüşünde belirtmiş olduğu Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği gereğince Ek-2 Sulak Alan Faaliyet İzin Belgesi istenmektedir. Bu doğrultuda, Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) Genel Müdürlüğü, T.C. Tarım ve Orman Müdürlüğü II. Bölge Müdürlüğü'ne başvuruda bulunmuştur. Başvuru sonucunda T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı II. Bölge Müdürlüğü 30.04.2021 tarih ve 1327751 sayılı yazısında ÇED süreci nihai edildikten sonra başvurunun yapılması gerektiği belirtilmiştir. İlgili yazı Ek 3.4'te verilmiştir. ÇED sürecinin nihai edilmesinin ardından yapılması planlanan arıtma tesisi ve mevcutta bulunan atıksu arıtma tesisi için Sulak Alan Faaliyet İzin Belgesi başvuruları yapılacaktır.

I.6.3. Projede Kullanılacak Ulusal ve Uluslararası Standartlar

Proje kapsamında inşa edilecek tüm üniteler için malzeme seçiminde, işletmeye alınması ve çalıştırılması aşamalarında ulusal ve uluslararası standartlara ve ilgili mevzuatlara uyulacaktır.

Ülkemizde alıcı ortama verilen arıtılmış evsel atıksu kalitesi, Çevre Kanunu'na dayalı olarak 31.12.2004 tarih ve 25687 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik: 14.01.2020 tarih ve 31008 sayılı Resmi Gazete) "Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği" ve

08.01.2006 tarih ve 26047 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik: 10.01.2016 tarih ve 29589 sayılı R.G.) "Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği" ile belirlenen evsel atıksuların alıcı ortama deşarj standartlarına uygun olmak zorundadır. Bu yönetmelikler uygulamada esas alınacaktır.

Atıksu Arıtma Tesisi projeleri Çevre Kanunu ve Türk Çevre Mevzuatı, Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği (SKKY), Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği (KAAY), Şartname Deşarj Limitleri, AB Çevre Mevzuatı, Türk Standartları ve benzeri düzgüler dikkate alınarak hazırlanmıştır.

¢ e v r e K a n u n u

Çevre Kanununun amacı, bütün canlıların ortak varlığı olan çevrenin, sürdürülebilir çevre ve sürdürülebilir kalkınma ilkeleri doğrultusunda korunmasını sağlamaktır.

Her türlü atık ve artığı, çevreye zarar verecek şekilde ilgili yönetmeliklerde belirlenen standartlara ve yöntemlere aykırı olarak doğrudan ve dolaylı biçimde alıcı ortama vermek, depolamak, taşımak, uzaklaştırmak ve benzeri faaliyetlerde bulunmak yasaktır.

Kirlenme ihtimalinin bulunduğu durumlarda ilgililer kirlenmeyi önlemekle; kirlenmenin meydana geldiği hallerde kirleten, kirlenmeyi durdurmak, kirlenmenin etkilerini gidermek veya azaltmak için gerekli tedbirleri almakla yükümlüdürler.

Ulusal mevzuat ve taraf olduğumuz uluslararası sözleşmeler ile koruma altına alınarak koruma statüsü kazandırılmış alanlar ve ekolojik değeri olan hassas alanların her tür ölçekteki plânlarda gösterilmesi zorunludur. Koruma statüsü kazandırılmış alanlar ve ekolojik değeri olan alanlar, plan kararı dışında kullanılamaz.

S u K i r l i l i ĵ i K o n t r o l ¿ Y º n e t m e l i ĵ i

Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğin amacı, Ülkenin yeraltı ve yerüstü su kaynakları potansiyelinin korunması ve en iyi bir biçimde kullanımının sağlanması için, su kirlenmesinin önlenmesini sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu bir şekilde gerçekleştirmek üzere gerekli olan hukuki ve teknik esasları belirlemektir.

Bu Yönetmelik su ortamlarının kalite sınıflandırmaları ve kullanım amaçlarını, su kalitesinin korunmasına ilişkin planlama esasları ve yasaklarını, atıksuların boşaltım ilkelerini ve boşaltım izni esaslarını, atıksu altyapı tesisleri ile ilgili esasları ve su kirliliğinin önlenmesi amacıyla yapılacak izleme ve denetleme usul ve esaslarını kapsar.

Kentsel Atēksu Arētēmē Yºnetmeliĵi

Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliğinin amacı, kentsel atıksuların toplanması, arıtılması ve deşarjı ile belirli endüstriyel sektörlerden kaynaklanan atıksu deşarjının olumsuz etkilerine karşı çevreyi korumaktır.

Bu Yönetmelik, kanalizasyon sistemlerine boşaltılan kentsel ve belirli endüstriyel atıksuların toplanması, arıtılması ve deşarjı, atıksu deşarjının izlenmesi, raporlanması ve denetlenmesi ile ilgili teknik ve idari esasları kapsar.

Atēksu Arētma Tesisleri Teknik Usuller Teb

Atıksu Arıtma Tesisleri Teknik Usuller Tebliği, yerleşim birimlerinden kaynaklanan atıksuların arıtılması ile ilgili atıksu arıtma tesislerinin teknoloji seçimi, tasarım kriterleri, arıtılmış atıksuların dezenfeksiyonu, yeniden kullanımı ve derin deniz deşarjı ile arıtma faaliyetleri esnasında ortaya çıkan çamurun bertarafı için kullanılacak temel teknik usul ve uygulamaları düzenlemek amacı ile hazırlanmıştır.

Atıksu Arıtma Tesisleri Teknik Usuller Tebliğ, atıksu arıtımı için uygulanabilir olduğu genelde kabul edilmiş metodları, atıksu arıtma tesisi kapasitesinin belirlenmesi ve projelendirilmesine esas teşkil edecek bilgileri, atıksu toplama sistemi bulunmayan yerleşim yerlerinin atıksu uzaklaştırmada uygulayacağı teknik esasları, atıksu toplama sistemi bulunan yerleşim yerlerinde ise değişik nüfus aralıklarına göre uygulanabilecek teknik esasları, dezenfeksiyon yöntemlerini, derin deniz deşarj sistemlerini, arıtma çamurlarının işlenmesi ve bertarafı ile arıtılmış atıksuların geri kazanımı ve yeniden kullanımı ile ilgili teknik esaslarını içermektedir.

I.7. Proje Alanının Mülkiyet Durumu

Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) Genel Müdürlüğü tarafından Bursa İli, Orhangazi İlçesinde mevcut arıtma tesisine ilave olarak, 34.000 m³/gün kapasiteli "Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı" projesi yapılacaktır. Tesis H22.B.02.C.4.C pafta, 117 ada, 37 ve 38 numaralı parsellerde toplamda 51.000 m³/gün kapasiteli “Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı” projesi olacaktır. Yeni inşa edilecek atıksu arıtma tesisi alanı Buski tarafından kamulaştırılmıştır. Proje alanının tapusu Ek 1’de, proje alanına ait koordinat bilgileri de Ek 2.1’de verilmiştir.

I.8. Yer ve Teknoloji Alternatiflerinin Değerlendirilmesi

Bursa Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Projesi kapsamında Bursa ili, Orhangazi ilçesi, Örnekköy mahallesi yakınlarında işletilmekte olan mevcut atıksu artıma tesisine ilave olarak yeni bir ileri biyolojik atıksu arıtma tesisi yapılması planlanmaktadır.

Yeni planlanan Bursa Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi projesi, mevcut atıksu arıtma tesisinin hemen yanına inşa edilecektir ve OSB sınırları içerisinde kalan fabrikalardan kaynaklanan atıksuların tamamı ve evsel atıksular atıksu arıtma tesisine alınacaktır. Tesisin mevcut arıtma tesisine yakın olması seçimindeki en önemli kriterdir.

Marmara Denizi'nin güneyinde bulunan, İznik Gölü'nün batısında yer alan bir ilçesidir. Kuzeyinde Yalova ile Karamürsel İlçesi, batısında Gemlik, güneyinde Yenişehir, doğusunda İznik İlçeleri bulunmaktadır. Kuzeyinde Samanlı Dağları, güneyinde Katırlı Dağları ile çevrili, çanak seklindedir. Bursa'ya 45 km. uzaklıktadır. Denizden yüksekliği 125 metredir.

Projenin teknoloji seçiminde; arıtılması gereken atıksuyun kirlilik parametrelerine bağlı olarak arıtımının gerçekleştirilebilmesi için gerekli olan prosesler seçilmiş ve yapılması planlanan atıksu arıtma tesisinde Biyolojik Arıtma yöntemleri uygulanacaktır.

Deşarj standartları belirlenirken Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği (SKKY Tablo 1+2) standartlarına uyacak şekilde bu suların arıtılması sağlanacaktır. Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisinde arıtılacak atıksular Karsak Deresine deşarj edilecektir.

Kullanılmış Suların Yeniden Kullanım Alternatiflerinin Değerlendirilmesi Projesi kapsamında kapasite artışı sonrası planlanan tesiste Mikro Disk Filtre ve UV sistemlerinin kurulacak olması sebebiyle Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından Sölöz Barajı Sulamasında kullanılması önerilmiştir. Ancak BUSKİ Genel Müdürlüğü tarafından DSİ 1. Bölge Müdürlüğü ile konu ile ilgili görüşmeler yapılmış olup Atıksu Arıtma Tesisinden çıkan atıksular ile ilgili herhangi bir talep olmamıştır. Bu nedenle Karsak deresine deşarjı devam edecektir. Ancak yinede arıtılan atıksuyun yeniden kullanılmasıyla ilgili planlama yapacağımızı beyan ve taahhüt ederiz.

Azot ve fosforun giderimini birlikte sağlayan proses alternatiflerinin karşılaştırılması ve proses seçim esasları ile ilgili değerlendirmelerde de belirtildiği üzere, proses seçimi için arıtılmış su kalitesi ile birlikte atıksu karakterizasyonu en belirleyici etkendir. Buradan hareketle, tesisin birkaç proses alternatifinin gerektiğinde (Atıksu özelliğine, debi miktarına,

mevsimsel durum vd. faktörlere bağlı) uygulanabileceği esnek bir havalandırma havuzu modifikasyonu tasarlanması uygun görülmüştür.

Biyolojik arıtma için Denitrifikasyon/Nitrifikasyon + Fosfor arıtımı prosesi seçilmiştir. Bu proses birbirini sırayla takip eden birer anaerobik, anoksik ve aerobik havuz ile bir çökeltme havuzundan ve çökeltme çamurundan anaerobik havuz girişine akan çamur geri dönüş bağlantısından oluşur.

Anoksik ve aerobik havuzlar için Carrousel tipi havuzlar seçilmiş olup, iki havuz tek bir hacimde birleştirilmiştir. Atıksudaki fosfor bileşiklerinin giderilmesi amacı ile biyolojik prosesin başlangıcında anaerobik bir ortam oluşturulmuştur. Bu bölümde ortamda erimiş haldeki BOİ geri devir çamuru ile karıştırılarak polifosfat ihtiva eden mikroorganizmaların polifosfatı hidrolize ederek BOİ kütlesini kendi bünyesine alması amaçlanmıştır. Bu proses ile fosfat hidrolize edilerek inorganik fosfata dönüşür ve sudaki erimiş fosfat miktarı artar.

Atıksu, bio-P havuzlarından arıtmanın gerçekleşmesi için proses havuzlarına alınacaktır. Proses havuzları da seri bağlı 4 havuz olarak projelendirilmiştir ve ayrı ayrı bağımsız olarak da çalıştırılabilecektir. Proses havuzları önde denitrifikasyonlu sisteme göre tasarlanmıştır ve istenildiğinde A^2/O, 5 kademeli Bardenpho, Johannesburg prosesi ve kademeli besleme simultane denitrifikasyon sistemlerine göre çalıştırılabilecek şekilde projelendirilmiştir. Böylece, farklı işletme koşullarına ve ihtiyaçlara göre arıtma için sistemde bir esneklik sağlanmıştır.

Bio-P havuzlarında olduğu gibi, her havuzun girişindeki ve havuzlar arasındaki motorlu kapaklar sayesinde, her bir havuz ayrı ayrı çalıştırılabilecek ve devre dışı bırakılabilecektir. Havuz çıkışlarındaki savak tipi çalışacak, aktüatörlü motorlu kapaklar ile havuzdaki su seviyesini ayarlamak mümkün olacaktır; havalandırma havuzlarında difüzör üstü su derinliği oksijen çözünme verimini doğrudan etkilediğinden, havuz su yüksekliğinin değişen debilere göre sabit tutulması, havalandırma veriminin de sabit tutulmasını sağlayacaktır. Ayrıca yine, havuzlarda çökelmeyi ve çökelmeyle oluşacak ölü bölgeler nedeniyle hacim kayıplarını önlemek, istenilen akım karakteristiğini sağlamak amacıyla, havuz tabanında 0,3 m/s hız sağlayacak dalgıç mikserler monte edilecektir.

Havuzlardaki anoksik - oksik şartları izlemek amacıyla, havuzlara redoks metreler ve oksijen metreler yerleştirilecektir. Oksijen metrelerle ölçülen oksijen konsantrasyonuna göre blowerlardan verilecek hava otomatik olarak kontrol edilebilecektir, böylece oksijene ihtiyaç

duyulduğunda hızla müdahale edilebilecek veya ihtiyaç fazlası olduğunda hava miktarı azaltılarak enerji tasarrufu sağlanacaktır. Ayrıca redoks potansiyeli ölçülerek, istenilen bölgede elektron alıcısı olarak nitrattaki oksijenin kullanıldığı ve denitrifikasyon prosesinin gerçekleştiği anlık olarak izlenebilecektir ve gerektiğinde anoksik – oksik hacim ayarlaması yapılabilecektir.

4'lü havuzların ortasında iç resirkülasyonu sağlamak amacıyla resirkülasyon pompaları temin edilecektir. Proses havuzunda sağlanan esnek konfigürasyon sayesinde, kapaklar, kanal ve iç sirkülasyon pompalar yardımıyla, 4. havuzdan 1. havuza ve 3. havuzdan 1. havuza iç resirkülasyon sağlanabilecektir. Böylece sırasıyla sistem A²/O ve 5 kademeli Bardenpho olarak çalıştırılabilecektir. Ayrıca sistem kademeli besleme yapmaya müsaade edecek esnekliktedir. Böylece iç resirkülasyon pompaları kullanılmayacaktır.

I.9. İşletmeci Tarafından Kuruluşunun "Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik" Kapsamında Olup Olmadığına Dair Bilgi Verilmesi, Kapsamda İse "Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik" Hükümlerine Uyulacağına Dair Taahhütte Bulunulması

02.03.2019 Tarih ve 30702 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik"in amacı, tehlikeli maddeler bulunduran kuruluşlarda büyük endüstriyel kazaların önlenmesi ve muhtemel kazaların insanlara ve çevreye olan zararlarının en aza indirilmesi amacıyla, yüksek seviyede, etkili ve sürekli korumayı sağlamak için alınması gerekli önlemler ile ilgili usul ve esasları belirlemektir.

BUSKİ Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi'nin Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik kapsamında olup olmadığını değerlendirebilmek ve seviyesini belirleyebilmek için, işletme faaliyete geçtiğinde kullanılacak kimyasallara ait malzeme güvenlik bilgi formları (MSDS) dikkate alınarak, Entegre Çevre Bilgi Sistemi (EÇBS) üzerinden BEKRA uygulamasına beyanı gerçekleştirilecektir.

Kullanılacak kimyasal maddeler, Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik'in Ek-1 ve Ek-2'sine göre gruplandırılarak her bir grup için yönetmelikte belirtilen formüllere göre gerekli işlem ve adımlar uygulanarak, işletme üst seviyeli kuruluş veya alt seviyeli kuruluş olarak sınıflandırılır veya Büyük Endüstriyel

Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik kapsamı dışında değerlendirilir.

Değerlendirme sonucu işletme üst seviyeli kuruluş veya alt seviyeli kuruluş olarak değerlendirilir ise, kullanılacak kimyasal maddelerin MSDS'lerinde yer alan önlemlere ve 02.03.2019 Tarih ve 30702 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik" hükümlerine uyulacaktır.

BÖLÜM II

PROJE YERİ VE ETKİ ALANININ MEVCUT ÇEVRESEL ÖZELLİKLERİ

BÖLÜM II. PROJE YERİ VE ETKİ ALANININ MEVCUT ÇEVRESEL ÖZELLİKLERİ

II.1. Proje İçin Seçilen Yerin Konumu

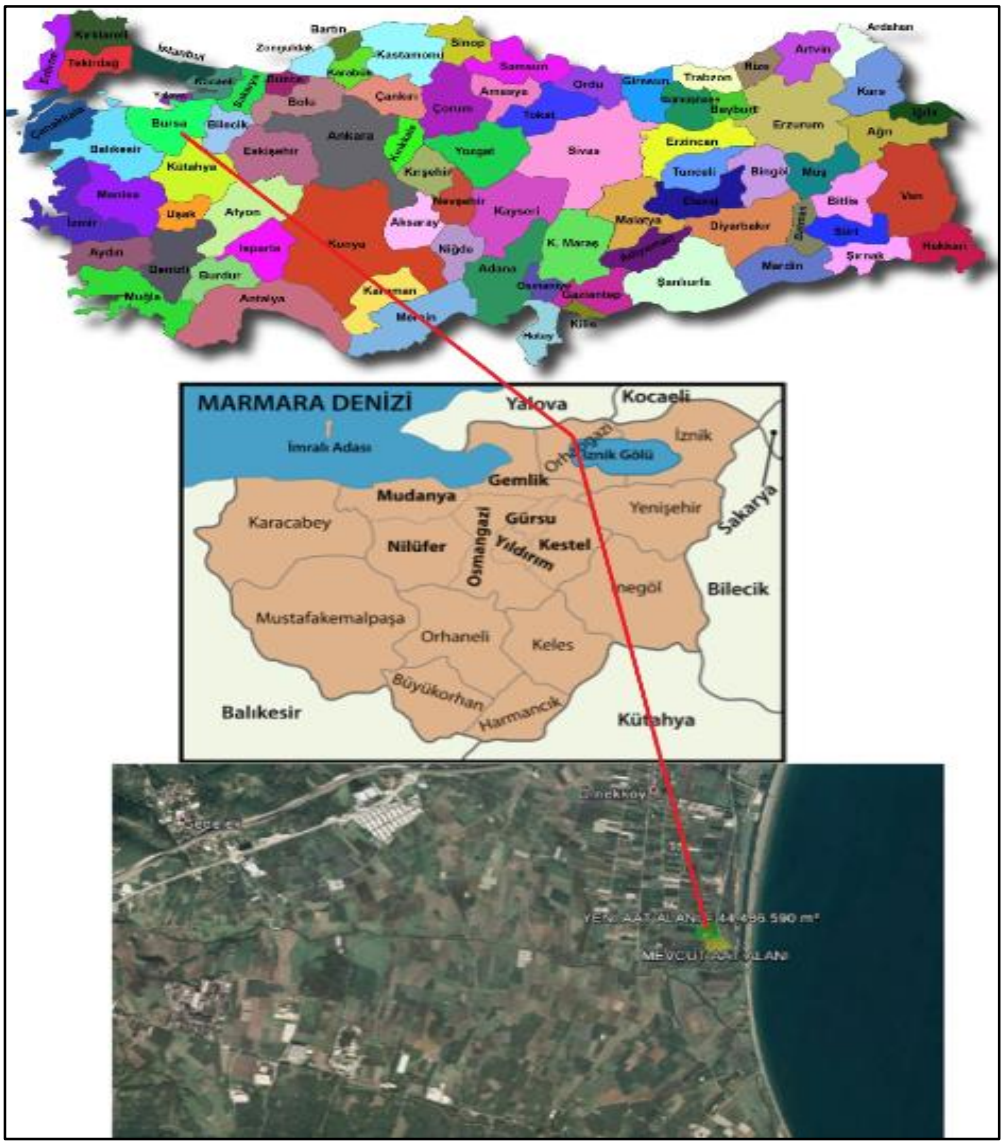
Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) Genel Müdürlüğü tarafından Bursa İli, Orhangazi İlçesi, Örnekköy Mahallesi, Göl Küme Evleri, No:85 adresinde tapunun H22.B02.C4C pafta, 117 ada, 37 parsel numarasında kayıtlı alanda, 17.000 m³/gün kapasiteli "Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi" yer almaktadır. Mevcut atıksu arıtma tesisi proses özellikleri ve hidrolik kapasite olarak yetersiz olduğundan gelecek yıllar için kapasite arttırımı ihtiyacı oluşmuştur. Mevcut atıksu arıtma tesisi hizmet vermeye devam ederken ilave tesis ihtiyacı ortaya çıkmıştır.

II.1.1. Proje Etki Alanının Tanımlanması ve Neye Göre Belirlendiğinin Açıklanması, Proje Alanı ve Etki Alanının Harita Üzerinde Gösterimi, Koordinat Bilgileri

Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) Genel Müdürlüğü tarafından Bursa İli, Orhangazi İlçesi Örnekköy Mahallesi, Göl Küme Evleri, No: 85 adresinde tapunun H22.BO2.C4C pafta, 117 ada, 38 parsel numarasında 100.910,56 m² kayıtlı alanda (44.486,590 m²'lik kısmı) mevcut kapasiteyi de kapsayacak şekilde artış yapılarak, 34.000 m³/gün kapasiteli "Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı (51.000 m³/gün)" kurulacaktır. "Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı" projesi mevcut atıksu arıtma tesisinin hemen yanına inşa edilecektir.

Projenin etki alanı, proje alanı merkezli ve bir km yarıçaplı alan olarak belirlenmiş olup etki alanı belirlenirken, projenin inşaat ve işletme dönemlerinde oluşabilecek çevresel etkiler (toz, gürültü, atık su deşarjı vb. etkiler), tarım ve orman alanları, korunan alanlar vb. göz önünde bulundurulmuştur.

Proje alanını gösterir "Yer Bulduru Haritası" Şekil 13'de, "Uydu Fotoğrafları" Şekil 14'te, verilmiştir.



Şekil 13. Yer Bulduru Haritası

Şekil 14. Uydu Fotoğrafları

Proje alanına ait koordinatlar aşağıdaki Tablo 52'de ve Ek 1'de verilmektedir.

Tablo 52. Proje Alanına ait koordinat bilgileri

P R O J E S A H A S I K O O R D Ķ N A T L A R I V
UTM ED50 / 6 DERECE
D Ķ L Ķ M N O (Z O N E) = Ķ l i
Ķ l - e s i
M a h a l l e s i ¥ R N I
Ada/Parsel 117/38

Nokta No	Y	X
1	697706.450	4480080.127
2	697854.647	4480113.366
3	697849.214	4480142.432
4	697845.218	4480164.207
5	697898.276	4480171.974
6	697905.998	4480154.698
7	697928.469	4480108.339
8	697936.994	4480091.539
9	697951.135	4480069.099

	10	697961.529	4480054.430
	11	697970.125	4480042.524
	12	697995.145	4480013.595
	13	698006.793	4480002.564
	14	698020.484	4479988.642
	15	697861.209	4479939.406
	16	697742.357	4479915.054
	17	697741.728	4479920.954
	18	697736.702	4479941.168
	19	697723.016	4479999.193
	20	697719.151	4480016.711
	21	697715.214	4480035.695

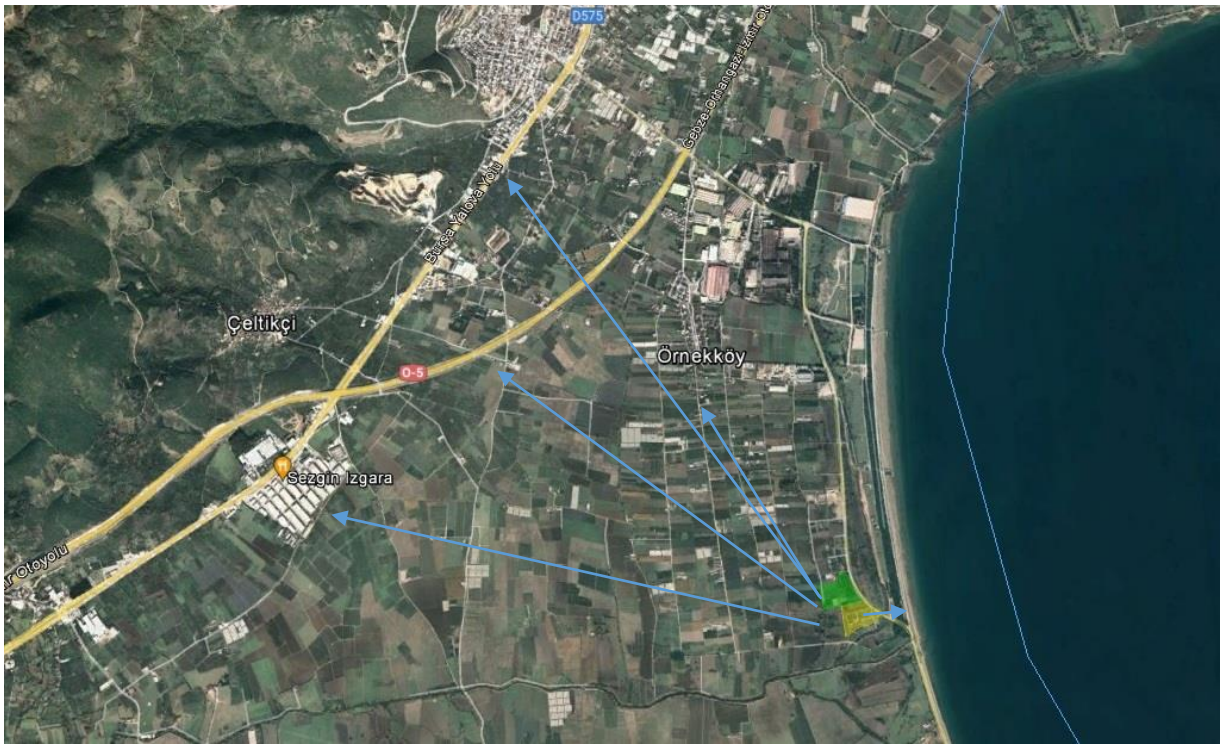
II.1.2. Proje Alanı ve Ünitelerin İlçe, Mahalle vb. Yerleşimlere Olan Mesafeleri

(Yön belirtilerek tablo halinde düzenlenmesi)

Proje alanına en yakın yerleşim yeri Orhangazi ilçe merkezidir (1050 m). Proje alanı ve çevresinin gösterildiği Topoğrafik Harita Ek 2.2'de sunulmaktadır. Proje alanına ulaşım, Orhangazi ilçesi Örnekköy üzerinden sağlanacaktır. Proje alanı civarındaki yerleşim yerleri ve bu yerleşimlerin Proje alanına mesafeleri Tablo 53'te ve Şekil 15'de verilmiştir.

Tablo 53. Proje Alanı Civarındaki Yerleşim Yerleri ve Proje Alanına Mesafeleri

Yerleşim Yeri	Kuş Uçuşu Mesafe(m)	Yönü
En Yakın Konut	1710	KB
Örnekköy Mahalle Merkezi	1870	KB
Orhangazi İlçesi En Yakın Konut	4050	KB
Çeltikçi Mahallesi	4310	KBB
Marzim	3510	B
Dere	10	G
İznik Gölü	30	D
Bursa-İstanbul Otoyolu	2830	KB



Şekil 15. Yakın Mahalleler

II.1.3. Proje Alanı ve Yakın Çevresinde Bulunan Tarım Arazilerinin, Yeraltı ve Yüzey Sularının, Deprem Kuşaklarının, Jeolojik Yapının, Yerleşim Alanlarının, Ulaşım Ağının, Enerji İletim Hatlarının, Boru Hatlarının, Arazi Kabiliyetinin, Sanayi Bölgelerinin, Güzergahın Yakın Çevresinde Faaliyetine Devam Etmekte Olan Diğer Kullanımların Yerlerine İlişkin Verilerin 1/25.000 Ölçekli Topografik Harita Üzerine Lejant Bilgileri İle Beraber Gösterimi, İsim, Yön ve Mesafelerinin Gösterilmesi, Mevcut Alan Kullanımını Gösteren Harita ve Fotoğraflar

Etüt alanında 5 ayrı lokasyonda zemin sondaj çalışması yapılmıştır. Sondaj esnasında yapılan ölçümlerde yeraltı suyuna -1,00 m rastlanılmıştır. Mevsimsel koşullara ve yağış rejimine bağlı olarak yeraltı suyunun statik seviyesi değişim gösterebilir. Etüt konusu parselde yüzeysel sulardan, yeraltı suyundan, sızıntı sularından, mevsimsel beslenime bağlı olarak

Y.A.S.S. yükselmesi durumunda ve yapının temellerini etkileyebilecek her türlü su akışlarından korunmak için gerekli drenaj önlemleri alınacaktır.

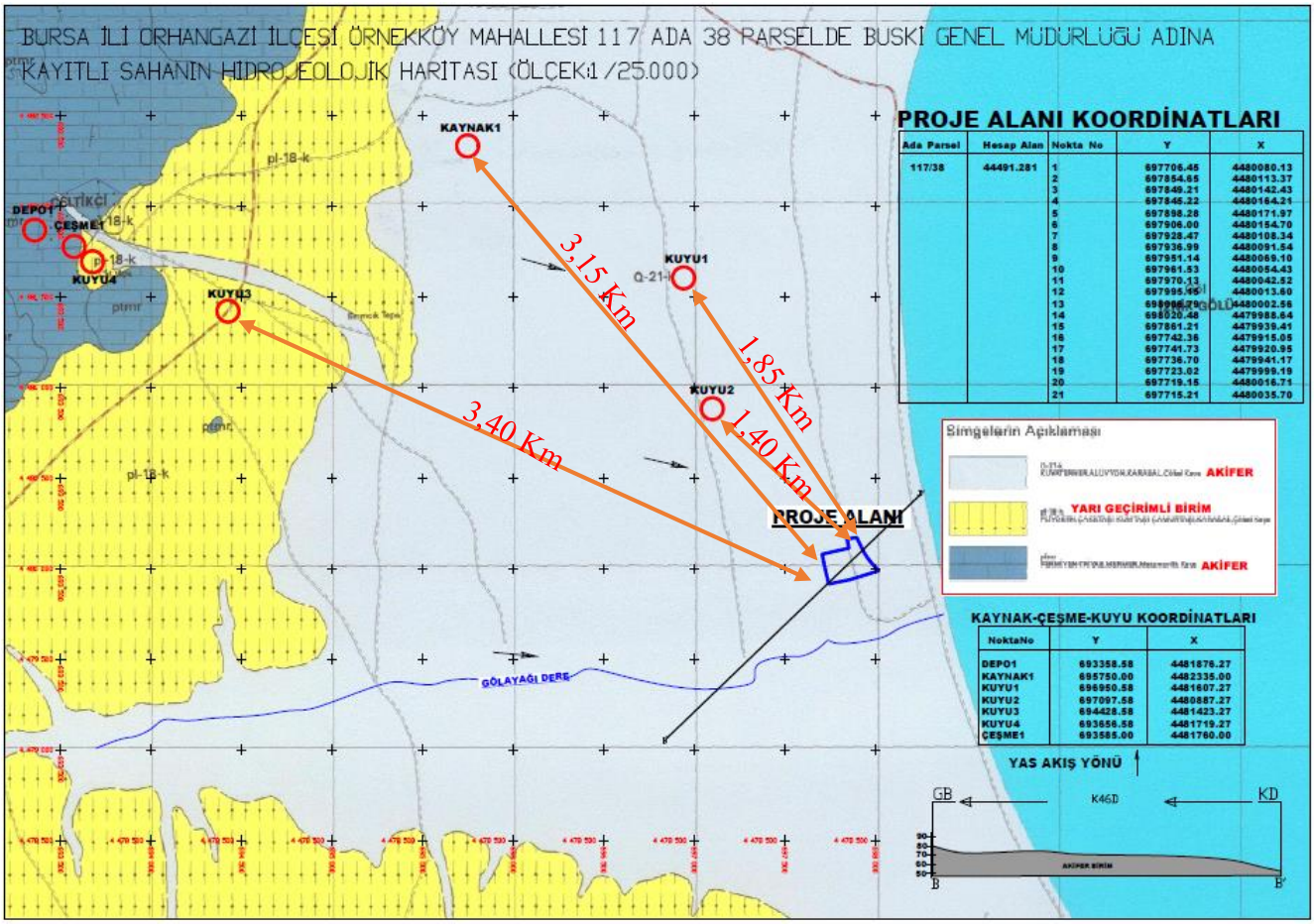
İnceleme alanı ve yakın civarında sürekli akar özellikte yüzey suyu bulunmamaktadır. Söz konusu projenin inşaat ve işletme aşamalarında yapılacak faaliyetlerin yer altı ve yer üstü su kaynaklarının miktar ve kalitesini olumsuz yönde etkileyecek hiçbir faaliyet yapılmayacaktır.

Proje alanı ve yakın çevresinde bulunan tarım arazileri, yeraltı ve yerüstü suları, yerleşim alanları, yollar, enerji iletim hatları vb. gösterildiği 1/25.000 Ölçekli Topoğrafik Harita Ek 2.2'de verilmiştir.

Proje alanı ve yakın çevresinde bulunan yeraltı su kaynakları ile ilgili olarak en yakın 1,40 km mesafede bulunan Kuyu-2 ekte Hidrojeoloji Haritasında diğer kaynak ve kuyular ile birlikte aşağıdaki Şekil 16'da belirtilmiştir.

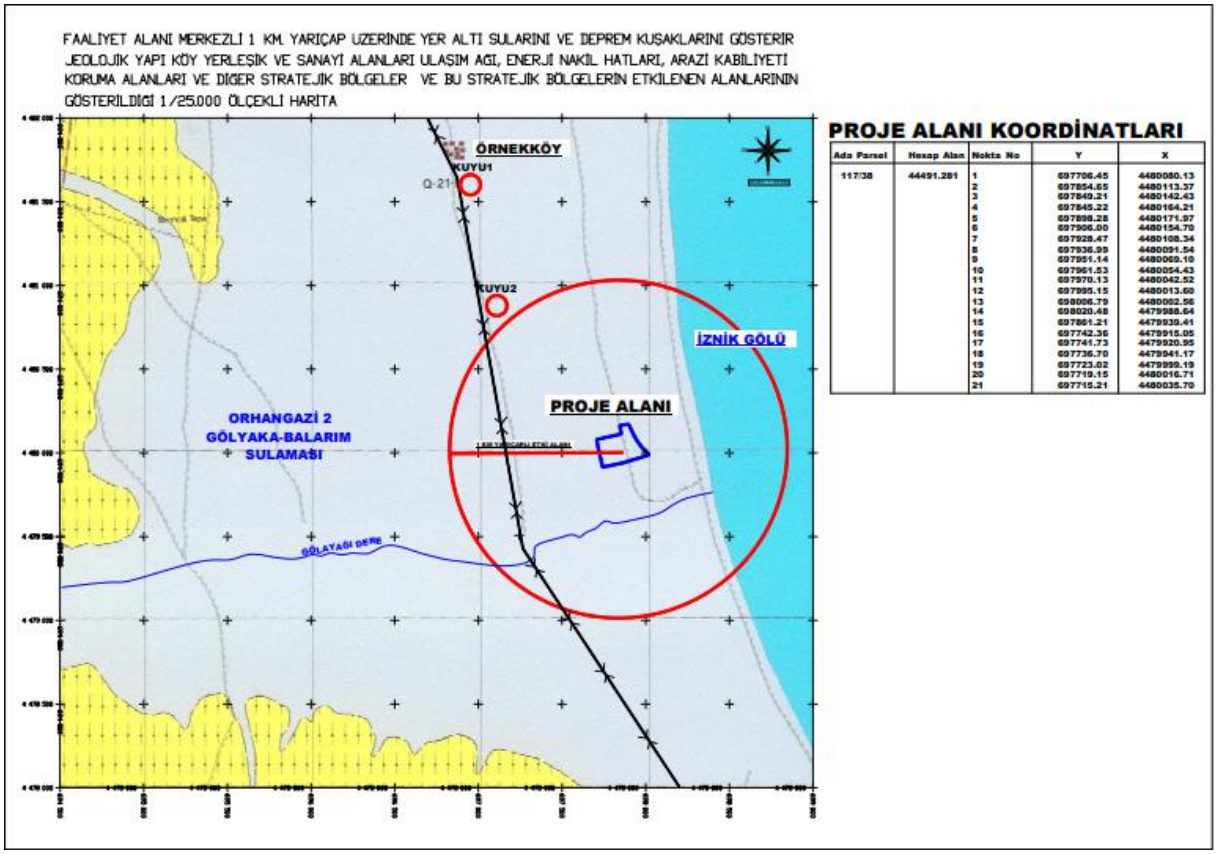
Projenin her aaşamasında yapılacak faaliyetler de su kaynaklarının su kalitesi ve miktarına olumsuz etkilerin olmaması için gerekli tüm önlemler alınacak ve çevresel altyapı ve kirlenme kontrolü tedbirleri yerine getirilecektir. Aşağıda verilen şekilden de görüleceği üzere yeraltı sularına herhangi bir etki beklenmemektedir.

Faaliyetin inşaat, işletme aşamalarında ve ÇED izleme döneminde; 07.04.2012 tarih ve 28257 sayılı Resmî Gazete 'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişik 22.05.2015 tarih ve 29363 sayılı RG.) "Yeraltı Sularının Kirlenmeye ve Bozulmaya Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik"de belirtilen hükümlere uyulacaktır.



Şekil 16. Proje Alanı Ve Yakın Çevresinde Bulunan Yeraltı Su Kaynakları

Faaliyet alanı merkezli 1 km yarıçap üzerinde yer altı sularını ve deprem kuşaklarını gösterir jeolojik yapı köy yerleşik ve sanayi alanları ulaşım ağı, enerji nakil hatları, arazi kabiliyeti koruma alanları ve diğer stratejik bölgeler ve bu stratejik bölgelerin etkilenen alanlarının gösterildiği 1/25.000 ölçekli harita aşağıdaki Şekil 17'de verilmektedir.

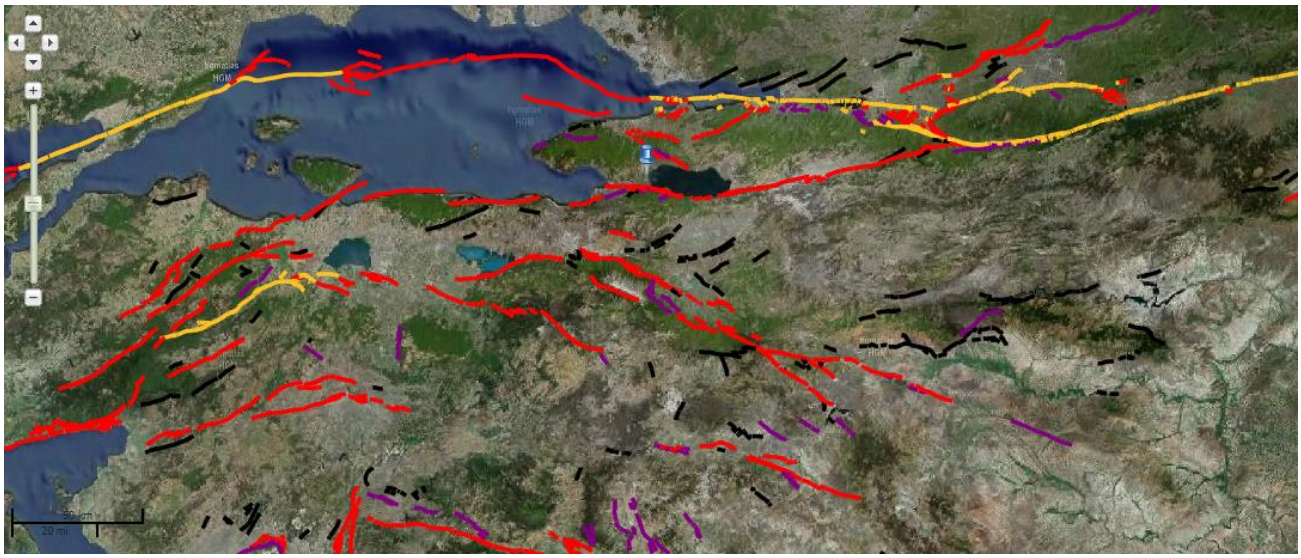


Şekil 17. Faaliyet Alanı Merkezli 1 Km Yarıçap Üzerinde Etkilenen Alanlarının Gösterildiği 1/25.000 Ölçekli Harita

Faaliyet sırasında ve sonrasında tüm yer üstü su kaynaklarına olası etkilerin önlenmesi ve kontrolü maksadıyla, 30.11.2012 tarihli ve 28483 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği"nin ilgili hükümlerine uyulacaktır.

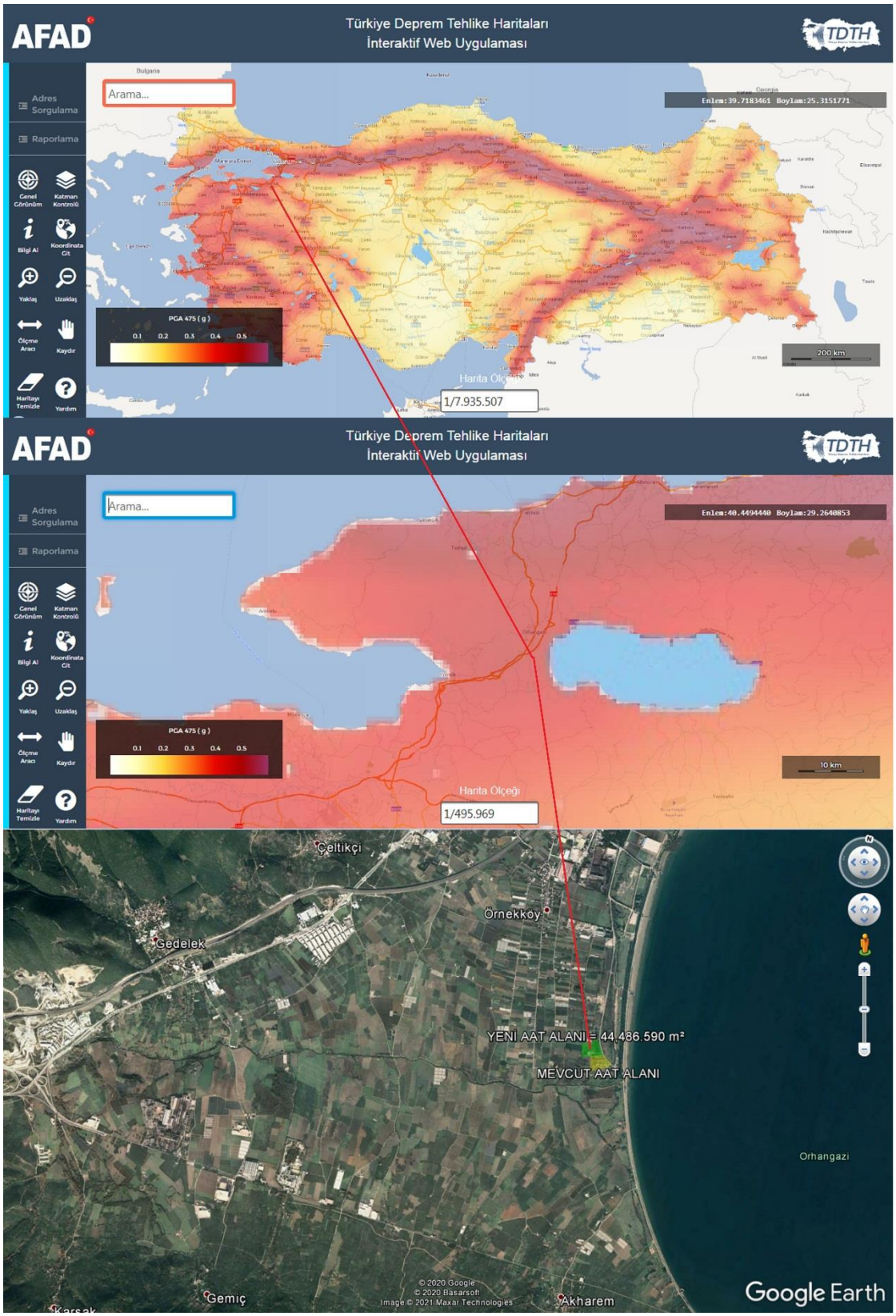
Proje alanı ve yakın çevresindeki jeolojik yapıyı gösterir jeoloji haritası Ek 2.5'de, proje alanını gösterir Bursa İli Deprem Haritası Şekil 19'da, diri fay haritası ise Şekil 18'de ve Ek 2.11'de verilmiştir.

Proje alanının korunan alanlar ile etkileşimi ise Bölüm II.2.'de, proje alanı ve çevresinin mevcut kullanımına ilişkin görseller aşağıda verilmiştir.



Şekil 18. Diri Faylar Haritası

(Sarı: Deprem Yüzey Kırığı, Kırmızı: Holosen Fayı, Mor: Kuvaterner Fayı, Siyah: Olası Kuvaterner Fayı veya Çizgisellik)



Şekil 19. Depremsellik Haritası

II.1.4. Proje Yerinin Yer Aldığı Onanlı Çevre Düzeni Planı, Nazım İmar Planı, Uygulama İmar Planı, Proje Alanına İlişkin Planlama Bilgileri

(1/100.000, 1/25.000, 1/5.000, n1l/a1r.0[0 0 e r¥iln-d Ķkaretlenerek Gºsterilmesi, Sajlēk Koruma Ba Aslē Gibidir Onaylē ķekilde Rapor Ekinde Ye Metninde De Yer Almasē)

Mevcut Atıksu Arıtma Tesisi imar planlarında Atıksu Arıtma Tesisi olarak görünmektedir. Kurulacak olan Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı (51.000 m³/gün) 1/25.000 Ölçekli Nazım İmar Planı'nda "Tarım Alanı" olarak belirlenmiştir.

Proje kapsamında alınan imar planları ve plan notlarına uyulacak olup; 1/25.000 Ölçekli Nazım İmar Planı, Plan Notları ve Lejantı Ek 2.4'te verilmiştir.

Ayrıca faaliyet alanına ait 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzen Planı, Lejantı ve Plan Notları Ek 2.3'te yer almaktadır.

Proje faaliyetinin ruhsat alanının tarım arazisinde kalmasından dolayı, tarım arazi üzerinde yapılacak faaliyetlere başlanılmadan önce, 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanım Kanunu ve 3573 Sayılı Zeytinciliğin Islahı ve Yabanilerinin Aşılattırılması Hakkında Kanun kapsamında gerekli tüm izinler alınacak olup, gerekli tüm izinler tamamlanana kadar proje alanında faaliyete başlanılmayacaktır.

II.2. Koruma Alanları

(Proje Alanē ve Etki Alanēnda Bulunan Duyarl Parklarē, Sulak Alanlarē Tanımlama Envanteri Kapsamında Alınan Alanlarē, Y Alanlarē, Yaban Hayvanē Yerlekтirme Alanlar Koruma Alanlarē, Bojazi-i Kanununa gºre ko Rezerv Alanlarē, ¥zBeily oçsefverre RKeozreumval eBrºil,geleri, i-me ve kullanma su kaynaklarē ile ilgili k koruma altēna alēnmēк dijer alanlar), bunlar

Proje alanı yasal mevzuatla korunan alanlar olan; Milli Park, Tabiatı Koruma Alanı, Yaban Hayatı Geliştirme Sahası, Yaban Hayvanı Yerleştirme Sahası, Tabiat Parkı, Tabiat Anıtı, Ramsar Alanı ve Özel Çevre Koruma Bölgesi içerisinde bulunmamaktadır.

Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü Korunan Alanlar Google Earth Uygulamasından faydalanılarak elde edilen bilgilere göre Proje alanına en yakın korunan alanlar aşağıda Tablo 54'te verilmiştir.

Tablo 54. Proje Alanı Yakınında Bulunan Korunan Alanlar ve Proje Alanına Olan Uzaklıkları

Koruma Alanı	Konumu	PROJE ALANINA YAKLAŞIK KUŞ UÇUMU MESAFESİ
Uludağ Milli Parkı	Osmangazi, Yıldırım, Kestel, Keles, İnegöl İlçeleri sınırları içerisinde kalmaktadır.	37 km
Sadağı Kanyonu Tabiat Parkı	Orhaneli İlçesi sınırları içerisinde kalmaktadır.	73 km
Suuçtu Tabiat Parkı	Mustafakemalpaşa İlçesi sınırları içerisinde kalmaktadır.	100 km
Karacabey Karadağ Ova Korusu Yaban Hayatı Geliştirme Sahası	Karacabey ve Mudanya İlçeleri sınırları içerisinde kalmaktadır.	73 km
Uluabat Gölü (Ramsar Alanı)	Nilüfer İlçesi sınırları içerisinde kalmaktadır.	59 km

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü'nün 12.03.2021 tarih ve 507267 sayılı görüş yazısında "Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı Projesi" alanı herhangi bir özel çevre koruma bölgesi sınırları içerisinde kalmamakta olup, Bursa Valiliği'nin (Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü) 04.03.2021 tarihli ve E-17098436-220.02-424883 sayılı yazısında, söz konusu alanda mevcut onaylı doğal sit kaydının bulunmadığı bildirilmiştir. Ayrıca Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü'nün 16.11.2021 tarih ve 2216415 sayılı görüş yazısında belirtilen; "Ankara, Balıkesir, Bursa, Edirne, Eskişehir, İstanbul, İzmir ve Kocaeli TVKBK İlleri Mevcut ve Potansiyel Doğal Sit Alanlarının Ekolojik Temelli Bilimsel Araştırma Projesi çalışmaları devam ettiği belirtilmiş olup oluşturulacak sonuç raporuna göre riayet edilecektir.

1. **Ülkemiz mevzuatı uyarınca korunması gerekli alanlar**

a) Milli Parklar Kanunu'nun 2. maddesinde tanımlanan ve bu Kanunun 3. maddesi uyarınca belirlenen "Milli Parklar", "Tabiat Parkları", "Tabiat Anıtları" ve "Tabiat Koruma Alanları" **bulunmamaktadır.**

b) Kara Avcılığı Kanunu uyarınca Orman Bakanlığı'nca belirlenen "Yaban Hayatı Koruma Sahaları ve Yaban Hayvanı Yerleştirme Alanları" **bulunmamaktadır.**

c) Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu'nun 2. maddesinin "a- Tanımlar" bendinin 1., 2., 3. ve 5. alt bentlerinde "Kültür Varlıkları", "Tabiat Varlıkları", "Sit" ve "Koruma Alanı" olarak tanımlanan ve aynı Kanunun ile 3386 sayılı kanunun (2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu'nun Bazı maddelerinin Değiştirilmesi ve Bu Kanuna Bazı

Maddelerin Eklenmesi Hakkında Kanun) ilgili maddeleri uyarınca tespiti ve tescili yapılan alanlar **bulunmamaktadır.**

ç) Su Ürünleri Kanunu kapsamında olan Su Ürünleri İstihsal ve Üreme Sahaları **bulunmamaktadır.**

d) 28.10.2017 tarih ve 30224 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan "İçme-Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmelik"in 9'uncu, 10'uncu, 11'inci ve 12' nci maddelerinde tanımlanan koruma alanları **bulunmamaktadır.**

e)Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliğinde tanımlanan alanlar **bulunmamaktadır.**

İnşaat ve ÇED izleme dönemlerinde 8.10.2017 tarih ve 30224 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik: 27.08.2020 tarih ve 31226 sayılı R.G.) "İçme-Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmelik" hükümlerince belirlenen hususlara uyulacaktır.

II.3. Flora ve Fauna

Flora; belirli bir yerde veya coğrafi bölgede yetişen çeşitli taksonomik sınıfta, yani cins, tür alttür, vb. bütün bitkilerin listesi veya topluluğu olarak tanımlanabilir. Vejetasyon ise herhangi bir coğrafi bölgenin bir kesimi üzerinde yaşama koşulları birbirine benzeyen bitkilerin özellikle odunlu bitkilerin bir arada toplanma şeklidir. Raporun flora kısmı oluşturulurken araziden toplanan bitki türlerinin teşhisinde TÜBİTAK tarafından hazırlanan Türkiye Bitkileri Veri Servisi'nden ve Davis'in *Flora of Turkey and East Aege* adlı eserinden yararlanılmıştır.

Fauna ; belli bir bölgede yaşayan hayvanların tümüne verilen addır. Canlılar alemindeki omurgalı hayvanlar faunası, sistematik olarak 4 büyük sınıf altında toplanır. Bunlar ikiyaşamlılar, sürüngenler, kuşlar ve memeli hayvanlardır. Fauna türleri mevsimsel değişiklikler göstermekte olup, bir alanın fauna envanterinin belirlenmesi birkaç yıl sürebildiğinden fauna listelerinde verilen türler; arazi çalışmasının yanı sıra, yöre halkının gözlem ve duyumları, bölgenin biyotop özellikleri, mevcut yayılma alanları ve geçerli biyo coğrafya kuralları göz önüne alınarak hazırlanmaktadır.

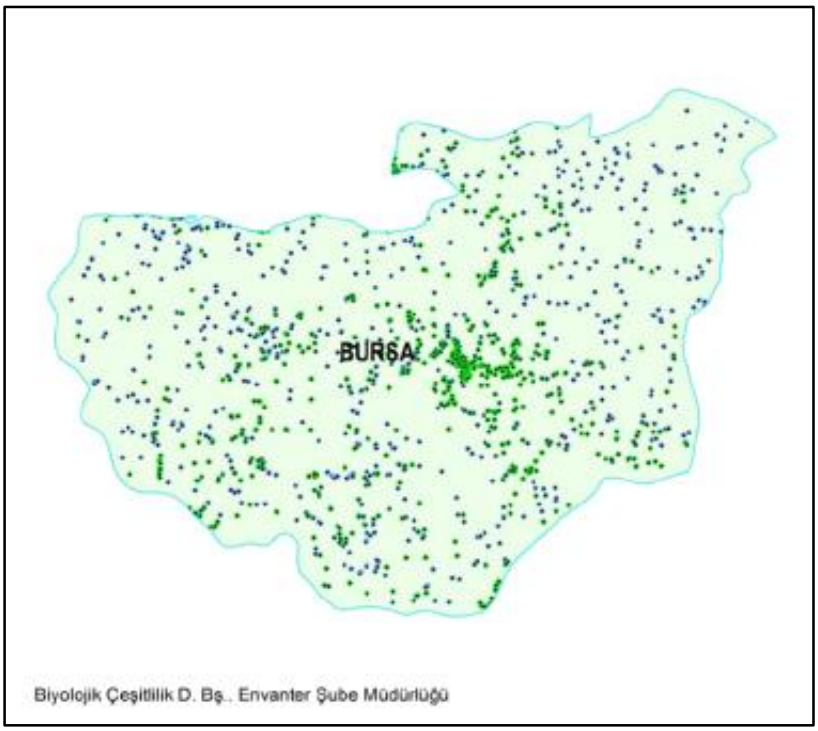
Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) Genel Müdürlüğü tarafından Bursa İli, Orhangazi İlçesi sınırları içerisinde planlanan "34.000 m³/gün kapasiteli "Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı projesi" ÇED Raporu kapsamında flora ve fauna türlerinin belirlenmesi amacıyla 2021 yılında Biyolog Gizem YALÇIN Tarafından inceleme yapılmıştır. Özgeçmişi Ek 2.22'de verilmektedir.

Türkiye endemik bitkilerinin zenginliği bakımından dünyanın önemli ülkelerinden birisidir. Flora kayıtlarına göre Türkiye'deki endemik bitki sayısı 3000 civarında olup, bunların floradaki bütün bitkilere oranı % 33'tür. Türkiye'deki endemik bitkilerin sayısı Avrupa ülkeleri ile kıyaslandığında bu oran oldukça yüksektir.

Bursa İli, Anadolu yarımadasının kuzeybatısında, Marmara denizinin güneyinde yer almaktadır. Doğusunda Bilecik; kuzeydoğusunda Sakarya; kuzeyinde Kocaeli ve Yalova illeri; kuzey ve kuzeybatısında Marmara Denizi; batı ve güneybatısında Balıkesir ve güneyinde Kütahya illeri ile çevrelenmiştir. Toplam 11.027 km²'lik alana sahip olan Bursa'nın %17'si ovalarla kaplıdır. Bursa ili topraklarının yaklaşık % 35'ini dağlar kaplamaktadır.

Dağlar genellikle doğu-batı yönünde uzanan sıradağlar şeklindedir. Batı Anadolu'nun en yüksek dağı olan Uludağ (2543 m.) Bursa sınırları içerisindedir.

Denizden yüksekliği 155 metre olan Bursa, genelde ılıman bir iklime sahiptir. Ancak, iklim bölgelere göre de değişiklik göstermektedir. Marmara ve Ege bölgeleri arasında bir geçiş alanında yer alan Bursa'nın iklimi karmaşık bir yapı gösterir. Kuzeyde Marmara Denizi'nin yumuşak ve ılık iklimine karşılık güney ve iç kesimlerinde İç batı Anadolu'nun karasal iklimi görülür. (Biyolojik Çeşitlilik D. Bş., Envanter Şube Müdürlüğü) Bursa İline ait Biyolojik çeşitliliği gösteren şekil, Şekil 20'de verilmiştir.



Şekil 20. Bursa İline Ait Biyolojik Çeşitlilik

Yukarıdaki ile ait verilen noktaların dağılımlarına ait tablolar aşağıda Tablo 55, Tablo 56, Tablo 57'de verilmiştir.

Tablo 55. Takson Sayısı

	Takson Sayısı
Flora	1802
Fauna	447
Toplam	2249

Tablo 56. Nokta Adetlerinin Dağılımı Tablosu

Nokta Adetlerinin Dağılımı Tablosu			
	Arazi	**Literatür**	**Toplam**
Flora	786	1023	1809
Fauna	7656	399	8055
Toplam	8442	1422	9864

Tablo 57. Proje Öncesi Ve Sonrası Takson Sayısı

Proje Öncesi Ve Sonrası Takson Sayısı			
	Proje Öncesi Takson Sayısı	**Proje Kapsamında Eklenen Takson Sayısı**	**Proje Sonrasında Takson Sayısı**
Endemik Takson	21	155	176
Toplam Takson	1440	809	2249

Envanter çalışmalarında bölgede;

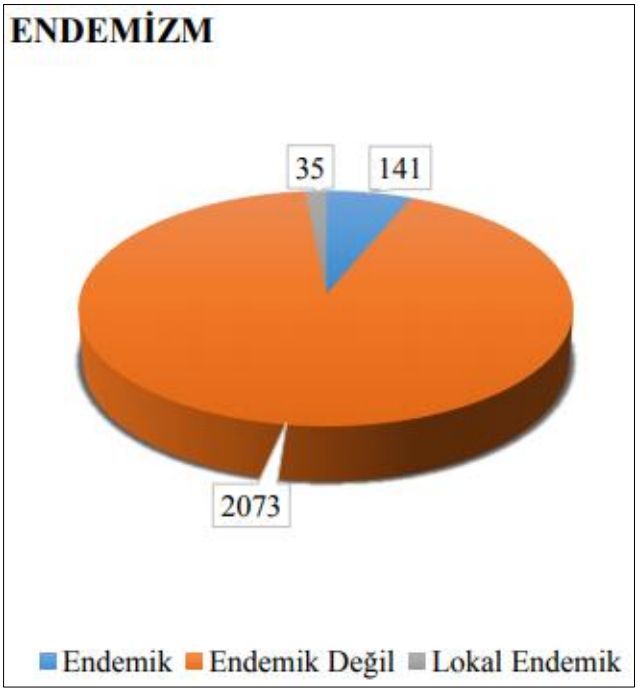
¶ 1.802 adet flora , 447 adet fauna olmak üzere toplam 2.249 adet takson tespiti yapılmıştır.

9.864 konumsal noktada bu tespitler gerçekleştirilmiş olup, bunun;

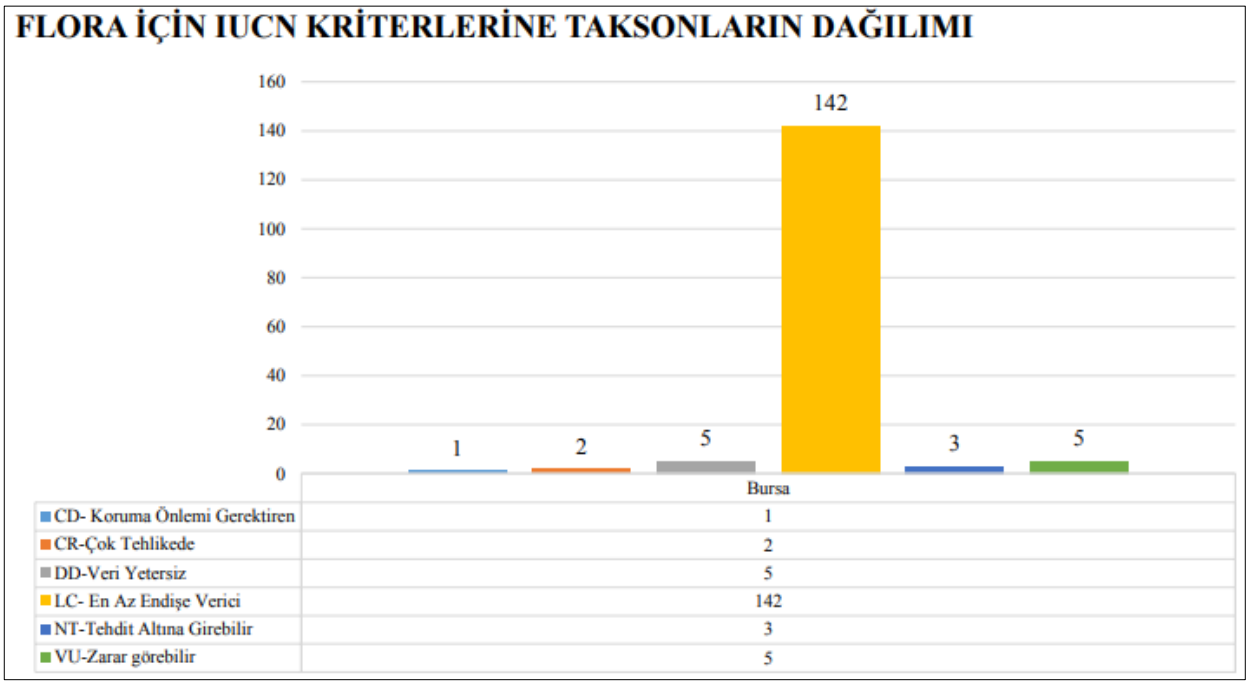
¶ 1.809 adedi flora, 8.055 adedi fauna elemanlarınındır.

141 adet endemik ve 35 adet lokal endemik takson ile ilin endemizm oranı %8 olmuştur.

Proje kapsamında il için daha önce kaydedilmemiş 809 takson yeni kayıt olarak tespit edilmiş olup, bunun 155 tanesi endemiktir.



Grafik 6. Proje Alanına ait Endemik Oranı



Grafik 7. Flora için IUCN Kriterlerine Taksonların Dağılımı

İlin flora ve fauna taksonlarının IUCN kriterlerine dağılımı aşağıdaki Grafik 8, Grafik 9 ve Grafik 10'da gösterilmiştir.

Flora taksonlarının;

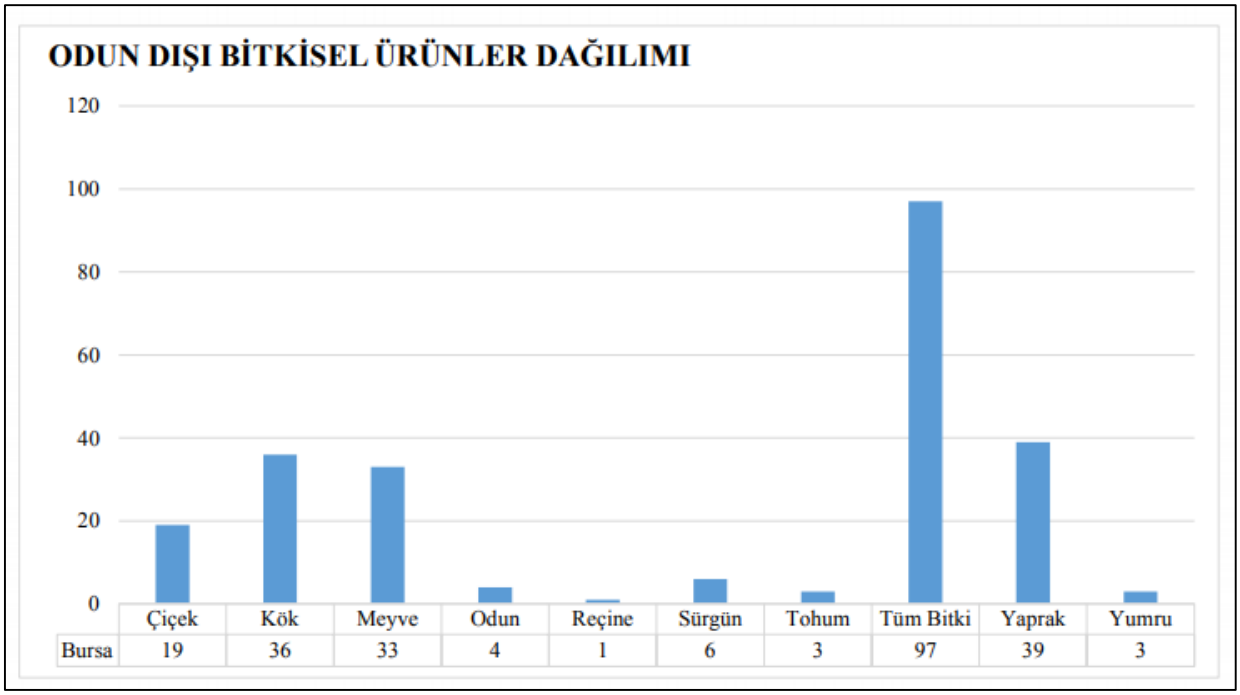
- 2 adedi CR – Çok Tehlikede
- 3 adedi NT – Tehdit Altına Girebilir
- 5 adedi de VU – Zarar Görebilir

statüsündedir.

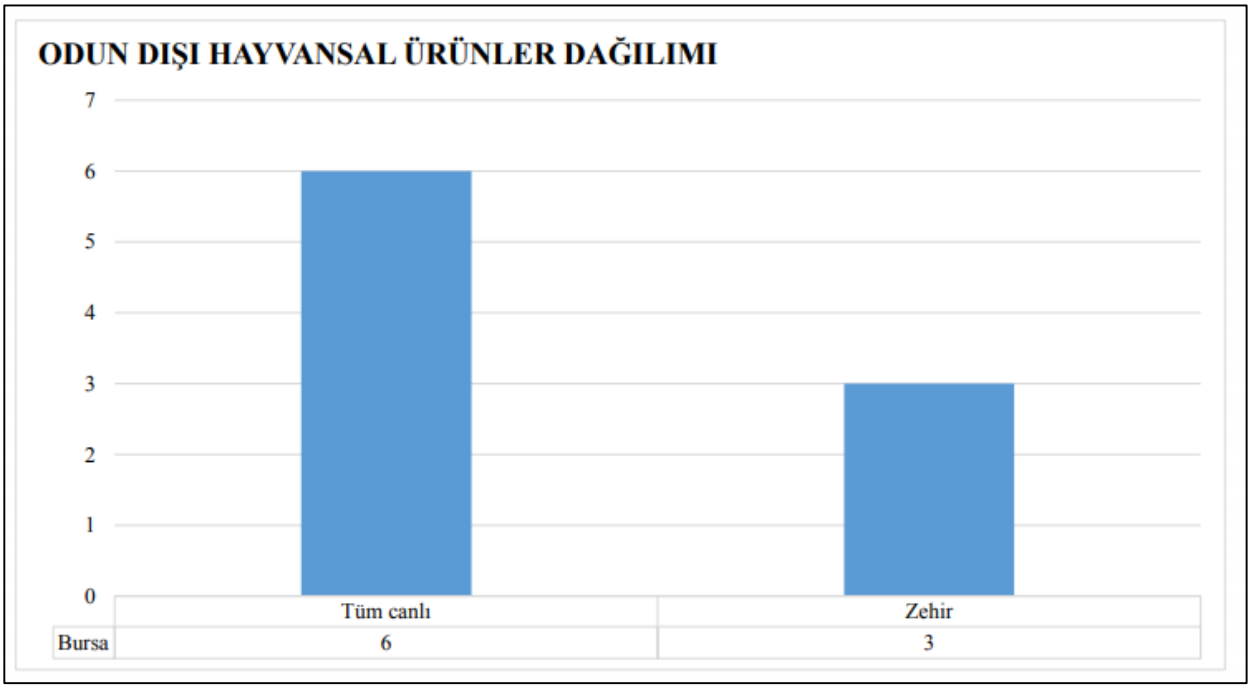
Fauna taksonları incelendiğinde ise;

- 3 adedi CR – Çok Tehlikede
- 3 adedi EN – Tehlikede
- 7 adedi de VU – Zarar Görebilir

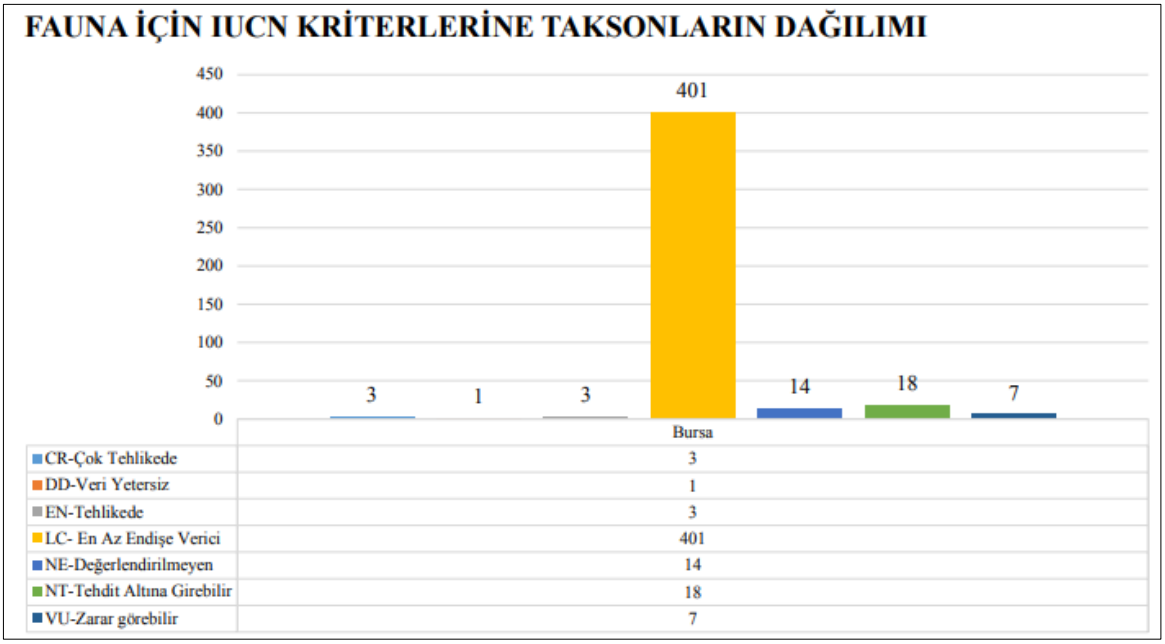
statülerinde olduğu görülmektedir.



Grafik 8. Odun Dışı Bitkisel Ürünler Dağılımı



Grafik 9. Odun Dışı Hayvansal Ürünler Dağılımı



Grafik 10. Fauna için IUCN Kriterlerine Taksonların Dağılımı

İlin odun dışı bitkisel ürün dağılımına göre;

- 97 taksondan tüm bitki halinde
- 39 taksonun yaprağından
- 36 taksonun kökünden
- 33 taksonun meyvesinden
- 19 taksonun da çiçeğinden

faydalanılmaktadır.

Odun dışı hayvansal ürünlere baktığımız zaman ise;

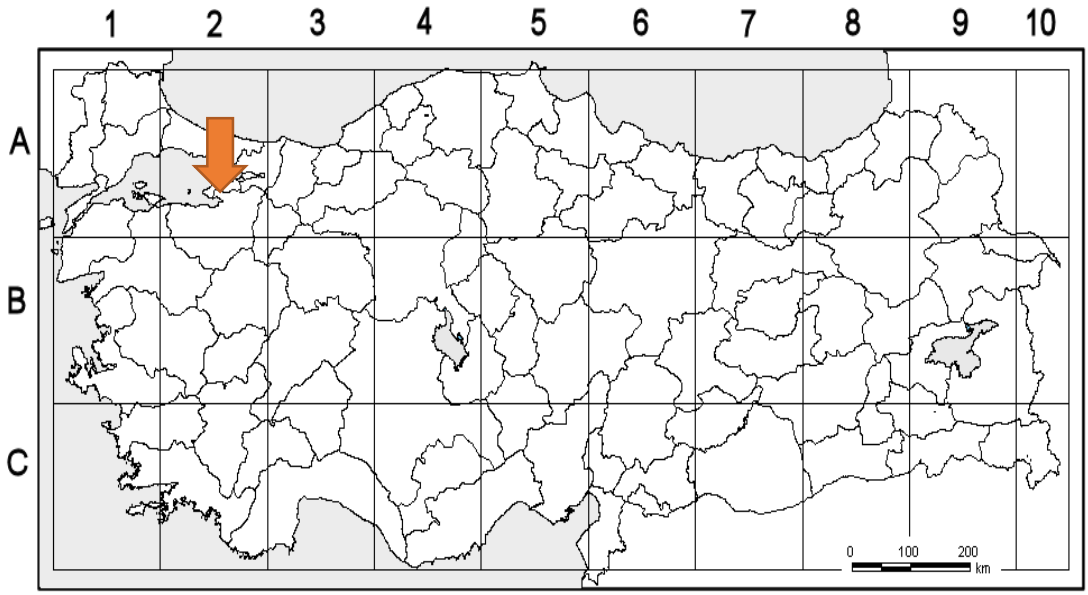
- 6 taksondan canlının tümünün
- 3 taksonun zehrinin

kullanıldığını görmekteyiz.

Kaynak: TC TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI, Doğa Koruma Ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü (BURSA Envanter Ve İzleme Projesi(UBENİS))

Proje Alanının Genel Flora ve Vejetasyonu

Faaliyet alanı coğrafik konum itibariyle Bursa İli, Orhangazi İlçesi sınırları yer almaktadır. Grid Sisteme göre (Davis, 1965-1985) **A2** karesi içinde yer alır. Türkiye Grid Sistemi haritası aşağıdaki şekilde verilmiştir. Türkiye Grid Sistemi haritası Şekil 21'de verilmiştir.



Şekil 21. Türkiye Grid Sistemi

Proje Alanının Fitocoğrafik Özellikleri

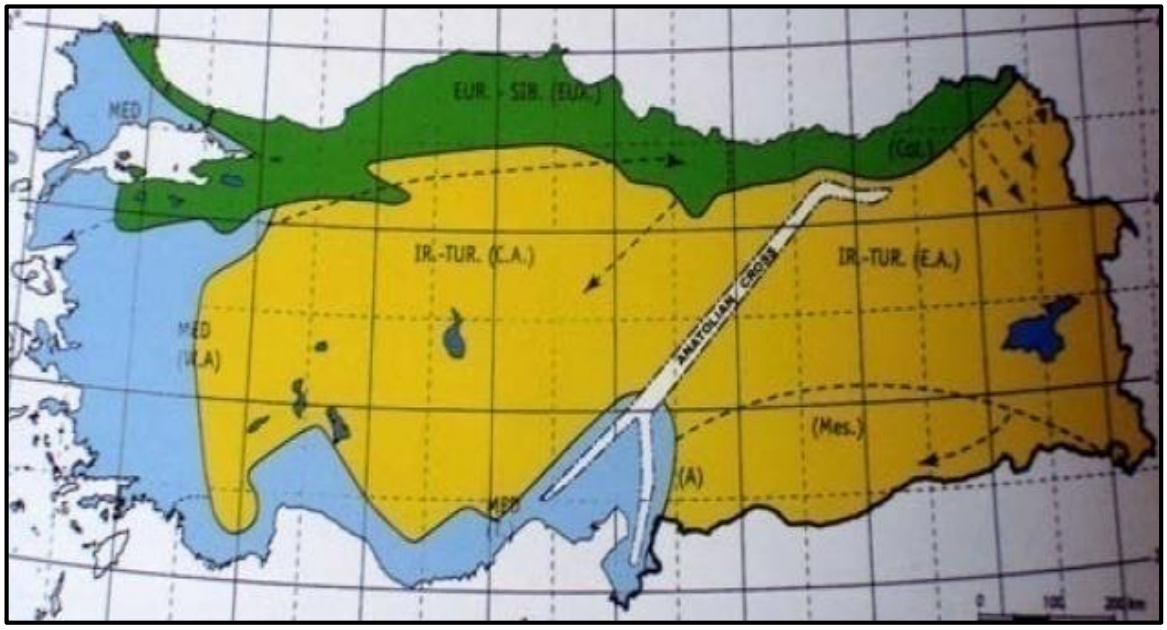
Proje alanı coğrafik konum itibariyle Marmara Bölgesi'nde Bursa ilinin Orhangazi ilçesinde yer almaktadır.

Bursa ili doğal bitki örtüsü açısından zengin bir ildir. Alanın yaklaşık %40'ı ormanlarla kaplıdır. Ormanların büyük ölçüde tahrip edildiği güney kesimdeki platolarda bitki örtüsü genellikle step (bozkır) görünümündedir. Marmara kıyılarında makiler ve zeytinlikler egemendir. Alçaklardaki ormanlar daha çok gürgen, ıhlamur, kestane ve kızılağaçlardan oluşur.

Tesisin Saha ve çevresinde yapılan gözlemlerde, antropojenik etkiler sonucunda doğal çevre elemanlarının tahrip olduğu görülmüştür. Tesis ve civarında frigana formasyonuna ait türler belirlenmiştir.

Bu formasyon, ekolojik hoşgörülerinin yüksek olmasından dolayı alanı kısa sürede ele geçirip tamamen kaplayabilme yeteneğine sahiptir. Bu nedenle; tahrip edilen, ilaçlama yapılan, çeşitli amaçlarla posa döküm sahası olarak kullanılan alanlarda, sık sık görülürler. Endemik ve soyu tehlikede olan bitkiler gibi değillerdir.

Türkiye'de Fitocoğrafik Alanların Dağılımını gösteren harita aşağıdaki Şekil 22'de verilmiştir.



Şekil 22. Türkiye'de Fitocoğrafik Alanların Dağılımı

Ülkemiz bitki coğrafyası bakımından Holoarktik Kingdom içerisinde yer almaktadır. Holoarktik Kingdom'a ait 3 fitocoğrafik bölge de (*Region*) ülkemizde birleşmektedir. Bu bölgeler;

- Avrupa- Sibirya (Euro- Siberian) Fitocoğrafik Bölgesi
- Akdeniz (Mediterranean) Fitocoğrafik Bölgesi
- İran- Turan (Irano- Turanien) Fitocoğrafik Bölgesi

Proje alanı Avrupa- Sibirya (Euro- Siberian) fitocoğrafik bölgesine girmektedir.

Çalışma alanı dahilindeki bitki türlerinin belirlenmesi amacı ile bölgede arazi çalışmaları yapılmış ve edinilen bilgiler duyum, gözlem, literatür verileri ile desteklenmiştir.

Bitkilerin tespitinde Davis (1965-1985), Davis ve arkadaşları (1988) ile Güner ve arkadaşları (2000)'ndan yararlanıldı. Tespit edilen endemik türlerin IUCN Kırmızı Liste'ye göre risk sınıfları ve tehlike kategorileri belirlenmiştir. Türlerin Türkçe ve yöresel isimleri için Türkçe Bitki Adları Sözlüğü'nden yararlanılmıştır (Baytop 1997).

Proje alanının flora listesi hazırlanırken proje sahası çevresinde tespit edilen türler dışında ayrıca, flora listesinde yer alan diğer türler, TÜBİTAK tarafından hazırlanan TUBİVES (Türkiye Bitkileri Veri Servisi) verilerine ve iucnredlist.org veri tabanı'ndaki taksonomik bilgilerde göz önüne alınmıştır.

Listede adı geçen skalalar ve kısaltmalar aşağıdaki Tablo 58'de tanımlanmıştır.

Tablo 58. Listede adı geçen skalalar ve kısaltmalar

Habitat	**Türkiye'deki Dağılımı**	**Nisbi Bolluk**
1. Tarım alanları 2. Kuru çayırlık, bozkır, yol kenarları ve açık alanlar 3. Orman alanları 4. Çalılık 5. Sulak alanlar	K: KUZEY G: GÜNEY D: DOĞU B: BATI	1-Çokseyrek, nadiren rastlanmakta 2- Seyrek 3-Nispeten bol 4-Bol 5-Çok bol

Flora ve Fauna Tabloları Oluşturulurken Kullanılan Kategoriler

IUCN Red List Kategorileri

IUCN (The World Conservation Union: The International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources = Doğayı ve Doğal Kaynakları Korumaya Yönelik Uluslararası Topluluk-Dünya Koruma Topluluğu) nesli tükenme tehditi altında olan türlerin kırmızı listesi ve bitki-hayvan türlerinin dünyadaki en kapsamlı küresel koruma durumu envanteridir. IUCN Red List Uluslararası Doğal Hayatı ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği tarafından sürdürülmektedir.

IUCN Red List, kesin ölçüt kullanılarak binlerce tür ve alt türün nesillerinin tükenme riskini değerlendirerek oluşturulmaktadır. Bu ölçüt tüm türlerle ve dünyanın her bölgesi ile ilgilidir.

Avrupa ülkelerinde IUCN risk sınıflarına göre flora ve fauna türlerinin sınıflandırılması 1970'li yıllardan itibaren gerçekleştirilmeye başlanmıştır. IUCN kategorileri 9 grupta incelenmiştir.

Tükenme hızı, nüfus büyüklüğü, coğrafi dağılım alanları ile nüfus ve dağılım derecesi kriterleri dikkate alınmıştır.

Türkiye Bitkileri IUCN Red List Kategorileri

EX	Extinct	Tükenmiş
EW	Extinct İn The Wild	Doğada Tükenmiş
CR	Critically Endangered	Çok Tehlikede
EN	Endangered	Tehlikede
VU	Vulnerable	Zarar Görebilir
LR	Lower Risk	Az Tehdit Altında
LR/(cd)	Conservation Dependent	Koruma Önlemi Gerektiren
LR/ (nt)	Near Threatened	Tehdit Altına Girebilir
LR/ (lc)	Least Concern	En Az Endişe Verici
DD	Data Deficient	Veri Yetersiz
NE	Not Evaluated	Değerlendirilemeyen

BERN Sözleşmesi

Bern Sözleşmesi, yaban hayatı ve yaşama ortamlarının korunmasına ilişkin bir sözleşmedir. Sözleşmede korunan türler üç ayrı ek liste olarak belirtilmiştir. Buna göre Ek listelerden;

Ek I Listesi:	Kesin olarak koruma altına alınan flora türlerini kapsar.
Ek II Listesi:	Kesin olarak koruma altına alınan fauna türlerini kapsar.
Ek III Listesi:	Korunan fauna türlerini kapsar.

Türkiye Fitocoğrafik Bölgeleri

Avrupa-Sibirya: 1500 km'lik Karadeniz kıyıları boyunca olan kesim

Akdeniz: Batı Anadolu, Toroslar ve Amanos dağları

İran-Turan: İç, Doğu ve Güneydoğu Anadolu'nun büyük bir kısmı

Kaynak

G: Gözlem **L:**Literatür **D:** Duyum

Proje alanında bulunması muhtemel flora türleri aşağıdaki Tablo 59'daki gibidir.

Floristik Analiz

Proje alanı ve yakın çevresi içerisinde tespit edilen bitki türlerinin listesi Tablo 59'da verilmiştir.

İlgili tabloda endemik olmayan bitkiler, fitocoğrafik bölgesi tam olarak bilinmeyen veya geniş yayılışlı türler, IUCN kategorisi belirlenmemiş, Bern Sözleşmesi ve CITES Sözleşmesinde yer almayan türler için "-" işareti kullanılmıştır. Endemik bitki türleri ise floristik listede kırmızı renk ile belirtilmiştir.

Proje alanı ve etki alanı içerisinde 31 familyaya ait 31 takson tespit edilmiştir.

Proje alanı içerisinde tespit edilen bitki taksonları içerisinde 31 tanesi Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı içerisinde kullanılan IUCN Red Data Book'ta LC kategorisinde kategorisinde yer almaktadır.

Proje alanı içerisinde tespit edilen bitki taksonları içerisinde Bern Sözleşmesi Ek Listelerinde yer alan bitki türü bulunmamaktadır.

Proje alanı içerisinde tespit edilen bitki taksonları içerisinde CITES Sözleşmesi Ek Listelerinde yer alan bitki türü bulunmamaktadır.

Tablo 59. Proje Alanında Bulunması Muhtemel Flora Türleri

NO	FAMİLYA	TÜR	TÜRKÇE ADI	ENDEMİZM	IUCN	BERN	CITES	NİSPİ BOLLUK					HABİTAT	TÜRKİYE DAĞILIMI	KAYNAK
								0	1	2	3	4			
1	PİNACEAE	Pinus nigra	Karaçam	-	LC	-	-				+		maki, Pinus brutia ormanları	Trakya, Dış Anadolu	Literatür
2	PİNACEAE	Pinus brutia	Kızılçam	-	LC	-	-				+		maki, Pinus brutia ormanları	Trakya, Dış Anadolu	Literatür
3	FAGACEAE	Fagus orientalis	Kayın	-	LC	-	-					+	yaprak döken ve karışık ormanlar	K. Türkiye, B. ve G. Anadolu	Literatür
4	FAGACEAE	Quercus ilex	Pınar meşesi	-	LC	-	-					+	çam ormanlarının kenarı, Quercus coccifera makiliği, firigana, kayalık yamaçlar nemli	KB., B. ve GB. Anadolu	Literatür
5	FAGACEAE	Quercus coccifera	Kermes meşesi	-	LC	-	-				+		fırıgana ve maki, Pinus brutia ormanı	KB. Türkiye, B. ve G. Anadolu	Literatür
6	CORYLACEAE	Carpinus betulus	Gürgen	-	LC	-	-			+			geniş yağrak döken (Quercus-Fagus) veya karışık (Abies-Picea-Fagus)ormanları, saf birlik	K. Türkiye, O. Anadolu´nun Batısı	Literatür

7	ROSACEAE	Fragaria vesca	Dağ çileği	-	LC	-	-	+					orman içi nemli alanlarda	KD	Literatür
8	ROSACEAE	Crataegus monogyna	Alıç	-	LC	-	-	+					tepe kenarları, maki, meşe çalıları, karışık ormanlar, yol kenarları	KD. Anadolu	Literatür
9	ROSACEAE	Rubus canescens	Böğürtlen	-	LC	-	-			+			seyrek ormanlar, çalılıklar, taşlı tepe etekleri, kıyılar	O. ve G. Avrupa, B. Suriye, Kafkasya	Literatür
10	THYMELAEACEAE	Daphne pontica	Sırımbağı	-	LC	-	-	+					Volkanik kaya üstünde, kireçtaşı yamaçlar, Abies-Fagus ormanları, Rhododendron ve Corylus	K. Türkiye	Literatür
11	ARALİACEAE	Hedera helix	Orman sarmaşığı	-	LC	-	-	+					Duvarlar, kayalar ve ağaçlarda	G.M, B.K, Ort K., D.K, Asıl Ege Bölümü, İç Batı Anadolu ,Yukarı Sakarya Bölümü, Antalya Bölümü,	Literatür
12	ACHİLLEA	MULTİFİDA	Civan perçemi	-	LC	-	-	+					Duvarlar, kayalar ve ağaçlarda	K. Türkiye, O. Anadolu´nun Batısı	Literatür

13	BETULACEAE	Corylus sp.	Fındık	-	LC	-	-			+			killi-kumlu alanlar, ormanlık alanlar, çalılıklar ve makilikler	K. ve KB. Anadol	Literatür
14	LAMİACEAE	Tymus vulgaris	Kekik	-	LC	-	-	+					670-1600 m yükseklikler	KB., B. ve GB. Anadolu	Literatür
15	ERİCACEAE	Erica arborea	Funda	-	LC	-	-		+				çalılık ve sulak alanlarda görülür. Kumlu ve tınlı topraklara uyumludur.	KB., B. ve GB. Anadolu	Literatür
16	ERİCACEAE	Arbutus andrachne	Sandal ağacı	-	LC	-	-	+					maki, Pinus brutia ormanları	Trakya, Dış Anadolu	Literatür
17	ACERACEAE	Arbutus andrachne	Akçaağaç	-	LC	-	-	+					karışık ormanlar ve yaprak döken çalılar	B., K. O. Anadolu	Literatür
18	EUPHORBİACEAE	Euphorbia stricta	Sütleğen	-	LC	-	-		+				açıkorman, kayalık veyamaçlarda görülür. Kumlu, killi ve tınlı topraklara uyumludur.	Türkiye	Literatür
19	POACEAE	Cynodon dactylon	Ayrıkotu	-	LC	-	-			+			volkanik yamaçlar, step, meralar, tuzlu göl kenarları, kumlu nehir kıyıları, çakıllar	K. ve Karasal Anadolu	Literatür

20	ASTERACEAE	Lactuca serriola	Eşekhelvası	-	LC	-	-			+			açıkorman, yol kenarı ve çayırlarda görülür. Kumlu ve tınlı topraklara uyumludur.	Türkiye	Literatür
21	ASTERACEAE	Matricaria chamomilla	Adi papatya	-	LC	-	-				+		tarla ve yol kenarlarında görülür. Kumlu topraklara uyumludur.	Türkiye	Literatür
22	ASTERACEAE	Xantium spinosum	Pıtrak	-	LC	-	-				+		çayırlarda görülür. Killi, kumlu ve tınlı topraklara uyumludur.	Türkiye	Literatür
23	ASTERACEAE	Centaurea diffusa Lam.	Peygamber çiçeği	-	LC	-	-		+				yol kenarı, çayır ve tarlalarda görülür. Tınlı, killi ve kumlu topraklara uyumludur.	Türkiye	Literatür
24	ASTERACEAE	Cirsium arvense	Devedikeni	-	LC	-	-				+		yol kenarı, dere kıyısı, hendek, otlak, ekili alan,buğday tarlası, mısır tarlası, çay ekim alanı	Türkiye	Literatür
25	ASTERACEAE	Anthemis tinctoria	Boyacıpatyası	-	LC	-	-				+		Sep, tarla kenarı	K. ve B. Türkiye, O. Anadolu	Literatür

26	SCROPHULARİACEAE	Veronica verna	Yavşan Otu	-	LC	-	-	+					seyrek Pinus ve Quercus ormanları, kayalı ve kumlu bozkır, otlaklar, çayırlıklar	Türkiye (G. ve GD. Anadolu hariç)	Literatür
27	SCROPHULARİACEAE	Verbascum sinuatum	Sığırkuyruğu	-	LC	-	-		+				yol kenarları, nadas tarlaları, bozkırlar ve kıyı kumluklarında	KB. Anadolu	Literatür
28	FABACEAE	Melilotus officinalis	Yonca	-	LC	-	-		+				Deniz seviyesinden 1750 m yükseklikliere kadar genellikle tahrip edilmiş topraklarda	Türkiye	Literatür
29	PAPAVERACEAE	Papaver pilosum	Gelincik	-	LC	-	-			+			kayalık alpin yamaç	34 derece D´nun B	Literatür
30	RANUNCULACEAE	Ranunculus ficaria	Düğün Çiçeği	-	LC	-	-				+		tepe yamacı, tarla kenarı	Dış Anadolu	Literatür
31	MALVACEAE	Malva sylvestris	Ebegümeci	-	LC	-	-				+		çalılıklar, tarlalar ve açık alanlar	B. ,G. ve K. Anadolu	Literatür

Kaynak: Species Plantarum, Editio Secunda 2: 809. 1763. L.
Systema Naturae, Editio Decima 2: 1049. 1759. L.
Centuria II. Plantarum 29. 1756. L.

Proje alanı içerisinde yapılan arazi çalışmaları ve literatür taraması sonucu fauna kısmı hazırlanmıştır. Yapılan arazi ve literatür çalışmaları kapsamında proje alanında bulunan veya bulunması muhtemel fauna türlerinden; Tablo 60 Amfibia (İkiyaşamlılar) türleri, Tablo 61 Reptilia (Sürüngen) türleri, Tablo 62 Aves (Kuş) türleri ve Tablo 63 Mammalia (Memeli) türleri verilmiştir. İlgili tablolarda her türün Familyası, Türkçe adı, Popülasyon yoğunluğu, IUCN 2010.3 kategorisi, Red Data Book kategorisi ve Bern Sözleşmesi Ek-2 (Kesin Olarak Koruma Altına Alınan Fauna türleri) ve Ek-3 (Koruma Altına Alınan Fauna Türleri) listelerinin hangisinde yer aldığı belirtilmiştir. Bern Sözleşmesi Ek-2 ve Ek-3 listesinde yer almayan türler için (-) işareti konulmuştur. Ayrıca fauna çalışmaları 21.06.2019 tarih ve 30808 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren "2013-2014 Merkez Av Komisyonu Kararları ek listelerine göre değerlendirilmiştir.

Fauna

Proje alanı ve yakın çevresinden oluşan inceleme alanında yaşayan ve habitat özelliği nedeniyle yaşaması muhtemel fauna türlerinden Böcek, ikiyaşamlı, Sürüngen, Kuş ve Memeli türlerini belirlemek amacıyla faaliyet alanı ve yakın çevresinde yer alan benzer ekolojik özelliklere sahip, birbiriyle bağlantılı ve sistem olarak birbirinin devamı olan alanlarda arazi çalışması gerçekleştirilmiştir.

Faaliyet alanı ile çevresinde bulunan ve habitat özelliği nedeniyle bulunması muhtemel fauna türlerinden; ikiyaşamlı türleri, sürüngen türleri, kuş türleri ve memeli türleri aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Endemik, Nadir ve Nesli Tehdit Altında Olan Fauna Türleri ve Tehlike Kategorileri

a) Endemik, Nadir veya Nesli Tehlike Altında Olan Fauna Türleri

Arazi, literatür ve anket çalışmaları sonucunda proje alanı ve etki alanı içerisinde dağılış gösterdiği belirlenen amfibi, sürüngen, kuş ve memeli türleri kendi kısımlarında değerlendirilmiştir.

b) IUCN Tehlike Kategorileri

IUCN Kırmızı Liste (Red List) Sınıfları, tükenme riskleri yüksek olan türleri sınıflandırmak için oluşturulmuş bir sistemdir. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı içerisinde kullanılan IUCN Red Data Book Kategorileri ve açıklamaları aşağıda özetlenmiştir.

Türkiye Fauna IUCN Red List Kategorileri

EX	Extinct	Tükenmiş
EW	Extinct İn The Wild	Doğada Tükenmiş
CR	Critically Endangered	Çok Tehlikede
EN	Endangered	Tehlikede
VU	Vulnerable	Zarar Görebilir
LR	Lower Risk	Az Tehdit Altında
LR/(cd)	Conservation Dependent	Koruma Önlemi Gerektiren
LR/ (nt)	Near Threatened	Tehdit Altına Girebilir
LR/ (lc)	Least Concern	En Az Endişe Verici
DD	Data Deficient	Veri Yetersiz
NE	Not Evaluated	Değerlendirilemeyen

a) Bern (Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşam Ortamlarını Koruması) Sözleşmesi

Bern Sözleşmesi, yaban hayatı ve yaşama ortamlarının korunmasına ilişkin bir sözleşmedir. Sözleşmede korunan türler üç ayrı ek liste olarak belirtilmiştir.

Buna göre Ek listelerden;

Ek I Listesi:	Kesin olarak koruma altına alınan flora türlerini kapsar.
Ek II Listesi:	Kesin olarak koruma altına alınan fauna türlerini kapsar.
Ek III Listesi:	Korunan fauna türlerini kapsar.

b) CITES (Nesli Tehlike Altında Olan Yabani Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin) Sözleşme

CITES, nesli tehlike altında olan yaban hayatının uluslararası ticaretini kontrol edebilmek için, bu tür alışverişlerde hükûmetlerin iznini şart koşan, dünya çapında bir sistem geliştirmiştir. Sözleşme I, II ve III EK listelere sahip olup bu EK listelerde yer alan türlerin ticaretini belirli esaslara bağlar.

Buna göre;

Ek I Listesi:	Türlerin ticaretleri yasaktır.
Ek II Listesi:	Türlerin nesilleri mutlak olarak tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olmamakla birlikte, nesillerinin devamıyla bağdaşmayan kullanımlarını önlemek amacıyla ticaretleri belirli esaslara bağlanmıştır.
Ek III Listesi:	Taraflardan herhangi birinin aşırı kullanımını önlemek veya kısıtlamak amacıyla kendi yetki alanında düzenlemeye tabi tutulan ve ticaretinin denetime alınmasında diğer taraflar ile işbirliğine ihtiyaç duyduğu belirtilen bütün türleri kapsar.

2019- 2020 Merkez Av Komisyonu Kararı (M.A.K)

Merkez Av Komisyonu 4915 sayılı Kara Avcılığı Kanunundan aldığı yetki çerçevesinde her yıl toplanarak o av dönemi içinde yurt çapında korunacak av hayvanlarını, avlanmasına izin verilecek av hayvanlarını ve bunlar"ın avlanma süreleri, zamanı ve günlerini, avlanma miktarlarını, yasaklanan avlanma araç ve gereçlerini, yasaklanacak avlanma sahalarını, mücadele maksatlı avlanma esas ve usullerini belirlemektedir (www.milliparklar.gov.tr).

Ek-I	Mülga Çevre ve Orman Bakanlığı'nca Koruma Altına Alınan Yaban Hayvanları
Ek-II	Merkez Av Komisyonunca Koruma Altına Alınan Av Hayvanları

Kaynak

G: Gözlem L:Literatür D: Duyum

Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) Genel Müdürlüğü tarafından Bursa İli, Orhangazi İlçesi, Örnekköy Mahallesi, Göl Küme Evleri, No: 85 adresinde tapunun H22.B.02.C.4.C pafta, 117 ada, 37 parsel numarasında kayıtlı alanda, "Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi (17.000 m³/gün kapasiteli)" alanda bulunması muhtemel çift yaşamlılar, kurbağalar, sürüngenler, kuşlar, memeliler aşağıda açıklanmıştır.

a) Amphibia (Çift Yaşamlılar, Kurbağalar)

Amfibiler veya iki yaşamlılar ismi, iki taraflı yaşayışı olanlar manasına gelir. Çünkü birçok amfibi türü hayatlarını kısmen suda ve kısmen karada geçirir. Amfibilerin derilerinde pul, plak, kıl vb. bir yapı yoktur. Yani derileri çıplaktır ve nemli kalmasını sağlayan bol salgı bezi içerir.

Genellikle metamorfoz geçirerek ergin bir görünümünde yavru bir bireye dönüşürler. Erginleri etçildir (karnivor). Kuraklık ve tuzluluğa genellikle dayanamazlar. Amfibilerde görünüş açısından birbirinden oldukça farklı 3 tip görülmektedir; Kuyruksuz Kurbağalar (Anura), Kuyruklu Kurbağalar (Semenderler) (Urodela) ve ilk bakışta yılan veya solucana benzeyen Bacaksız Kurbağalar (Apoda)'dır.

Türkiye'de dağılış gösteren iki yaşamlılar; Kuyruksuz Kurbağalar (Anura) ve Semenderler (Kuyruklu Kurbağalar) olarak ikiye ayrılır. Türkiye'de yaşayan kuyruksuz kurbağaların tamamı üremek için suya ihtiyaç duyar. Karasal ortamlara adapte olanlar üreme döneminden sonra suyu terk ederken (ör: *Bufo, Pseudepidalea*) suya bağımlı olan türler her zaman suyun içinde, kenarında veya yakınında gözlenebilir (ör: *Rana, Pelophylax* cinsleri). Semenderlerin bir kısmı tamamen karasal hayata adapte olmuş ve üreme için dahi suya gereksinim duymazlar. *Lyciasalamandra* cinsi türler bunlara örnek olarak verilebilir. Bunun dışında kalan semenderler çoğunlukla üreme için suya ihtiyaç duyarlar. Amfibilerin tamamı soğukkanlı hayvanlar olup, uygun olmayan sezonu zorunlu çeşitli yarık, çatlak, taş altı, su altı, toprak altı gibi yerlerde kış uykusu halinde geçirirler. Türkiye'de 34 amfibi türü yaşamaktadır. Bunların 17'si Semenderlere ait, geriye kalan 17'side kuyruksuz kurbağalara ait türlerden oluşmaktadır. Ülkemizde yaşayan semenderlerin tamamı tek bir familya-aile (Salamandridae) altında sınıflandırılırken kuyruksuz kurbağalar 6 farklı ailede sınıflandırılmaktadır. Bölgeye ait amphibia türleri aşağıdaki Tablo 60'da verilmektedir.

Tablo 60. AMPHIBIA (Çift Yaşamlılar, Kurbağalar)

Sıra No	Aile	Bilimsel Adı	Türkçe Adı	Endemizm	IUCN	CITES	BERN	TESPİT ŞEKLİ	KAYNAK
1	Bufonidae	Bufo bufo	Siğil Kurbağa	ED	LC	LD	EK-III	Literatür + Gözlem	**1,2**
2	Bufonidae	Bufotes variabilis	Değişken Desenli Gece Kurbağası	ED	LC	LD	EK-III	Literatür + Gözlem	**1**
3	Hylidae	Hyla orientalis	Oriental Ağaç Kurbağası, Ağaç Kurbağası	ED	NE	LD	EK-III	Literatür + Gözlem	**1**
4	Ranidae	Pelophylax ridibundus	Ova Kurbağası, Bataklık Kurbağası	ED	LC	LD	EK-III	Literatür + Gözlem	**1,2**
5	Ranidae	Rana dalmatina	Çevik Kurbağa	ED	LC	LD	EK-II	Literatür	**1,2**
6	Ranidae	Rana macrocnemis	Uludağ Kurbağası	ED	LC	LD	EK-III	Literatür	**1,2**
7	Salamandridae	Triturus karelinii	Pürtüklü Semender	ED	LC	LD	EK-II	Literatür	1,2
8	Salamandridae	Ommatotriton ophryticus	Şeritli semender	ED	NT	LD	EK-III	Literatür	1

Kısaltmalar:

ED: Endemik değil, **LD**: Liste dışı

1. Çiçek, K., Mermer, A. ve Ayaz, D. (2011). Uludağ Milli Parkı'nda (Bursa/Türkiye) Yaşayan Kurbağalar, Dağılışları ve Korunmaları. Anadolu Doğa Bilimleri Dergisi 2 (2), 1-6.
2. Çiçek, K. (2009). Uludağ (Bursa)'da yaşayan, Rana macrocnemis Boulenger, 1885 (Anura: Ranidae)'in populasyon dinamiği. Doktora Tezi, Ege Universitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 274.

a) Reptilia (Sürüngenler)

Ülkemiz sınırlarında güncel kayıtlara göre 131 sürüngen türü yaşamaktadır. Karasal ve sucul türlerin bulunduğu bu sürüngenler; **kaplumbağalar, kertenkeleler, kör kertenkeleler ve yılanlar** arasında yer almaktadır. Bu gruplara dahil tüm türler soğukkanlı canlılar olup, yaşamlarını sürdürebilmek için uygun olmayan sezonu kışlamada inaktif olarak geçirirler.

Bursa İli sınırları içerisinde, literatür kayıtlarına göre 3 kaplumbağa, 14 kertenkele ve 14 yılan türü olmak üzere toplam 31 sürüngen türü yayılış göstermektedir. Arazi 2018 Yılı Bursa İl Çevre Durum Raporu 116 çalışmalarında ise sahada 30 tür tespit edilmiştir. Literatürde bildirilmiş olan türlerin 29'u sahada gözlenmiştir. Literatür kaydı bulunan Eryx jaculus ve Telescopus fallax türlerine sahada rastlanmamıştır. Arazi çalışmalarında saptanan Vipera barani (Baran Engereği) ise Bursa ili için yeni kayıttır. Bölgeye ait sürüngenler aşağıdaki Tablo 61'de verilmektedir.

Tablo 61. Sürüngenler

Sıra No	Aile	Bilimsel Adı	Türkçe Adı	Endemizm	IUCN	CITES	BERN	TESPİT ŞEKLİ	KAYNAK
1	Agamidae	Stellagama stellio	Dikenli Keler	ED	LC	LD	EK-II	LD	Literatür
2	Agamidae	Trapelus lessonae	Bozkır Keleri	ED	LC	LD	EK-III	LD	Literatür
3	Colubridae	Dolichophis jugularis	Kara Yılan	ED	LC	LD	EK-II	LD	Literatür
4	Colubridae	Eirenis modestus	Uysal Yılan	ED	LC	LD	EK-III	LD	Literatür+ Arazi
5	Colubridae	Platyceps najadum	İnce Yılan, Ok Yılanı	ED	LC	LD	EK-III	LD	Literatür
6	Lacertidae	Ophisops elegans	Tarla Kertenkelesi, Yılan Gözlü Kertenkele	ED	NE	LD	EK-II	LD	Literatür + Arazi
7	Testudinidae	Testudo graeca	Tosbağa	ED	VU	LD	EK-II	LD	Literatür
8	Emydidae	Emys orbicularis	Benekli kaplumbağa	ED	NT	LD	EK-II	LD	Literatür

Kısaltmalar: ED: Endemik değil, LD: Liste dışı.

Kaynaklar

1. Baran, İ. ve Gruber, U. (1982). Taxonomische Untersuchungen An Türkischen Gekkoniden. Spixiana, 5 (2): 109-138.
2. Baran, İ. (1976). Türkiye Yılanlarının Taksonomik Revizyonu ve Coğrafi Dağılışları, 177 s., TBTAK Yayınları No: 309, Ankara, Türkiye
3. Budak, A. ve Göçmen, B. (2008). Herpetoloji (2. baskı), 230 s., ISBN 975-483-658-2, Ege Üniversitesi Yayınları, Fen Fakültesi Yayın No. 194, İzmir, Türkiye.

a) Aves (Kuşlar)

Kuşlar omurgalılar sınıfı içerisinde reptiller ve memeliler arasında yer almaktadır. En karakteristik özellikleri ön ekstremitelerinin uçmaya yarayan kanatlara dönüşmüş olmasıdır. Ayrıca sıcakkanlı (sabit sıcaklıklı), vücutlarının tüylerle kaplı olması tipik özellikleridir. Kemiklerinin içi boş olmasından dolayı hafif bir iskelet yapısına sahiptir.

Dünyada 9916 kuş türünün yaşadığı bilinmektedir (Green ve Moorhouse, 1995). Uluslararası Doğal Hayatı ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği (IUCN)'ne göre dünyada 10.064 kuş türü vardır (Anonim, 2012).

Ülkemizdeki kuş türlerinin sayısı farklı kaynaklara göre değişmekle birlikte Kuşbank kayıtlarına göre 474, güncellenen Türkiye'nin Anonim Kuşları (Trakuş) 2015 Ekim ayı kayıtlarına göre 484'tür. Son güncellemelerle bu sayı 513'e çıkmıştır (Kiziroğlu, 2015).

Bursa İli'nde, farklı ailelerden toplam 268 kuş türüne ait kayıt bulunmaktadır. Bölgeye ait sürüngenler aşağıdaki Tablo 62'de verilmiştir.

EN: Oxyura leucocephala (Dikkuyruk), Neophron percnopterus (Küçük akbaba)

VU: Pelecanus crispus (Tepeli pelikan), Puffinus yelkouan (Yelkovan), Aquila clanga (Büyük orman kartalı)

NT: Aythya nyroca (Pasbaş patka), Aegypius monachus (Kara akbaba), Coracias garrulus (Gökkuzgun), Falco vespertinus (Aladoğan), Ficedula semitorquata (Alaca sinekkapan), Gallinago media (Büyük Suçulluğu), Limosa limosa (Çamurçulluğu), Numenius arquata (Kervançulluğu)

LC: 197 tür

BERN

Ek-II: 116 tür

Ek-III: 79 tür

CITES

Ek-I: Pelecanus crispus (Tepeli pelikan), Falco peregrinus (Gök doğan)

Ek-II: 22 tür.

Tablo 62. Kuşlar

SIRA NO	FAMİLYA ADI	BİLİMSEL ADI	TÜRKÇE ADI	ENDEMİZM	IUCN	CITES	BERN	DURUMLARI	M.A.K	TESPİT ŞEKLİ	KAYNAK
1	Accipitridae	Buteo buteo	Şahin	ED	LC	II	EK-III	Yerli	-	Arazi	Literatür
2	Acrocephalidae	Acrocephalus arundinaceus	Büyük Kamışçın	ED	LC	LD	EK-III	Yaz Ziyaretçisi	-	Literatür	1, 2
3	Acrocephalidae	Iduna pallida	Ak Mukallit	ED	LC	LD	EK-III	Yaz Ziyaretçisi	-	Literatür	1
4	Ardeidae	Ardea cinerea	Gri Balıkçıl	ED	LC	LD	EK-III	Yerli	-	Literatür	1, 2
5	Ardeidae	Ardeola ralloides	Alaca Balıkçıl	ED	LC	LD	EK-II	Yerli	-	Literatür	1, 2
6	Ardeidae	Egretta garzetta	Küçük Ak Balıkçıl	ED	LC	LD	EK-II	Kış Ziyaretçisi	-	Literatür	2
7	Ardeidae	Ixobrychus minutus	Küçük Balaban	ED	LC	LD	EK-II	Yerli	-	Literatür	1, 2
15	Ardeidae	Nycticorax nycticorax	Gece Balıkçılı	ED	LC	LD	EK-II	Transit	-	Literatür	1, 2
8	Charadriidae	Charadrius alexandrinus	Akça Cılıbıt	ED	LC	LD	EK-II	Yerli	-	Literatür	2
9	Ciconiidae	Ciconia ciconia	Leylek	ED	LC	LD	EK-II	Yaz Ziyaretçisi	-	Literatür	2
10	Columbidae	Streptopelia decaocto	Kumru	ED	LC	LD	EK-III	Yerli	EK-I	Arazi	2

11	Columbidae	Streptopelia turtur	Üveyik	ED	VU	LD	EK-III	Yaz Ziyaretçisi	EK-II	Arazi + Literatür	1
12	Corvidae	Corvus corax	Kuzgun	ED	LC	LD	EK-III	Yerli	EK-I	Arazi	-
13	Corvidae	Corvus cornix	Leş Kargası	ED	NE	LD	EK-III	Yerli	EK-II	Arazi	2
14	Corvidae	Corvus corone	Leş Kargası	ED	LC	LD	LD	Yerli	EK-II	Literatür	1
15	Corvidae	Corvus monedula	Küçük Karga	ED	LC	LD	LD	Yerli	EK-II	Arazi	2
16	Corvidae	Garrulus glandarius	Alakarga	ED	LC	LD	LD	Yerli	EK-II	Arazi	-
17	Corvidae	Pica pica	Saksağan	ED	LC	LD	LD	Yerli	EK-II	Arazi + Literatür	1, 2
18	Cuculidae	Cuculus canorus	Guguk	ED	LC	LD	EK-III	Yaz Ziyaretçisi	-	Literatür	1
19	Emberizidae	Emberiza calandra	Tarla Çintesi	ED	LC	LD	EK-III	Yerli	-	Arazi + Literatür	1, 2
20	Emberizidae	Emberiza calandra	Tarla Çintesi	ED	LC	LD	EK-III	Yerli	-	Arazi + Literatür	1, 2
21	Emberizidae	Emberiza hortulana	Kirazkuşu	ED	LC	LD	EK-III	Yaz Ziyaretçisi	-	Arazi	
22	Emberizidae	Emberiza melanocephala	Karabaşlı Çinte	ED	LC	LD	EK-II	Yaz Ziyaretçisi	-	Arazi + Literatür	1
23	Falconidae	Falco cherrug	Ulu Doğan	ED	EN	II	EK-II	Yerli	-	Arazi	
24	Falconidae	Falco subbuteo	Delice Doğan	ED	LC	II	EK-II	Yerli	-	Arazi	

25	Fringillidae	Carduelis carduelis	Saka	ED	LC	LD	EK-II	Yerli	-	Arazi + Literatür	1, 2
26	Fringillidae	Chloris chloris	Florya	ED	LC	LD	EK-II	Yerli	-	Arazi	
27	Fringillidae	Fringilla coelebs	İspinoz	ED	LC	LD	EK-III	Yerli	EK-II	Arazi	2
28	Fringillidae	Serinus serinus	Küçük İskete	ED	LC	LD	EK-II	Yerli	-	Arazi	
29	Fringillidae	Spinus spinus	Karabaşlı İskete	ED	LC	LD	EK-II	Kış Ziyaretçisi	-	Arazi	
30	Hirundinidae	Cecropis daurica	Kızıl Kırlangıç	ED	LC	LD	EK-II	Yaz Ziyaretçisi	-	Arazi	
31	Hirundinidae	Delichon urbicum	Ev Kırlangıcı	ED	LC	LD	EK-II	Yaz Ziyaretçisi	-	Arazi	2
32	Hirundinidae	Hirundo rustica	Kır Kırlangıcı	ED	LC	LD	EK-II	Yaz Ziyaretçisi	-	Arazi + Literatür	1
33	Laniidae	Lanius collurio	Kızılsırtlı Örümcekkuşu	ED	LC	LD	EK-II	Yaz Ziyaretçisi	EK-II	Arazi + Literatür	1
34	Laniidae	Lanius minor	Karaalınlı Örümcekkuşu	ED	LC	LD	EK-II	Transit	-	Arazi	
35	Fringillidae	Carduelis carduelis	Saka	ED	LC	LD	EK-II	Yerli	-	Arazi + Literatür	1, 2
36	Motacillidae	Anthus pratensis	Çayır İncirkuşu	ED	NT	LD	EK-II	Kış Ziyaretçisi	-	Literatür	2
37	Motacillidae	Anthus trivialis	Ağaç İncirkuşu	ED	LC	LD	EK-II	Transit	-	Arazi	
38	Motacillidae	Motacilla alba	Akkuyruksallayan	ED	LC	LD	EK-II	Yerli	-	Arazi	2
39	Motacillidae	Motacilla cinerea	Dağ Kuyruksallayanı	ED	LC	LD	EK-II	Kış Ziyaretçisi	-	Arazi	2
40	Motacillidae	Motacilla flava	Sarı Kuyruksallayan	ED	LC	LD	EK-II	Yaz Ziyaretçisi	-	Literatür	1

41	Muscicapidae	Luscinia megarhynchos	Bülbül	ED	LC	LD	EK-II	Yaz Ziyaretçisi	-	Literatür	1
42	Oriolidae	Oriolus oriolus	Sarıasma	ED	LC	LD	EK-II	Yaz Ziyaretçisi	-	Literatür	1, 2
43	Paridae	Parus major	Büyük Baştankara	ED	LC	LD	EK-II	Yerli	EK-II	Arazi + Literatür	1, 2
44	Paridae	Periparus ater	Çam Baştankarası	ED	LC	LD	EK-II	Yerli	-	Arazi	
45	Passeridae	Passer domesticus	Serçe	ED	LC	LD	LD	Yerli	EK-II	Arazi + Literatür	1, 2
46	Phalacrocoracidae	Phalacrocorax carbo	Karabatak	ED	LC	LD	EK-III	Kış Ziyaretçisi	-	Literatür	2
47	Phylloscopidae	Phylloscopus collybita	Çıvgın	ED	LC	LD	EK-III	Yerli	-	Literatür	2
48	Scotocercidae	Cettia cetti	Kamışbülbülü	ED	LC	LD	EK-III	Yerli	-	Literatür	1, 2
49	Sturnidae	Sturnus vulgaris	Sığırcık	ED	LC	LD	LD	Kış Ziyaretçisi	EK-I	Arazi	2
50	Sylviidae	Sylvia communis	Akgerdanlı Ötleğen	ED	LC	LD	EK-II	Transit	-	Literatür	1

Kısaltmalar: ED: Endemik değil, LD: Liste dışı.

Kaynaklar

1. Mutlu, S. (2005). Uluabat Gölü'nde 2003 yılında üreyen kuş türleri üzerine araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 82.

2. Irmak, Türkmen, E. N. (İznik Gölü (Bursa) Ornitofaunasının Biyoekolojisi. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 64.

3.MAK = "2019-2020 Av Dönemi Merkez Av Komisyonu Kararları

a) Mammalıa (Memeliler)

Dünyada 5.416 memeli türü yaşamaktadır (Wilson ve Reeder, 2005). Türkiye'de ise memeli takımlarından Eulypotyphla (Kirpiler ve Sivriburunlu fareler), Chiroptera (Yarasalar), Lagomorpha (Yaban tavşanları), Rodentia (Kemiriciler)'dan sonra sırasıyla Carnivora (Etçiller), Perissodactyla (Tektoynaklılar), Artiodactyla (Çifttoynaklılar) ve Cetace (Deniz memelileri)'ye ait yaklaşık 161 tür (Biyolojik Çeşitlilik İzleme ve Değerlendirme Raporu-2012) mevcuttur. Ancak bugün Türkiye'de Perissodactyla ordosunu temsil eden yabani tür bulunmamaktadır. Türkiye farklı coğrafik bölgeler itibariyle farklı memeli faunasına sahiptir.

Bursa'nın Orhangazi İlçesi sınırlarında yer alan proje sahasında ve çevresinde yarasalar başta olmak üzere memeli faunasının belirlenmesi amacıyla arazi çalışmaları yapılmıştır. Proje kapsamında gerçekleştirilen arazi çalışmalarından ve günümüze kadar yapılan çalışmalara ilişkin literatür verilerinden edinilen bilgilere göre, bu bölgelerde 16 memeli türünün dağılış gösterdiği tespit edilmiştir. Bu memeli türleri içinde endemik tür bulunmamaktadır ve IUCN kırmızı listesine göre 1 tür "VU", 1 tür "NT" ve 14 tür "LC" kategorisindedir. Bern Sözleşmesine göre; 15 tür EK-II ve 12 tür Ek-III listesinde yer almaktadır. Bölgeye ait memeliler tablosu aşağıdaki Tablo 63'te verilmiştir.

Tablo 63. Memeliler Tablosu

SIRA NO	FAMİLYA ADI	Bilimsel Adı	Türkçe Adı	Endemizm	IUCN	CITES	BERN	MAK	TESPİT ŞEKLİ	KAYNAK
1	Canidae	Vulpes vulpes	Kızıl Tilki	ED	LC	LD	LD	-	Literatür	1
2	Cervidae	Capreolus capreolus	Karaca	ED	LC	LD	EK-III	-	Literatür	1
3	Cricetidae	Microtus guentheri	Akdeniz Tarlafaresi	ED	LC	LD	LD	-	Arazi	-
4	Cricetidae	Microtus levis	Tarlafaresi	ED	LC	LD	LD	-	Literatür	1, 2
5	Cricetidae	Microtus subterraneus	Kısakulaklı Fare	ED	LC	LD	LD	-	Literatür	2
6	Cricetidae	Myodes glareolus	Kırmızısırtlı Fare	ED	LC	LD	LD	-	Literatür	2
7	Erinaceidae	Erinaceus concolor	Kirpi	ED	LC	LD	LD	-	Literatür +Arazi	1, 2
8	Gliridae	Myomimus roachi	Fare-Benzeri Yediuyur	ED	VU	LD	EK-II	-	Arazi	-
9	Miniopteridae	Miniopterus schreibersii	Uzunkanatlı Yarasa	ED	NT	LD	EK-II	-	Arazi	-
10	Muridae	Apodemus mystacinus	Kaya Faresi	ED	LC	LD	LD	-	Literatür +Arazi	2
11	Muridae	Mus musculus	Ev Faresi	ED	LC	LD	LD	-	Literatür	1
12	Muridae	Rattus rattus	Sıçan	ED	LC	LD	LD	-	Literatür	1
13	Mustelidae	Mustela nivalis	Gelincik	ED	LC	LD	EK-III	-	Literatür +Arazi	1
14	Sciuridae	Sciurus anomalus	Sincap	ED	LC	LD	EK-II	-	Literatür +Arazi	1, 2
15	Soricidae	Neomys anomalus	Bataklık Sivri Faresi	ED	LC	LD	EK-III	-	Literatür	2
16	Suidae	Sus scrofa	Yabandomuzu	ED	LC	LD	EK-II	EK-II	Literatür +Arazi	1

Kısaltmalar: ED: Endemik değil, LD: Liste dışı.

Kaynaklar

1. Gözütok, S. (2017). Bursa İli Memeli (Classis: Mammalia) Faunası ve Türlerin Koruma Statüleri. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi, 3(2), 120-130.
2. Diker, E. (2007). Uludağ'ın böcekçil (Mammalıa:Insectivora) ve kemirici (Mammalıa:Rodentia) türleri. Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 162.
3. Matur, F. ve Sözen, M. (2005). A karyological study on subterrranean mole rats of the Spalax leucodon Nordmann, 1840 (Mammalia: Rodentia) superspecies in northwestern Turkey. Zoology in the Middle East, 36(1), 5-10.

Bu bölümde belirtilen yabani hayata ait fauna türlerinden koruma altına alınan türleri belirlemek amacıyla Türk Çevre Mevzuatı, Avrupa 'nın Yaban Hayatı ve Yaşam Ortamlarını Koruma Sözleşmesinin EK LİSTE II 'deki Kesin Koruma Altına Alınan Fauna Türleri ve EK LİSTE III 'deki Korunan Fauna Türleri incelenmiş ve faaliyetin yapılacağı bölge içerisinde kesin koruma altına alınan veya korunan fauna türlerine rastlanmamıştır.

Söz konusu projenin hem arazi hazırlık ve montaj hemde işletme aşamalarında gerçekleştirilecek faaliyetler sırasında flora ve faunayı olumsuz yönde etkileyebilecek durumlar olması muhtemeldir. Buna yönelik hazırlanan Risk-Etki-Tedbir matrisi Tablo 64'te verilmektedir.

Tablo 64. Risk-Etki-Tedbir Matrisi

Kaynak	Risk	Etki	Etki Büyüklüğü (Düşük-Orta-Yüksek)	Önleyici/Azaltıcı Tedbir
İnşaat ve İşletme Aşaması	Su ve Toprak Kirliliği	Atıksular arıtılmadıkları taktirde yeraltında ve yerüstünde su kirliliğ ve toprak kirliliğine neden olacaktır. Dolayısı ile proje alanında bulunan flora ve fauna etkilenecektir.	Yüksek	Evsel nitelikli atıksuyun tamamı kanalizasyon sistemine verilerek atıksu arıtma tesisine bertaraf edilecektir.
İnşaat Aşaması	Kazı sırasında yuva ve yavru bireylerin zarar görmesi	Üreme başarısının düşmesine bağlı olarak türün popülasyonunun azalması	Yüksek	Kazı faaliyetlerinin uzman bir biyolog eşliğinde ve kontrolünde gerçekleştirilmesi, işlemler sırasında kontroller yapılarak bu türlerin yuvasının bulunup bulunmadığının kontrol edilmesi, yuva ya da yavrulara el teması olmaksızın uygun yöntemlerle en yakın ağaca veya habitat yuva nakli yapılması sağlanacaktır.

İnşaat Aşaması	Toz emisyonu Hava kirliliğine, toprak ve su kirliliğine neden olabilir. Ayrıca insan sağlığına ve ortamı flora ve faunasına geçici olarak etkisi olacaktır.	Toz emisyonu hava kirliliğine, toprak ve su kirliliğine neden olabilir. Ayrıca flora ve faunasına geçici olarak etkisi olacaktır.	Orta	Toz oluşumunu önlemek adına, inşaat aşaması süresince boşaltma ve doldurma işlemleri savurma yapmadan yapılacaktır. Taşıma işlemlerine gerek duyulduğunda ise araçların üstleri örtülerek toz oluşumu önlenecektir. Sahada yapılacak hafriyat öncesinde saha sulanacaktır.
İnşaat Aşaması	Projenin inşaat aşamasında iş makinelerinde yakıt olarak mazot kullanımı söz konusudur. Bunun sonucunda NOx, CO, SOx, HC gibi gaz emisyonları meydana gelecektir.	Egzoz emisyonu hava kirliliğine neden olacaktır. Hava kirliliği dolayısıyla da toprak ve su kirliliğine neden olabilir. Bundan dolayı da flora ve faunasına da geçici olarak etkisi olacaktır.	Orta	İş makinelerinden kaynaklanacak emisyonların en aza indirilmesi için kullanılacak araçların periyodik olarak bakımları yapılacaktır.
İnşaat Aşaması	İnşaat çalışmaları sırasında kullanılan iş makinelerinin çalışmasından kaynaklanacak bir gürültü oluşacaktır.	İnşaat ve işletme aşamasında fauna üzerine olumsuz etkileri vardır.	Orta	Arazi hazırlık ve montaj aşamasında kullanılacak iş makinelerinin seçiminde yeni ve bakımlı olan makineler tercih edilecektir. Bu sayede sınır değerlerin aşılmaması sağlanacaktır. İşletme aşamasında ise gürültü kaynağı olan her bir ekipman bina içerisinde yer alacağı için gürültü sınır değerleri aşmayacaktır.

İşletme Aşaması	Tehlikeli ve tehlikesiz atık oluşumu	Bertaraf ya da ger dönüşümü sağlanmadığı taktirde toprak kirliliğine ve yeraltı ve yerüstü su kaynaklarının kirlenmesi ile dolaylı flora ve faunanın olumsuz etkilenmesine yol açmaktadır.	Yüksek	İnşaat ve işletme aşamasında tüm katı, sıvı ve gaz atıklarını, çevre üzerinde sahip olsuğı etkilerin ve risklerin önlenmesi veveya minimuma indirilmesi için ayrılması, stoklanması ve geri kazanımı sağlanarak kontrol altına alınacaktır.
İşletme Aşaması	Arıtma çamuru oluşumu	Bertaraf edilmediği taktirde oluşabilecek olan koku, insan sağlına, toprak kirliliğine ve yeraltı ve yerüstü su kaynakları kirlenmesi ile dolaylı olarak flora ve faunayı da etkilemesi muhtemeldir.	Yüksek	Atıksu arıtma tesisinden kaynaklanacak olan arıtma çamurları BUSKİ'ye ait Doğu Atıksu Arıtma Tesisinde yapılan Çamur Yakma Tesisi'ne gönderilerek bertarafı sağlanacaktır.

Proje alanına ait fotoğraflar aşağıdaki Şekil 23 ve Şekil 24'te verilmiştir.

Şekil 23. Proje Alanına Ait Fotoğraflar

Şekil 24. Proje Alanına Ait Fotoğraflar

Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nün E-62865314-611.02-3365931 Sayılı yazısında belirtilen;

- Proje kapsamında çalışan ve çalışacak personele yaban hayatı uzmanı tarafından "yaban hayvanları görsellerle tanıtılacak, yaban hayvanlarına ait yuva tipi, iz, dışkı, pelet vb. emarelerin tanıtılacak, yaban hayvanları ile karşılaşılması durumunda yapılması gerekenler, alandan yaban hayvanlarını uzaklaştırma teknikleri, yaralı yaban hayvanlarına ilk yardım vb." konularında eğitim verilecektir.
- Proje kapsamındaki çalışmalar sırasında yaralı yaban hayvanı ile karşılaşılması durumunda Doğa Koruma ve Milli Parklar 2. Bölge Müdürlüğü yetkilileri ile irtibata geçilecek,
- Çalışmalar esnasında korunması gerekli hassas, nadir, endemik ve nesli tehdit altında yer alan bitki ve hayvan (VU, EN, CR ve lokal endemik) türlerine rastlanması halinde DKMP 2. Bölge Müdürlüğüne bilgi verilecek ve 2. Bölge Müdürlüğünün koordinasyonunda gerekli tedbirlerin alınacaktır,
- Proje alanında koku ve besin kaynağı oluşturarak omurgalı türlerini proje uygulama alanına çekerek onları tehlikeye sokacak her türlü faaliyet (yemek artıkları ya da alanda sineklerin, böceklerin üreyebileceği su birikintileri) kontrol edilecektir.
- İnşaat aşamasında ÇED alanı dışındaki doğal bitki örtüsüne zarar verilmeyecek, oluşacak tozuma ve gürültü seviyesini minimum düzeye indirgeyici sistemler kullanılacaktır.
- Proje alanının yakın çevresinde mevcut yaban hayatı ve bitki örtüsünün tahrip edilmeyecek ve tüm çalışmalar ekolojik yapı gözetilerek gerçekleştirilecektir.
- ÇED Raporu Bölüm III.14 Tablo 91 de verilen tedbirler ve Tablo 64. Risk-Etki-Tedbir Matrisinde belirtilen tedbirler titizlikle hayata geçirilecektir.

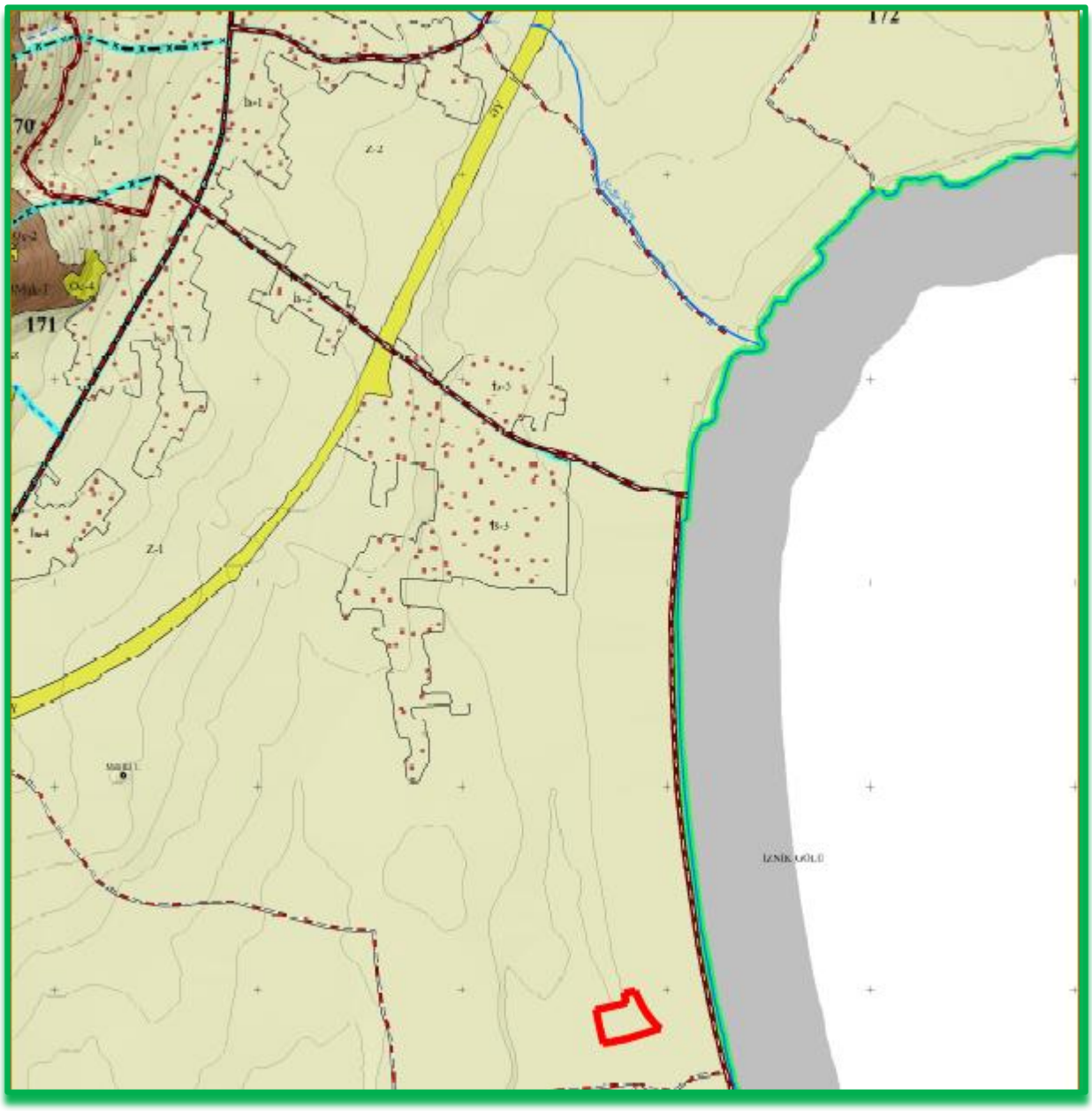
II.4. Orman Alanları

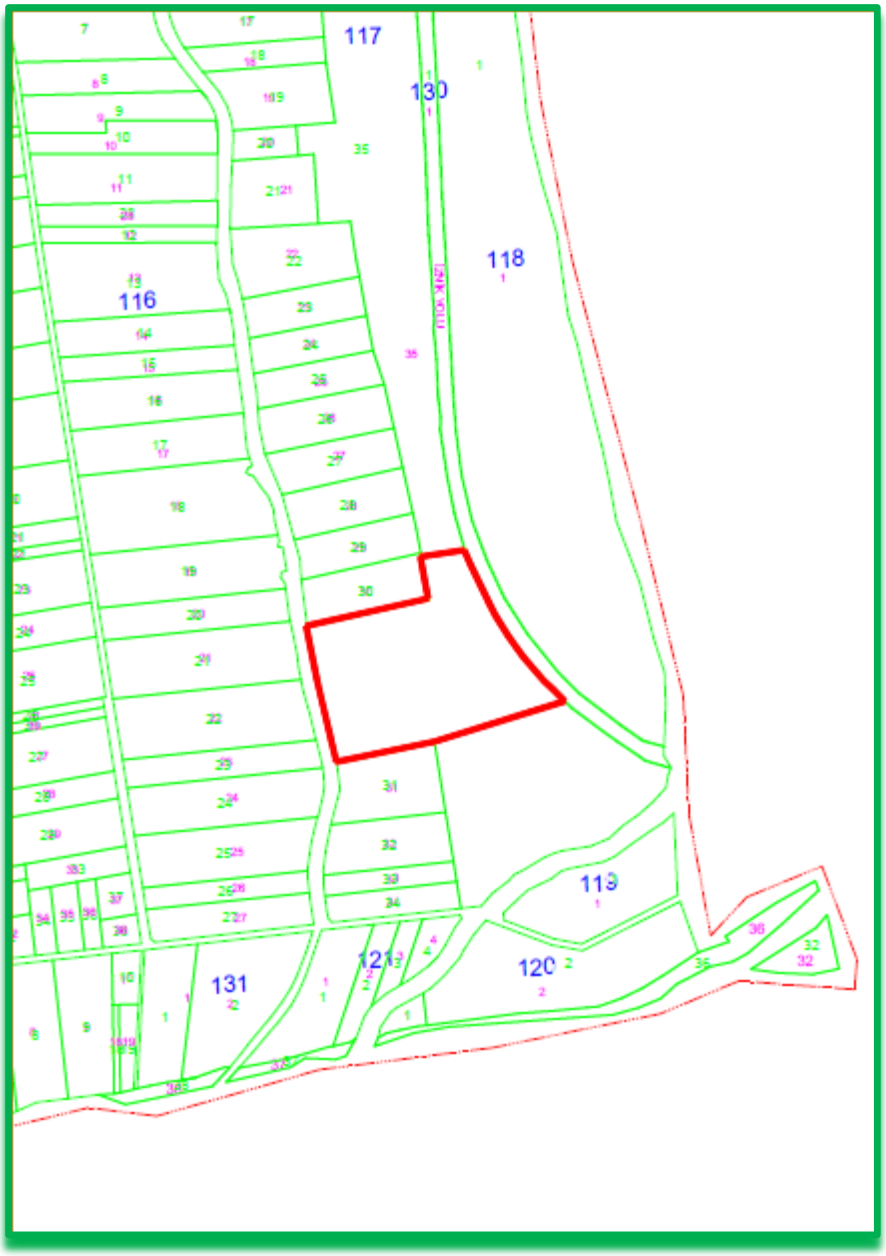
(Aĵa- sayēsē, aĵa- t¿rleri, miktarlarē, kapl ve planlanan koruma ve/veya kullan ē m ama- larē, kesilecek aĵa- izin ve g º r¿ κ ler, yangēnlara karκē alēnacak Haritasē, 1/1.000 ¥l-ekli Aĵa- R º leve Plan eklenmesi)

Proje sahası ve yakın çevresinde Orman Kanunu uyarınca orman alanı sayılan yerler, bulunmamaktadır.

Proje Alanına ait Orman Meşcere Haritası Şekil 25'te ve Kadastro Haritası Şekil 26'da verilmektedir.

Şekil 25. Orman Meşcere Haritası





Şekil 26. Kadastro Haritası

II.5. Jeolojik Özellikler

II.5.1. Bölgesel Jeoloji

(Çalışma alanının ikaretlendiği 1/25.000 ölçekli

Etüdü yapılan bölgede ve yakın çevresinde gözlenen formasyonlar, yaşlıdan-gence doğru, incelenmiş ve özellikleri belirlenmiştir.

Bursa ve yakın yöresi Uludağ Masifi olarak adlandırılmaktadır. Bu masifte en altta Paleozoyik yaşlı kayaçlar yer almakta, üzerine ise Neojen örtüsü ile Kuvaterner oluşukları gelmektedir.

Bölgede en geniş yayılım gösteren ve en yaşlı formasyon olan Paleozoyik yaşlı şist ve kristalize kalkerdir. İznik ovasının kuzey ve doğusunu, Orhangazi ovasının doğusunu ve Gemlik ovasının kuzeyini sınırlar. Paleozoyik yaşlı formasyonu çeşitli şistler oluşturmaktadır. Kristalize kalkerler, şistler içerisinde ya mercek veya ara tabaka durumundadırlar. İznik ovasının doğusunda ova alüvyonlardan başlayarak kuzeydoğuda alıç yayla köyüne kadar uzanan sahada kristalize kalkerler hakim durumdadır. Orhangazi ovasının doğusunda ve Gemlik ovasının kuzeyinde de şistler hakim durumdadır. Bu bölgelerde kristalize kalkerler şistler içerisinde devamsız ve yer yer ara tabakalıdırlar.

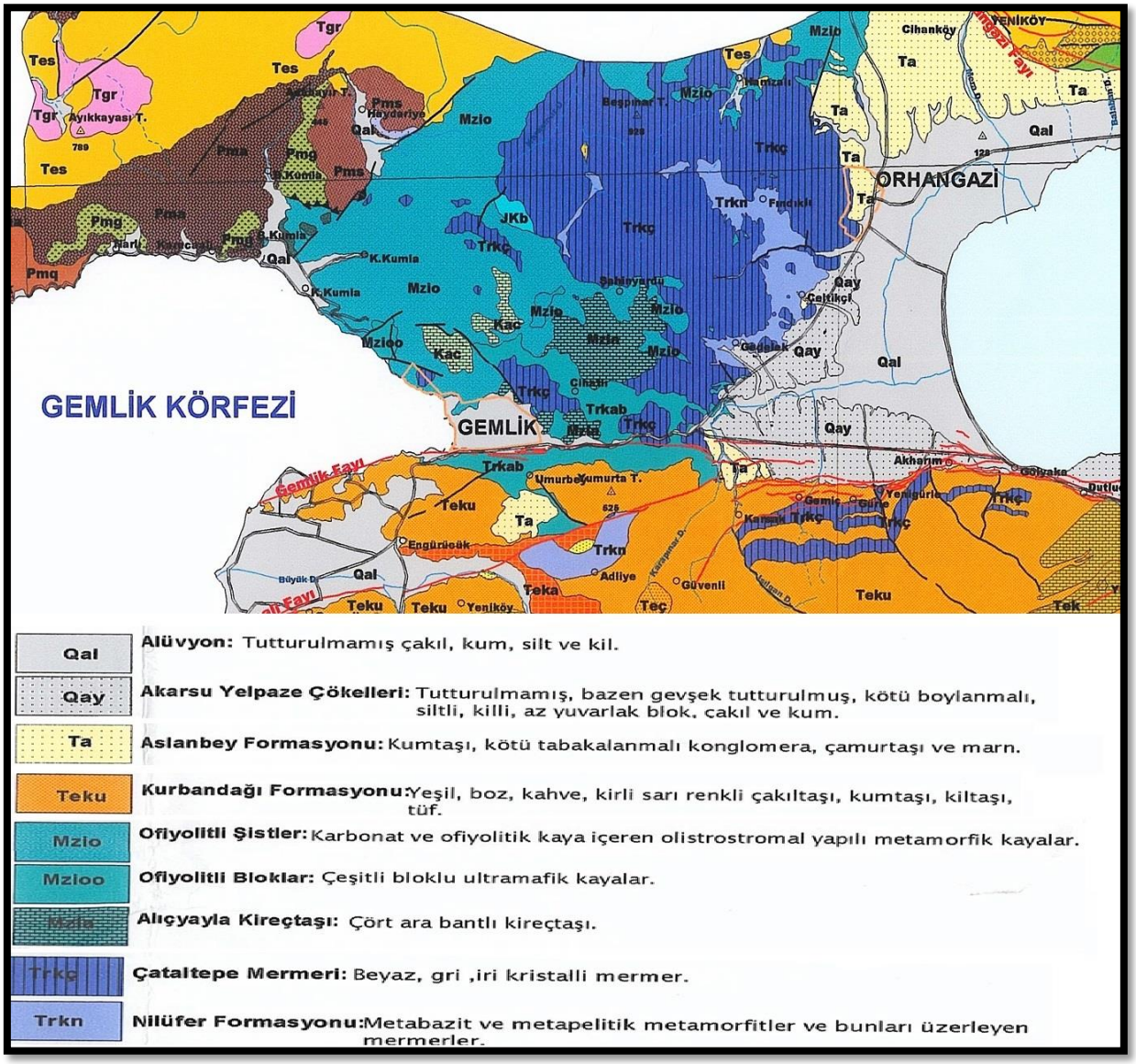
İznik ovasının güneyinde Jura devrine ait kalkerler yüzlek vermişlerdir. Beyaz ve açık bej renkli kalkerler yer yer kırık ve çatlaklı yer yer masif yapıdadırlar. Bu kalker biriminin bölgedeki kalınlığının 200 metre olduğu tahmin edilmektedir. Kretase; İznik gölünün kuzeyinde ve İznik ovasının doğusunda yüzlek vermiş ve Filiş formasyonları ile temsil edilmektedir.

İznik-Orhangazi-Gemlik ovaları ile İznik gölünün güneyi Eosen Filişi ile sınırlıdır.

Neojen, Orhangazi ovasının kuzeyinde yüzlek verir. Neojen killi kum ve çakıldan ibaret birinci serisinin altında, kil içerisinde yer yer marn ara tabakaları taşıyan ikinci bir serisi yer alır.

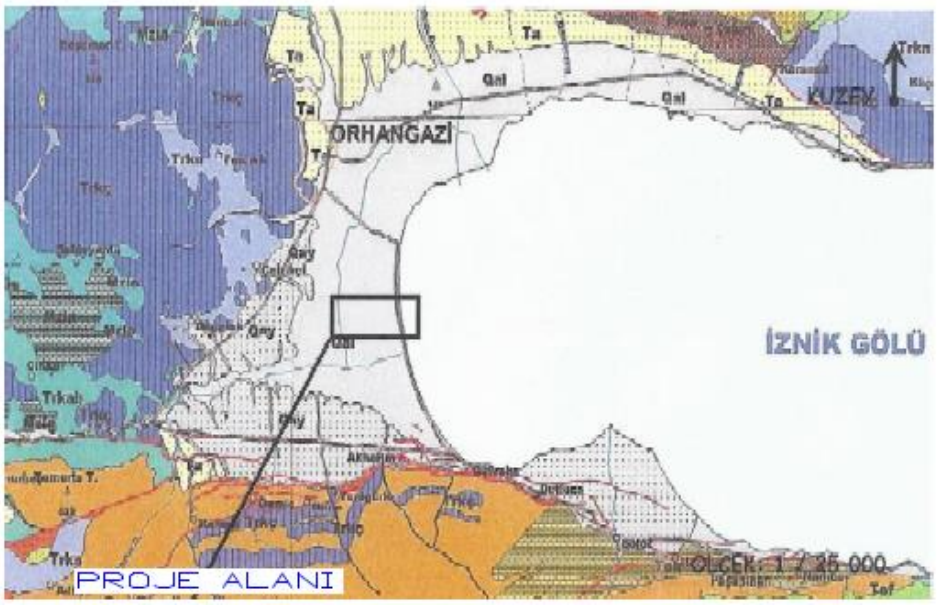
Kuvaterner; Alüvyonlar, birikinti konisi ve Travertenler ile temsil edilmektedir. Havzanın kuzey ve güneyinde Andezit ve Tüfler yüzey vermektedir.

Proje alanı ve dolayına ait genel 1/100.000 ölçekli jeoloji haritası Şekil 27'de sunulmuştur. Ayrıca, proje alanının 1/25.000 ölçekli jeoloji haritası Şekil 28'de ve Ek 2.5'te verilmiştir.



Şekil 27. Proje Alanı ve Dolayına Ait 1/100.000 Ölçekli Genel Jeoloji Haritası

(Kaynak: MTA., 2009)



Şekil 28. Proje Alanı ve Çevresine Ait 1/25.000 Ölçekli Jeoloji Haritası

II.5.2. Proje Alanı ve Etki Alanının Jeolojisi

(Proje alanı ve etki alanında bulunan jeoloji olarak anlatılmalı, bunlara ait kısa tanımlamalar yapılmalı ve bölgesel ve inceleme alanlarına ait stratigrafik bulunulmalıdır)

Proje alanı ve çevresinde Jura yaşlı kireçtaşı ve mermerler, Pliyosen göl çökelleri ve alüviyal oluşuklar yüzeyler.

Kireçtaşı ve Mermerler: Orhangazi'de imar sınırları içinde Kuleönü Tepe'nin kuzeyindeki Dağkent projesi uygulama alanının tamamında, Hürriyet mahallesinin batısında, Tekke ve Arapzade mahallerinin batı kısmında mermerler sürekli mostradadır. Muradiye mahallesinin kuzeyinde Kaynarca kaynağının batısında da çok dar bir alanda yüzeyler. Çoğunlukla gri ve beyaz renklerdedir. Gronoblastik dokuludur. Altlarındaki metamorfik şistlerle dokanağı Orhangazi-Fındıklı ve Orhangazi-Hamzalı yolları boyunca gözlenir. Mermerlerin alt seviyeleri daha gridir. Kimi seviyeleri pempemsidir. Çok az tabakalanma sunarlar. Orhangazi batısındaki taş ocaklarında mermerlerin çok çatlaklı, kırıklı ve faylı, bazen karstik erime boşlukları oldukları görülür. İmar sınırının dışında ve Orhangazi yerleşim alanının batısında obruk, mağara, dolin ve benzeri karstik yapılara rastlanmaktadır.

Civardaki terk edilmiş taş ocaklarında, Hürriyet mahallesinde ve Dağkent projesi uygulama alanında mermerlerin bazik volkanik damarlarla kesildikleri görülmektedir. Birim geniş çatlak ve erime kanalları genellikle karstlaşma sonucu oluşan killi, kırmızı renkli, malzeme ve kırıntılarla doldurulmuştur. Birimin kalınlığı 400 metreye ulaşmaktadır. Fosil bulunamayan birimin yaşının başka birimlere kıyasla Jura olarak tahmin edilmektedir.

Pliyosen Göl Çökelleri: Orhangazi Hürriyet mahallesinin kuzeydoğusunda, Tekke mahallesinin doğusunda, Muradiye mahallesinin orta batı kesiminde dar alanlarda; Arapzade mahallesinin orta kesiminde geniş alanlarda ve Camii Kebir mahallesinin tamamında mostrası vardır. Paleozoyik mermerleri üzerine uyumsuz ve yatay olarak gelir. Alt seviyeleri alacalı, sarımsı-bej renkli çakıltaşı, kumtaşı, silt ve kilden oluşur. Üste doğru ince malzeme artar. Kırıntılılar daha çok demir oksit ve karbonatlıbir çimento ile gevşek tutturulmuştur. En güzel mostraları Devlet Hastanesi'nin doğu ve kuzeydoğusunda gözlenir. Çapraz tabakalanma da içeren birim içerisinde gri ve beyaz renklerde killi ve siltli seviyeler gözlenir. Üst seviyeler sarımsı-taba renkli ve kırmızımsı kil, silt ve çakıllı kilden oluşur.

Alanda, batıdan doğuya doğru kırıntıların boyları küçülmektedir. Daha batıda, havzanın ortasına doğru Pliyosen gölünde silt ve kil depolandığı anlaşılmaktadır.

Alüvyon: Orhangazi'de güneyden kuzeye doğru Topselvi mahallesinin tamamı, Hürriyet mahallesinin güneydoğusu, Muradiye mahallesinin doğu ve kuzeyi ile Arapzade mahallesinin kuzeydoğusu alüvyon oluşukları üzerinde kurulmuştur. Alüvyonu oluşturan malzeme genellikle kil ve siltli olup sağanak yağışa bağlı olarak sellenme ürünü olanlar çakıl ve blok boyutundaki kırıntılılardan ibarettir.

Alüvyon, drenaj alanı Orhangazi'nin güneybatısında yaygın olan Dereköy dere ile drenaj alanı Orhangazi'nin batısından kuzeyine kadar geniş alanı kaplayan Çepel dere ile bunun bir kolu olan Nadir suyunun taşıdığı bozuşma ürünü kil silt ve muhtelif kırıntılıların taşınarak Pliyosen göl çökelleri üzerinde depolanması ile oluşmuştur. Kalınlığı Orhangazi doğusunda 25-30 metreye ulaşır. Proje Alanı ve Çevresine Ait Jeolojik Birimlerini Temsil Eden Genelleştirilmiş Stratigrafik Kesiti (ölçeksiz) aşağıda Tablo 65'te yer almaktadır.

Tablo 65. Proje Alanı ve Çevresine Ait Jeolojik Birimlerini Temsil Eden Genelleştirilmiş Stratigrafik Kesiti (ölçeksiz)

ÜST SİSTEM	SİSTEM		LİTOLOJİ	
SENOZOYİK	KUVATERNER		ALÜVYON	Birimler genellikle merceksel geçişli ve heterojen yapılı olup, yer yer homojen dağılım sunan kil, kum, silt, çakıl ve blok boyutundaki malzemelerin bir araya gelmesinden oluşmuştur.
	TERSİYER	NEOJEN	GÖL ÇÖKELLERİ	Çakıltaşı, kumtaşı, kireçtaşı, marn ve tüfleri içerir. Tabanda çakıltaşı ve kumtaşı bulunur. Tabana kırıntıalrı üzerine kiltaşı, marn, tüf ve iri çakıllı kumtaşı gelir daha üstte ise ince-orta-kalın katmanlı gölsel çökeller bulunur.
MESOZOYİK	JURA (Jk)		KİREÇTAŞI VE MERMERLER	Makro olarak incelendiğinde bej-sarı-gri renkli, az belirgin ve orta kalın katmanlı çok kıvrımlı, düzensiz kırıklı, sert, çatlaklanma kalsit dolgulu ve midye kabuğu kırılma yüzeylidir. Alt yüzeyleri kumlu ve kildir. Orta seviyelerde çört ve sileks yumruları gözlenir.

II.5.3. Proje Alanına Ait İmar Planına Esas Jeolojik ve Jeoteknik Etüt Raporları

(Onaylayan kurum, onay tarihi, kapalı/günlük/kıyma-, değerlendirmesi, sonu- ve onay sayfalarēil değerlendirme paftasē rapora eklenmelidir, Bakanlēğēnēn (Afet Ęşleri Genel Müdürlüğü) 19.08.2008 Ms; 10337 sayēlē Genelgesi ve 11.11.2008 tarih ve 13171 sayēlē Makam Oluru jeolojik-jeoteknik etüt raporlarēnēn ilgili kurum

Proje alanına ait imar planına altlık oluşturacak Jeolojik-Jeoteknik etüt raporu bulunmamakta olup; Mülga Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'nın (Afet İşleri Genel Müdürlüğü) 19.08.2008 tarih ve 10337 sayılı Genelgesi ve 11.11.2008 gün ve 13171 sayılı Makam Oluru doğrultusunda hazırlatılacak İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik etüt raporu Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Mekânsal Planlama Genel Müdürlüğü'nün 28.09.2011 gün ve 102732 sayılı Genelgesinde belirtildiği üzere Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'ne onaylatılacaktır.

II.6. Doğal Afet Durumu

(7269 Yasada Belirtilen Deprem Dēşēndaki Heyelan, Sel Afet Riskleri Hakkēnda Bilgi Veri Planmacējlei, Ęşkal ngēi Daha Ünceden Afet Bölgesi Olarak Belirlenmiş Bir Bölge Olup Olmadēğēna Dair Bir Karar Ęşsetilmişse Afete Maruz Bölge Kararēnēn Tarihi ve Sayēsēnēn Belirtilmesi Gerekmektedir. Bu Hususlara Dair Detaylı Bilgi)

Proje alanında yapılan etütlerde alanda heyelan, su baskını, çığ, kaya düşmesi gibi afet olayları gözlenmemekle birlikte Bursa İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü'nün 24.03.2021 tarihli yazısında belirttiği üzere (EK 3.6); proje alanında 7269 sayılı Kanun kapsamında "Afete Maruz Bölge Kararı" bulunmadığı tespit edilmiştir.

İnceleme alanında doğal afetler yönünden (heyelan, kaya düşmesi vs.) aktif, muhtemel veya potansiyel bir tehlike söz konusu değildir. Deprem ve diğer tüm afetlere (su baskını, yangın, vb.) karşı korunma amacıyla 14.07.2007 tarih ve 26582 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik hükümlerine uyulacaktır.

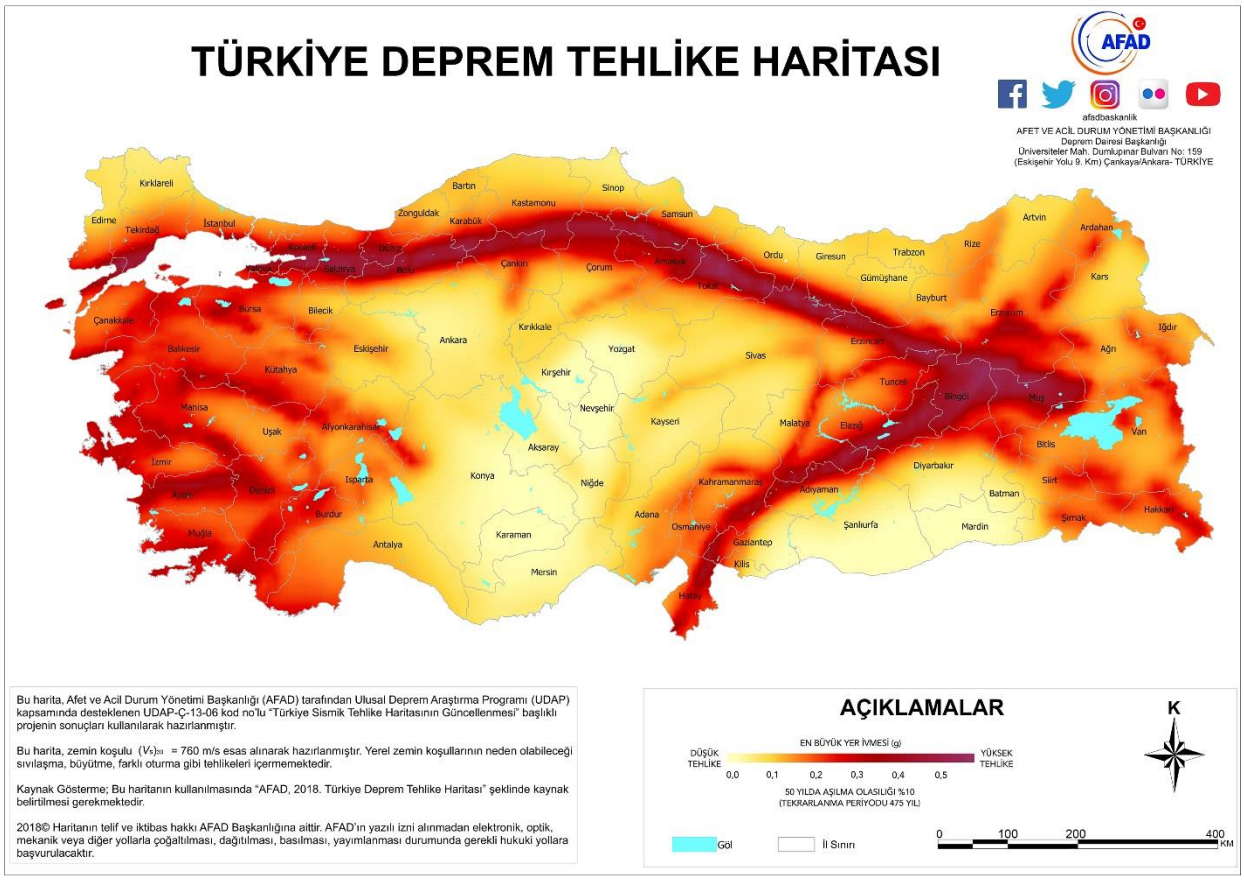
Projenin imar çalışmaları kapsamında "Zemin Etüt ve Değerlendirme Raporu" hazırlanmıştır. Bu rapordan edinilen bilgilere göre proje ve etki alanının doğal afet durumu aşağıda detaylandırılmıştır.

Bölgede yapılmış daha önceki etütler ve MTA'nın 1/250.000 ölçekli Diri Fay haritaları incelenmiştir. Literatür çalışmalarıyla elde edilen veriler ışığında, yapımı planlanan arıtma tesisi sahası ile deşarj hattı güzergâhını kesen aktif ve diri fay bulunmamaktadır. Ancak saha; Gemlik Fayı, Orhangazi Fayı ve İznik-Mekece Fayı gibi aktif kırık sistemlerinin tesir sahası içerisindedir. Bu nedenle, proje kapsamında yapılacak her türlü inşaat imalatlarında, "Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (2018)" hükümlerinde uyulacaktır.

II.7. Depremsellik

(Bölgede meydana gelmesi muhtemel ve alanı etkileyebilecek diri fay ve gelebilecek olan depremlerin büyüklükleri ve depremlerin hasar dağılımları ve neden olduğu deprem tehlike haritası ilgili rapora eklenmelidir.)

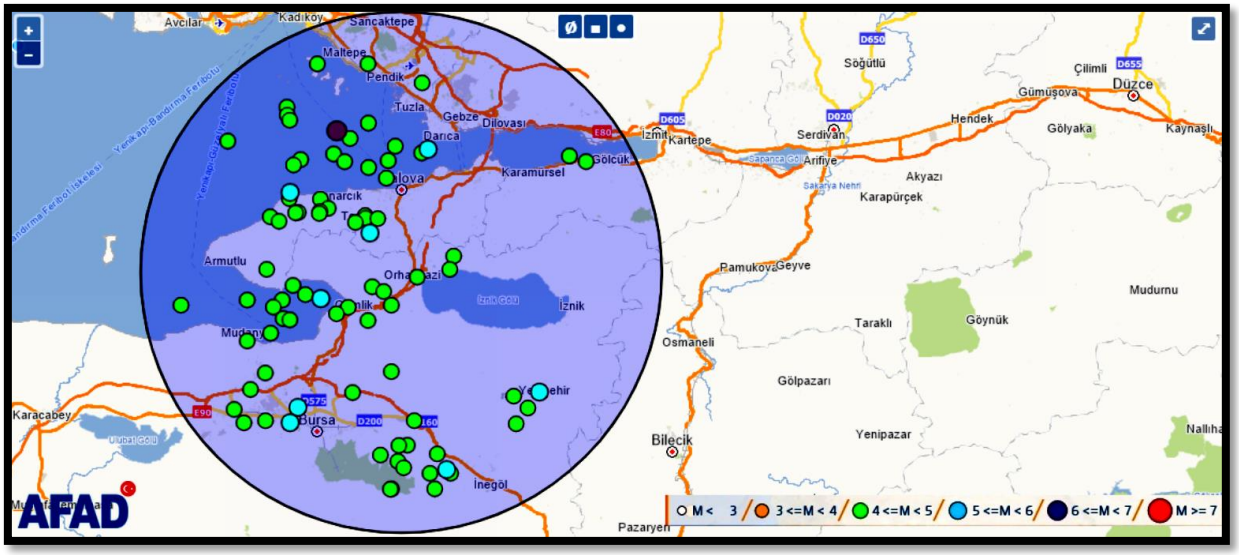
Proje alanı 18.03.2018 tarihli ve 30364 sayılı (mükerrer) Resmi Gazete'de yayımlanan ve 01.01.2019 tarihinden itibaren yürürlüğe giren yenilenmiş "Türkiye Deprem Tehlike Haritası" üzerinde işaretlenmiştir (Bkz. Şekil 29). Proje kapsamındaki faaliyet alanı AFAD tarafından yayınlanan interaktif deprem tehlike haritası üzerinde incelenmiş olup, 475 Yıl Tekrarlanma Periyodu için en büyük yer ivmesinin (PGA 475) 0,455 g olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 29. Türkiye Deprem Tehlike Haritası
(Kaynak: AFAD,2021)

Proje alanı ile etki alanının yer aldığı Bursa ili ile İznik Gölü Havzası aktif deprem üreten önemli bir tektonik kuşak bölgesinde yer almaktadır. 17 Ağustos 1999 İzmit Depremi'ni izleyen jeolojik ve jeofizik çalışmalar KAF sisteminin Marmara Denizi içindeki konumu ve deprem üretebilecek aktif parçalarının belirlenmesi üzerine yoğunlaştırılmıştır. Bu araştırmalar neticesinde, Marmara Denizi içinde yer alan KAF'ın 110 km'lik parçasının büyük bir deprem (M=6,5 veya daha yüksek) üretmesi olasılığının yüksek olduğu ortaya çıkarılmıştır. Diğer taraftan KAF'ın güneyinde yer alan Gemlik Körfezi'nden Marmara Denizi'ne giren Mekece-İznik-Gemlik Fay Zonu'nun benzer büyüklüklerde deprem üretme potansiyeli vardır. Bu durum Marmara Bölgesi'nde yer alan birçok büyükşehirler gibi, Bursa ili için de önemli bir Sismik Tehlike oluşturmaktadır.

Proje alanı ve çevresinde meydana gelen magnitüd büyüklüğü 4,0 ve üzeri olan depremler Şekil 30'da, M≥5 olan deprem kayıtları ise Tablo 66'da verilmiştir.



Şekil 30. Proje Alanı Ve Çevresinde Yaşanmış M ≥ 4 Depremler
(Kaynak: https://deprem.afad.gov.tr/depremkatalogu., Uçarkuş, 2002)

Tablo 66. Proje Alanı ve Çevresi M ≥ 5 Olan Deprem Kayıtları

Tarih (UTC)	Enlem	Boylam	Derinlik (km)	Tip	Büyüklük (M)
24.10.2006 14.00	40,443	29,079	15,5	Mw	5
29.09.1999 00.13	40,734	29,354	7,9	Mw	5,2
19.08.1999 15.17	40,571	29,205	14	Mw	5,1
21.10.1983 20.34	40,108	29,402	4,7	Mw	5,4
18.09.1963 16.58	40,77	29,12	40	MS	6,3
13.11.1948 04.44	40,23	29,02	60	MS	5,6
29.10.1909 17.38	40,26	29,64	10	MS	5,8
15.04.1905 05.36	40,2	29	6	MS	5,6
26.05.1903 06.09	40,65	29	10	MS	5,9

Proje kapsamında yapılacak yapılarda Mülga Bayındırlık ve iskan Bakanlığının 14/07/2007 tarihli ve 26582 sayılı Resmi Gazete'de yayımlan "Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik" esaslarına ve 18.03.2018 tarih ve 30364 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak 01.01.2019 tarihinde yürürlüğe giren Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'nın "Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği" hükümlerine titizlikle uyulacaktır.

Tektonik

Bölgede birbirinden farklı kaya birimlerini ve deformasyon izlerini taşıyan dört ana tektono-stratigrafik ünite yer alır. Bunlar İstanbul Zonu, Armutlu Zonu, Sakarya Zonu ve Tavşanlı Zonu'dur.

Armutlu Zonunda İstanbul Zonuna ait birimlerle Sakarya Zonu'na ait birimler tektonik olarak bir arada görülürler. Bu ilişkide İstanbul Zonu birimleri Sakarya Zonu birimlerini kuzeyden güneye üzerler. Bu ilişkiyi stratigrafik dokanakla örten ilk birim bölgede Orta Eosen yaştaki Sarısu formasyonudur. Bu iki zona ait birimlerin Orta Karbonifer'de çarpışıp kapanmış, Triyas boyunca yeniden açılıp (İntra-Pondit Okyanusu) Orta Kretase'de tekrar kapanmış okyanusal süreçlere ait olduklarını belirtilmektedir.

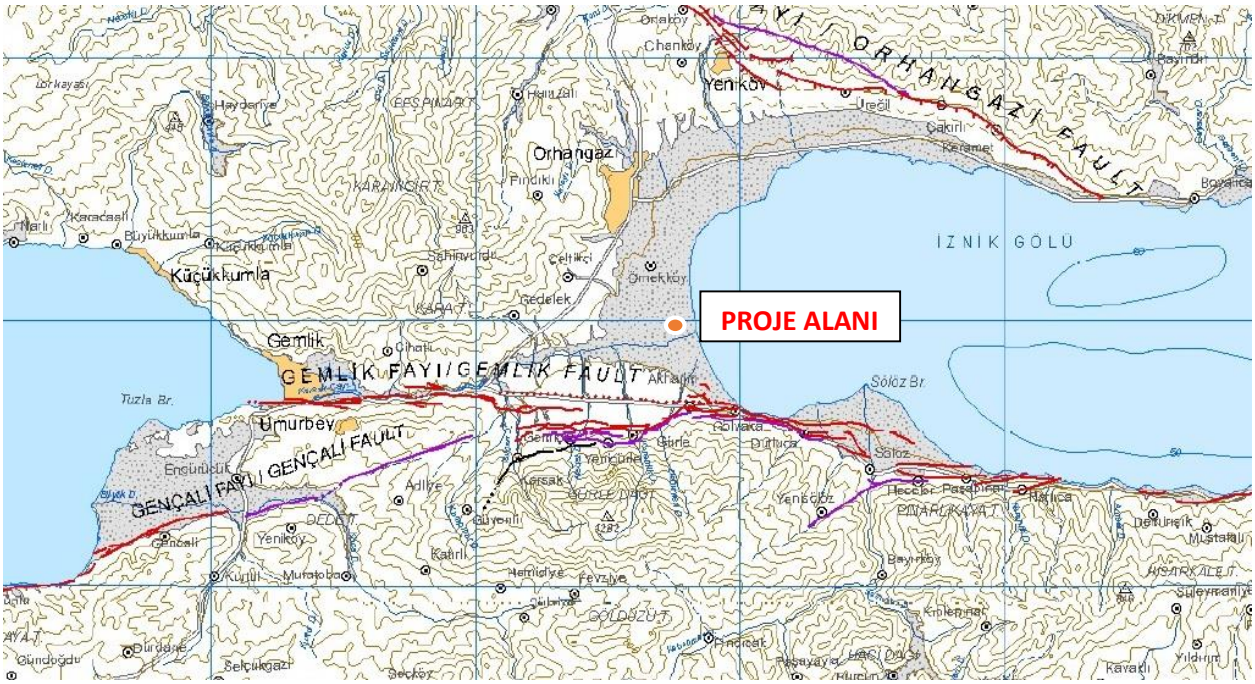
Erken Kretase döneminde Anatolid-Torid Bloku'nun kuzeyi İzmir-Ankara Neo-Tetis okyanusuna bakan pasif bir kıta kenarı konumundaydı ve Neo-Tetis okyanusunun kuzeyinde ise Sakarya ve İstanbul zonlarından oluşan Pontidler bulunuyordu. İzmir-Ankara Neo-Tetis okyanusu, Geç Kretase'de kuzeye doğru dalma-batma ile yitime uğrayarak kapanmaya başlamış ve bununsonucunda Tersiyer başlarında (Paleosen) Sakarya kıtası ile Anatolid-Torid bloku çarpışmıştır. Bu kıta-kıta çarpışması bölgede deformasyona ve Alpin orojenezine neden olmuştur.

Bölgedeki bu kıta-kıta çarpışması öncesinde Anatolit-Torid blokunda deformasyona ve metamorfizmaya neden olan önemli bir diğer orojenik olay Geç Kretase'de meydana gelen ofiyolit üzerlemesidir. Ofiyolit üzerlemesi sırasında güney kıtanın okyanusa bakan kenarı (Anatolid-Torid blokunun kuzey ucu) Kampaniyen'de bir okyanus içi dalma-batma zonuna girerek YB/DS koşullarında deforme olmuş ve metamorfizma geçirmiştir Anatolid-Toridlerin en kuzey ucu olan bu bölümü Tavşanlı Zonu olarak adlanmıştır (Kanar vd, 2013).

Proje alanına yaklaşık 7,5 km mesafeden kuzeyde Orhangazi Fayı; güneyde yaklaşık 8,5 km mesafeden ise Gemlik fayı geçmektedir. Proje alanı ve çevresine ait diri fay haritası Şekil 31'de verilmiştir.

Gemlik Fay Zonu (GMFZ); Karsak-Gemlik arasındaki bölgede ortalama D-B doğrultulu Umurbey Fayı ve güney bloktaki ikincil segmentlerden oluşur. Bu alanda yine güney blok kenarında Umurbey fayı denetiminde oluşan üçgen yüzeyler belirgindir (Doğan, 2010).

Orhangazi Fayı; İznik havzasının kuzey kenarında Keramet-Yeniköy arasında K700B ile D-B arasında değişen doğrultuya sahip, sağ yanal oblik normal fay olan Orhangazi Fayı yaklaşık 9 km uzunluğunda ve morfolojik olarak Yeniköy doğusu ile Keramet-Üreğil arasında belirgindir (Doğan, 2010).



Şekil 31. Proje Alanı ve Çevresi Diri Fay Haritası *(Kaynak: Emre vd., 2011)*

II.8. Hidrolojik Özellikler

(Yüzeysel Su Kaynaklarının Proje Alanına Mesafesi, Kullanım Amacı, 1/25.000'lik Topografik Haritada G

Proje alanı; Ülkemizin 2 nolu Marmara Havzası içindeki Doğu Marmara Alt Havzasında yer alan İznik Gölü Koruma Alanı sınırları içinde yer almaktadır.

İnşaat, işletme ve ÇED izleme dönemlerinde 17.10.2012 tarih ve 28444 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Havza Yönetim Planlarının Hazırlanması, Uygulanması ve Takibi Yönetmeliği" ile belirlenen hususlar ile proje sahasının yer aldığı "Marmara Havzası için hazırlanan Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi-Marmara Havzası Nihai Raporu"nda yer alan tespit ve önerilere uyulacaktır.

Faaliyet sırasında ve sonrasında tüm yer üstü su kaynaklarına olası etkilerin önlenmesi ve kontrolü maksadıyla, 30.11.2012 tarihli ve 28483 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği"nin ilgili hükümlerine uyulacaktır.

Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği'nin amacı, yerüstü sular ile kıyı ve geçiş sularının biyolojik, kimyasal, fiziko-kimyasal ve hidromorfolojik kalitelerinin belirlenmesi, sınıflandırılması, su kalitesinin ve miktarının izlenmesi, bu suların kullanım maksatlarının sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu bir şekilde koruma kullanma dengesi de gözetilerek ortaya konulması, korunması ve iyi su durumuna ulaşılması için alınacak tedbirlere yönelik usul ve esasların belirlenmesidir. Bu Yönetmelik, açık deniz haricindeki bütün yerüstü sular ile kıyı ve geçiş sularını kapsar.

Atıksu Arıtma Tesisinden çıkan atıksuların deşarj edildiği Karsak Deresi (Gölayağı Deresi) ve bağlantılı diğer tüm su kaynaklarının hidromorfolojik, biyolojik, fiziksel ve kimyasal yapılarının korunmasını ve bozulmasını önlenemek amacıyla tüm tedbirler alınacaktır. Bu kapsamda su kaynaklarının kalitelerinin korunması ve kirliliğinin önlenmesine yönelik mer-i mevzuatlara uyulacaktır.

Proje alanı ve çevresinin hidrolojisi, proje etki alanı ve dolayını kapsayacak şekilde incelenmiş olup 1/25.000 ölçekli proje etki alanı ile dolayına ait Topografik Haritası Ek 2.2'de ve Hidrojeoloji Haritası ise Ek 2.12'de verilmiştir.

Akarsular

Proje alanının hemen güneyinden batı-doğu doğrultusunda mevsimsel akış gösteren Gölayağı Deresi geçmektedir. Bunun dışında; proje alanının içinden mevsimsel ve sürekli akışa sahip başka dere ve nehir geçmemektedir.

Proje alanının yakın çevresi ile etki alanının içinde mevsimsel akışa sahip çok sayıda kuru dere mevcuttur. Ayrıca, KKB-GGD ve KD-GB doğrultusunda akış gösteren sürekli akışa sahip dereler ile çaylar mevcuttur. Bunlar; proje alanının yaklaşık 4,8 km doğusundan geçen KKB-GGD ve KD-GB doğrultusunda akış gösteren sürekli akışa sahip Nadir Suyu ile yaklaşık 6,2 km kuzeydoğusundan geçen Mera Deresi; yaklaşık 6,2 km doğusundan geçen KD-GB doğrultusunda sürekli akış gösteren Helvacı Deresi'dir. Bu derelerden Mera Deresi doğrudan proje alanının yaklaşık 6,0 km doğusunda yer alan bölgedeki önemli yüzeysel suyu kaynağı olan İznik Gölü'nü beslerken; Helvacı Deresi ise Orhangazi İlçesi Pirinçlik Mevkii'nin hemen güneyinde Nadir Suyu ile birleşerek İznik Gölü'nü beslemektedir. Ayrıca; proje alanının yaklaşık 7,0 km doğusunda Helvacık Deresi ile birleşen sulama kanalı mevcuttur.

Bu sulama kanalının hemen batısından İznik Gölü'ne bağlanan yan yan iki adet kanal mevcuttur. Bunun dışında Helvacı Deresi ile paralel olarak bentler ve göl etrafındaki sulama alanlarına karışan arklar da mevcuttur.

Baraj, Göl ve Gölet

Proje alanı içerisinde herhangi bir baraj, gölet ve göl bulunmamaktadır. Ancak; proje alanının yaklaşık 400 m doğusunda, halihazırda sulama ve sanayi suyu temininde kullanılmakla birlikte gelecekte içme suyu gereksinimlerinin karşılanmasında stratejik bir su kaynağı olarak kullanılması düşünülen ve DSİ tarafından koruma altına alınan 312 km^2'lik göl alanına sahip İznik Gölü yer almaktadır.

Marmara Bölgesi'nin en büyük ve Türkiye'nin ise beşinci büyük doğal gölü olan İznik Gölü, derinliği en fazla 80 m olan tektonik özellikte bir tatlısu gölüdür. En büyükleri kuzeydoğusundaki Karasu ve güneybatıdaki Sölöz olmak üzere derelerin göle girdiği noktalarda küçük deltalar ve sazlıklar oluşmuştur. Karsak Çayı gölü drene eden çaydır. Gölün batısından çıkar ve Marmara Denizi'ne akmaktadır. Gölün bu tarafında, taşkınları önlemek için bir sedde inşa edilmiştir (Bursa İl Çevre Durum Raporu, 2017).

Ayrıca; gölün etrafında birçok derin ve sığ yeraltı suyu kuyusu bulunmaktadır. Yeraltı suyu akım yönü Göl'e doğru olması nedeniyle ovada, yeraltı suyu gölü beslemektedir. Bunun dışında; Göksu Çayı'ndan alınacak suyun İznik Gölü'nde depolanarak Yalova, Bursa ve Kocaeli İllerine yaklaşık 200 hm^3/yıl içme suyu verilmesi projesi DSİ tarafından planlanmakta olup, buna ilişkin çalışmalar ön inceleme aşamasında devam etmektedir.

Proje alanının yaklaşık 300 m doğusunda mevcut olan İznik Gölü suyu, günümüzde sulama ve sanayi suyu temininde kullanılmakla birlikte gelecekte içme suyu gereksinimlerinin karşılanmasında stratejik bir su kaynağı olarak kullanılması düşünmüştür. Buna istinaden, DSİ tarafından koruma altına alınan İznik Gölü'nün "İznik Gölü Koruma Alanları Sınırları", Bursa Büyükşehir Belediyesi resmi Web sayfasındaki (www.bursa.bel.tr) 1/25.000 ölçekli "İznik Gölü Nazım İmar Planı"da gösterilmektedir.

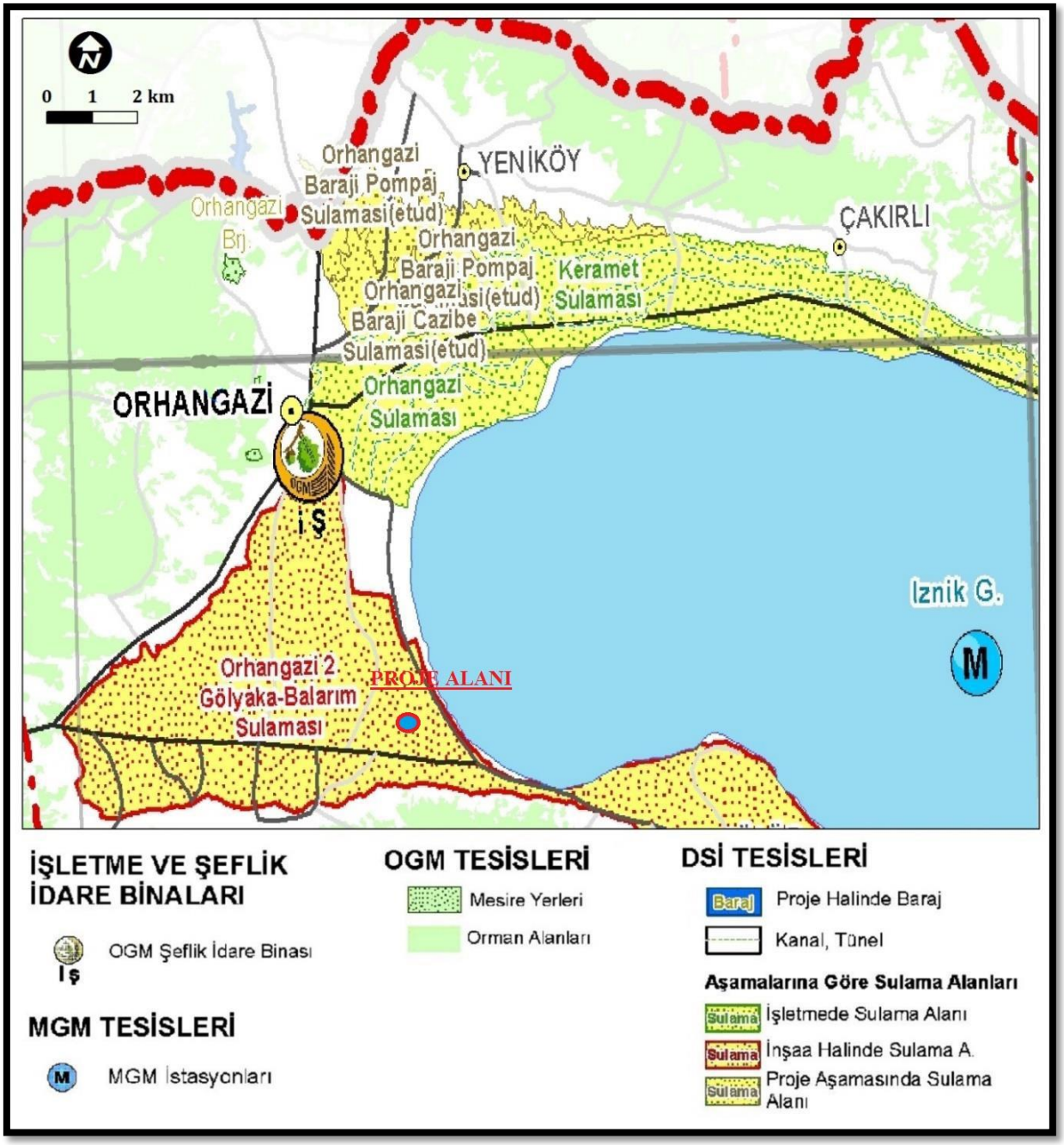
Proje alanının "İznik Gölü Kısa Mesafeli Koruma Alanları Sınırları" içerisinde yer aldığı belirlenirken; bu koruma sınırlarından "Mutlak Koruma Sınırı" proje alanının yaklaşık 100 m doğusundan geçmektedir.

Proje alanının "İznik Gölü Kısa Mesafeli Koruma Alanları Sınırları" içerisinde yer almasının yanı sıra, Göksu Çayı'ndan alınacak suyun İznik Gölü'nde depolanarak yılda yaklaşık 200 hm³ suyun Yalova, Bursa ve Kocaeli İllerine içme suyu amaçlı verilmesi konusunda planlanmakta olan projenin ön çalışmaları devam etmektedir.

Dolayısıyla, bu hususlar dikkate alınarak "İçme-Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmelik" ile "Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği"nin koruma alanları ile ilgili hükümlerine titizlikle uyulacaktır ve koruma alanları hususunda Su Yönetimi Genel Müdürlüğü görüşü esas alınacaktır.

Sahanın içerisinden Kalaylı Deresinin yan kolu geçmektedir. Bu kuru dere yatağı sürekli açık tutulacaktır; yüzeysel akış ve drenaj tedbirleri faaliyet sahibince alınacaktır; dere yatağı şev üstünden itibaren asgari 20 metre genişliğinde koruma bandı bırakılacaktır.

Proje alanının kuzeyinden DSİ tarafından inşaa edilen ve halen proje halinde olan sulama sahaları, bunların içinden geçen kanal ve tüneller mevcuttur. Ayrıca; proje halinde olan bir adet baraj ve işletme halinde olan iki adet sulama sahası yer almaktadır. Bunlar; proje alanının yaklaşık 3,4 km ve 7,0 km kuzeydoğusunda işletmede olan Orhangazi Sulaması ile Keramet Sulamasıdır. Ayrıca, proje sahasının yaklaşık 1 km kuzeybatısı ile hemen kuzeyinde inşaa halinde bulunan Orhangazi 2 Gölyaka-Balarım Sulaması ve yaklaşık 4,50 km kuzeydoğusunda yer alan, etüd aşamasındaki Orhangazi Barajı Pompaj Sulaması ile Orhangazi Barajı Cazibe Sulaması mevcuttur. İlaveten, proje alanının yaklaşık 6,5 km kuzeyinde proje halinde olan Orhangazi Barajı mevcuttur (Şekil 32).



Şekil 32. Proje Alanı ve Çevresi Mevcut Su Kullanım Durumu, Planlanan ve Mevcut Sulama Tesisleri Haritası *(Kaynak: OSKB., 2012)*

Proje alanı ve çevresinde yeraltı su kaynaklarının nakli için kullanılmakta olan herhangi bir boru ve nakil hattı mevcut değildir. Projenin arazi hazırlık, inşaat ve işletme aşamalarında, yeraltı suyundan herhangi bir su kullanımı olmayacaktır.

II.9. Hidrojeolojik Özellikler

(Yeraltē Su Kaynaklarēnēn Mevcut ve Planlana ve Kalitesi)

Proje alanı çevresinde geniş yayılım sunan Devoniyen öncesi – Permiyen öncesi Torasan Formasyonuna ait mermer üyesinin kalınlığı 400 m civarında olduğu düşünülmektedir. Bu birim ile aynı formasyon içinde bu birimin tabanında bulunan metamorfik birimleriyle geçişli olmasından kaynaklanan bu formasyonun bünyesinde yer alan şistler'de kırık çatlak sistemleri gelişmiştir. Özellikle; bu formasyonun mermer üyesinin yüzeyinde erime boşlukları olan belirgin çatlak sistemleri görülmektedir (Akartuna, 1968). Bu mermerlerde kırık çatlak sistemlerine bağlı olarak gelişen ikincil gözenekliliği dolayısıyla kırık-çatlak sistemleri boyunca erime boşlukları/karstik yapıları (obruklar) gelişmiştir. Şistlerde gelişen ikincil gözenekliliğe bağlı olan yeraltı suyu verimliliği mermerlerinkine kıyasla, çok zayıf olup, geçirimsizdir. Mermerler ise, mevzii yeraltı suyu içermekte olup, yeraltı suyu verimlilik derecesi açısından yer yer orta ve yer yer zayıftır. Bu iki birimin birleştiği dokanaklar ile Pliyosen yaşlı çökeller ile olan dokanaklarda yeraltı suyu kaynak olarak çıkış göstermektedir.

Eosen yaşlı volkanitler ise, proje alanının kuzeyinde yer almaktadır. Birimin kumtaşı ile konglomera seviyeleri yanal yayılımı ile düşey kalınlığına bağlı olarak yer yer geçirimlidir. Ancak; bu birimin bu üyeleri diğer üyeleri olan kalın tabakalı kiltaşı, killi kireçtaşı ile masif tüf-tüfitleri geçirimsizlerdir. Ayrıca, birim fliş olarak da adlandırıldığı için, bu birim genel olarak geçirimsizdir.

Pliyosen yaşlı çökellerinin (plQ) kalınlıkları yaklaşık 120-160 m olup, bu kalınlık yer yer değişkenlik göstermektedir. Birime ait çakıllı ve kumlu seviyeleri yeraltı suyu ihtiva etmekte ve yeraltı suyu verimliliği açısından orta-iyi derecededir. Bu birimlerin üstünde yer alan ince taneli birimler olan kil, kumlu silt, siltli kil ve silt birimleri geçirimsiz niteliktedirler. Bu geçirimsiz birimlerin yanal yayılımı ile düşey kalınlıklarına bağlı olarak geçirimli nitelikteki çakıllı ve kumlu seviyeler, yarı basınçlı ve basınçlı akifer nitelik taşımaktadırlar. Pliyosen çökelleri, doğrudan yüzeysel akışlardan ve mermerde gelişen kırık-çatlak sistemlerindeki yeraltı sularıyla beslenmektedir. Bu yeraltı suları, Pliyosen çökelleri ile bunun altında bulunan mermerdeki basınçlı yeraltı suyunun kendiliğinde akan veya artezyen nitelikteki kaynak çıkışlarıyla drene olmaktadır. Birim pekişmemiş birimler olup, yeraltı suyu verimliliği açısından iyi derecededir.

Kuvaterner yaşlı yamaç molozları (Qym) ile alüvyon çökelleri (Qal) pekişmemiş birimler olup, yeraltı suyu ihtiva eden yaygın ve zengin akiferlerdir ve yeraltı suyu verimlilik derecesi çok iyidir.

Proje alanı ile proje etki alanı dolayında yüzeylenen jeolojik birimlerinin hidrojeolojik özellikleri, Ek 2.12'de verilen 1/25.000 ölçekli proje etki alanı dolayına ait hidrojeoloji haritası ve hidrojeolojik kesitleri üzerinde gösterilmiştir.

Kaynaklar, Çeşmeler ve Kuyular

Ofis çalışmaları kapsamında inceleme alanı ve çevresinin topoğrafya verileri taranmış olup, proje alanının yakın çevresinde çok sayıda kaynak çıkışları ile karstik çöküntülerinin varlığı tespit edilmiştir. Bu kapsamında gerçekleştirilen saha çalışmaları gerçekleştirilmiş olup, bu su noktalara gidilmiştir. Hava ve yol koşullarına bağlı olarak bazı noktalara gidilememiştir ve bazılarında ise, kaynak çıkışı gözlenmemiştir.

No:	Koordinatlar ve Debi (lt/sn.)	Açıklama
Kuyu-1	y: 697 814 x: 4 480 050 z: 86	Tarım arazilerinin sulanması için kullanılmakta olan kuyu derinliği 14 m. olup, su seviyesi yaklaşık 4-5 m. aralığındadır.
Kuyu-2	y: 697 767 x: 4 480 285 z: 86	Tarım arazilerinin sulanması için kullanılmakta olan kuyu derinliği 18 m. olup, su seviyesi yaklaşık 4-5 m. aralığındadır.
Kuyu-3	y: 697 745 x: 4 480 364 z: 86	Tarım arazilerinin sulanması için kullanılmakta olan kuyu derinliği 23 m. olup, su seviyesi yaklaşık 4-5 m. aralığındadır.
Kuyu-4	y: 697 720 x: 4 480 522 z: 86	Tarım arazilerinin sulanması için kullanılmakta olan kuyu derinliği 23 metre olup su seviyesi yaklaşık 4-5 m. aralığındadır.
Kuyu-5	y: 697 558 x: 4 481 559 z: 87	Tarım arazilerinin sulanması için kullanılmakta olan kuyu derinliği tespit edilememiştir. Su seviyesi yaklaşık 4-5 m. aralığındadır.
Kuyu-6	y: 696 996 x: 4 481 486 z: 92	Tarım arazilerinin sulanması için kullanılmakta olan kuyu derinliği tespit edilememiştir. Su seviyesi yaklaşık 4-5 m. aralığındadır.
Kuyu-7	y: 697 010 x: 4 481 372 z: 92	Tarım arazilerinin sulanması için kullanılmakta olan kuyu derinliği tespit edilememiştir. Su seviyesi yaklaşık 4-5 m. aralığındadır.
Kuyu-8	y: 697 028 x: 4 481 160 z: 92	Tarım arazilerinin sulanması için kullanılmakta olan kuyu derinliği tespit edilememiştir. Su seviyesi yaklaşık 4-5 m. aralığındadır.
Kuyu-9	y: 697 148 x: 4 480 750 z: 91	Tarım arazilerinin sulanması için kullanılmakta olan kuyu derinliği tespit edilememiştir. Su seviyesi yaklaşık 4-5 m. aralığındadır.
Kuyu-10	y: 697 216 x: 4 480 481 z: 89	Tarım arazilerinin sulanması için kullanılmakta olan kuyu derinliği tespit edilememiştir. Su seviyesi yaklaşık 4-5 m. aralığındadır.

Kuyu-11	y: 697 045 x: 4 479 567 z: 91	Tarım arazilerinin sulanması için kullanılmakta olan kuyu derinliği tespit edilememiştir. Su seviyesi yaklaşık 4-5 m. aralığındadır.
Kuyu-12	y: 696 661 x: 4 481 727 z: 94	Tarım arazilerinin sulanması için kullanılmakta olan kuyu derinliği tespit edilememiştir. Su seviyesi yaklaşık 4-5 m. aralığındadır.

Tablo 67. Ofis ve Saha Çalışmalarında Tespit Edilen Kaynaklar, Çeşmeler ve Kuyulara Ait Bilgileri

Bu hidrojeolojik değerlendirme çalışması; bahsi geçen alanda yürütülecek atıksu arıtma faaliyetlerinin, yer altı sularına, mevcut su kaynaklarına, açılmış olan sondaj ve keson kuyulara etkisinin olup olmayacağının aydınlatılmasına ve olabilecek etkilere karşı alınabilecek önlemlerin belirlenmesine yönelik olarak gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada, alanın jeolojisinin aydınlatılması amacıyla daha önce yapılmış jeoloji ve sanayi çalışmaları incelenmiş ve gözlemsel olarak detaylı arazi çalışması yapılmıştır.

Çalışma " Küre Doğal Taş Çevre Madencilik ve Danışmanlık San. ve Tic. A.Ş." adına Jeoloji Müh. Berat Laloğlu ve Maden Müh. Serkan Demirci'den oluşan teknik ekip tarafından Ocak-2022 tarihinde gerçekleştirilmiştir.

Proje alanı İznik Gölü'nün 300 m. batısında, Gölayağı Deresi'nin yaklaşık 350 m. kuzeyinde yer almaktadır. Proje alanı topoğrafyası düz bir alana sahiptir. Yükselti güneye doğru tedricen artmakta olup, yakınlarda herhangi bir tepe yer almamaktadır. Proje alanı düz bir yapıya sahip yarı bataklık-sazlık, yarı ağaçlık bir alanda kalmaktadır.

Söz konusu proje kapsamında civarda bulunan; Akharem, Arapzade, Bayırköy, Camiikebir, Çakırlı, Çeltikçi, Dutluca, Gedelek, Gemiç, Gölkaya, Gürle, Heceler, Hürriyet, Karsak, Keramet, Muradiye, Narlıca, Ortaköy, Örnekköy, Paşapınar, Sölöz, Tekke, Topselvi, Üreğil, Yenigürle, Yeniköy ve Yenisölöz Mahallelerinin atıksuları Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi'ne bağlanacaktır. Yeni yapılacak tesis ve mevcut tesis deşarjları Gölayağı (Karsak) Deresi'ne yapılacaktır.

Bursa meteoroloji istasyonu için ölçülen ortalama yıllık toplam yağış değeri 708,7 mm, ortalama yıllık sıcaklık değeri 14,6 °C ölçülmüştür. En fazla ölçülen ortalama sıcaklık değeri 24,5 °C ile Temmuz ayında en düşük ölçülen sıcaklık değeri ise 5,3 °C ile Ocak ayında kaydedilmiştir.

İnceleme alanında bulunan kaya birimlerinin hidrojeolojik özellikleri arazi gözlemleri ile tespit edilmeye çalışılmıştır. İnceleme alanında yapılan gözlemlerde proje alanı ve çevresinin büyük bir bölümünün Kuvaterner yaşlı alüvyon olduğu tespit edilmiştir. Yapısı itibari ile yüksek su emme ve iletme potansiyeline sahip bu formasyon yüzey sularının yer altı sularına iletiminde önemli rol oynarlar.

İnceleme alanında gözlemlenen bir diğer Formasyon Pliyosen yaşlı Kumtaşı olup, genel olarak proje alanının güney ve güneybatısına hakim bir formasyondur. Bu birim birbirleriyle girik çakıltaşı, kumtaşı, marn, kireçtaşı, silisifiye kireçtaşı ile tüf aglomera ve lavlarından oluşmuştur.

Kırmızı, kahverengi, sarımsı, bej, kirli sarı renktedir. Temele ait tüm çakılları içeren bir çakıltaşı ile başlar, kumtaşı ile devam eder. Kumtaşından taneler iyi yuvarlanmıştır. Az küreseldir. Marnlar gevşek dokudadır ve ince yapraklar halinde ayrılabilmektedir. Üste doğru killi kireçtaşı, silisifiye kireçtaşı ve kireçtaşına geçer. Tabakalanması ince, orta bazen de masif görünüşlüdür. Birim 200 m. kalınlıktadır.

Tesiste çalışanlardan oluşacak atıklar evsel nitelikli katı-sıvı atıklar, ambalaj atıkları, atık yağlar, tıbbi atıklar Kanun ve Yönetmeliklere uygun olarak bertaraf edilmelidir. Ayırca atıksu arıtma tesisinden kaynaklanacak arıtma çamurları ise BUSKİ'ye ait Doğu Atıksu Arıtma Tesisinde gönderilerek bertaraf edilecektir.

İnceleme alanında çok sayıda kuyu tespit edilmiş olup, bu kuyulardan pompa ile su çekilerek tarımsal amaçlı sulama yapılmaktadır.

Proje alanı düz bir alana kurulu olup, yaklaşık 87 m seviyesinde olduğu görülmüştür. Proje alanı ve çevresi geniş düzlüklere sahiptir. Arazide kışları yağışa bağlı olarak bataklık bir alan oluşumu görülmektedir. Yapılan literatür ve arazi incelemeleri sonucu yeraltı su seviyesinin yaklaşık 4-5 m. kadar olduğu görülmüştür.

Mevcut ve planlanan tesisle ilgili işletmeye alındıktan sonra arıtma tesisinden çıkacak atıksular Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği'nde belirtilen alıcı ortam deşarj kriterlerine göre deşarjı yapılmalıdır. Alıcı ortama deşarjı yapılacak olan Gölayağı (Karsak) deresi yaklaşık 15 km dere yatağında taşındıktan sonra Marmara Denizine dökülmektedir. Dere akım yönü İznik Gölünden Marmara Denizine olduğundan dolayı deşarjı yapılan atıksuların İznik Gölüne ulaşması mümkün değildir.

Planlanan atıksu deşarj noktasından Marmara Denizine kadar olan etki alanı ve yeraltı suyu beslenme havzasında herhangi bir içme ve kullanma suyu temin alanları bulunmamaktadır. Tesisin

bulunduğu ova ve çevresinde irili ufaklı çok sayıda sondaj kuyuları bulunmakta ve bu kuyular tarımsal sulama amaçlı kullanılmaktadır. Bölge düze yakın bir topoğrafyaya sahip olsa da ovada yeraltı suyu akım yönü Gölayağı (Karsak) deresine doğrudur. Bu bağlamda deşarj standartları sağlanmış arıtma tesisinden çıkacak atıksular bölgenin topoğrafyası nedeniyle hızlı bir şekilde Marmara Denizine ulaşmaktadır. Atıksuların Gölayağı (Karsak) deresi etki alanlarında bir miktar kirletici etkisi olsa da gözlem noktalarından yapılacak atıksu analizleri ile kontrol altında tutulması durumunda yeraltı sularına olumsuz bir etkisi bulunmamaktadır.

Projeye konu atıksu arıtma tesisi 44.486,59 m² alanı kapsamaktadır. Bölgede yıllık ortalama yağış miktarı 708,7 mm dir. Faaliyet alanının yıllık 31.527,65 m³ yağış alması muhtemeldir. Bu yağışın büyük bir çoğunluğu yeraltı sularına karışacak ve çevrede bulunan tarım arazilerinde yer alan su kuyuları ile sulama amaçlı kullanılacaktır. Bu kapsamda 3 ayda bir olacak şekilde DSİ 1. Bölge Müdürlüğü ile belirlenecek gözlem noktalarından numuneler alınarak kimyasal analizleri yapılacaktır. Yeraltısuyu kalitesinde oluşabilecek değişiklikler takip edilerek analiz sonuçları ile ilgili Bursa DSİ 1. Bölge Müdürlüğüne bildirimde bulunulacaktır.

Ayrıca proje alanı civarındaki olası su noktalarında (kaynak, kuyu, kaptaj, çeşme, dere vb.) oluşabilecek risklerde yeraltısuyu ile kaynak, kaptaj, çeşme vb. herhangi bir olumsuzluk tespit edilmesi halinde faaliyet durdurulacak, bu hususta yaşanabilecek tüm zararın firma tarafından karşılanacak ve DSİ direktifleri doğrultusunda gereken tüm işlemlerin yapılacağını proje sahibi taahhüt eder. Proje kapsamında; 167 sayılı Yeraltı Suları Hakkında Kanun, 07 Nisan 2012 Tarih ve 28257 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan "Yeraltı Sularının Kirlenmeye ve Bozulmaya Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik", 10 Ekim 2012 tarih ve 28437 sayılı "İçme Suyu Temin Edilen Akifer ve Kaynakların Koruma Alanlarının Belirlenmesi Hakkında Tebliğ" hükümlerine ve tebliğ hükümleri doğrultusunda herhangi bir içme suyu koruma alanı belirlenmesi durumunda hiçbir hak iddia edilmeksizin ilan şartlarına uyulacaktır.

II.10. Toprak Özellikleri ve Arazi Kullanım Durumu

Toprak, canlıların çoğunluğunun doğrudan veya dolaylı olarak hayat kaynağını oluşturan canlı ve doğal bir kaynaktır. Gerek üzerinde yasayanların sürekli olarak çoğalması ve gerekse endüstriyel gelişme ile buna bağlı olarak yeni yerleşim alanlarının, yolların ve diğer kullanım alanlarının sürekli olarak genişlemesi sonucunda, toprağa olan talep giderek artmaktadır. Günümüz koşullarında, toprak tarım için üretim ortamı, sanayi için hammadde kaynağı ve kentleşme için yerleşim alanı olduğundan herbiri için vazgeçilmez bir unsurdur

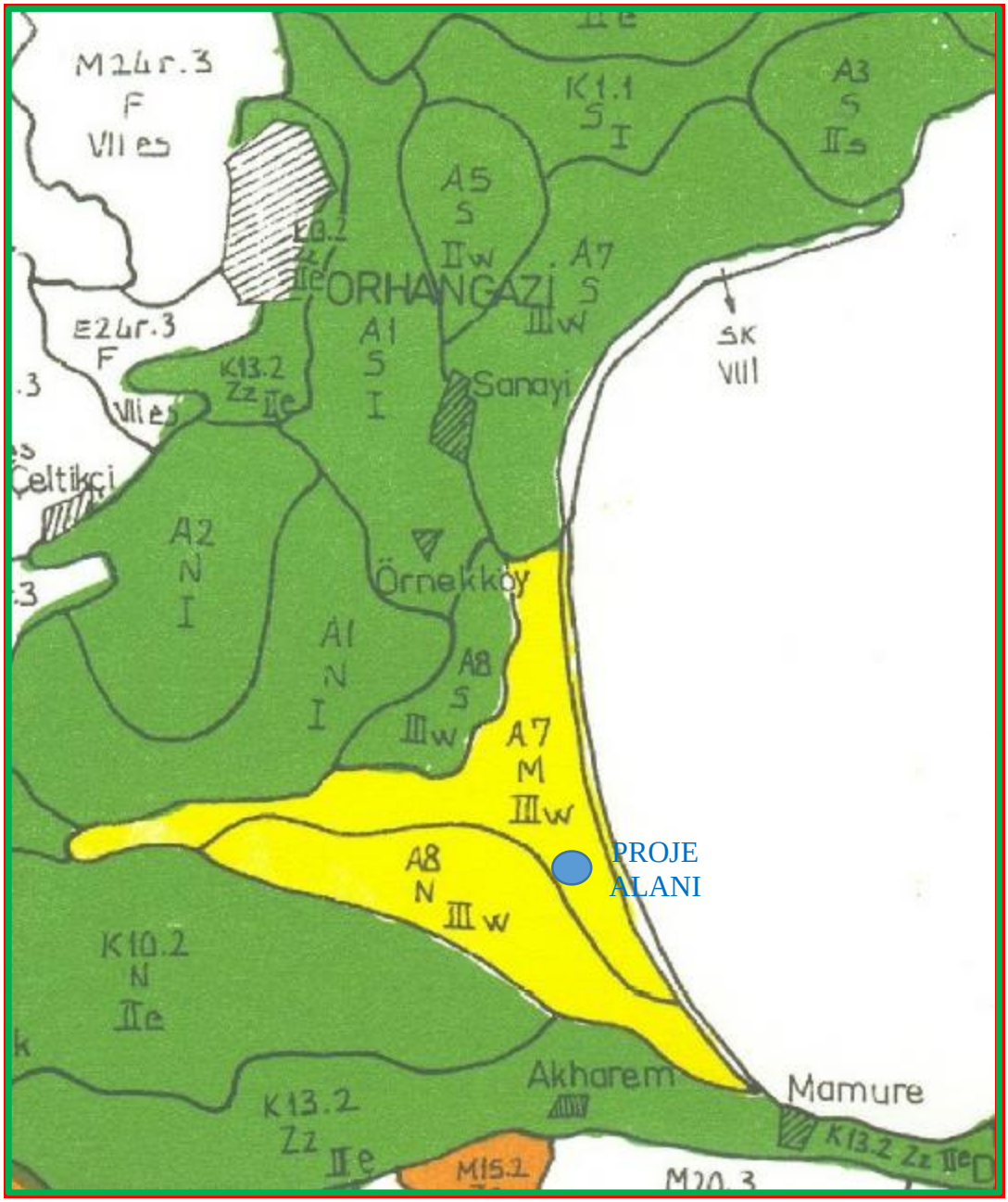
Toprak biliminde araştırmanın ana amacı; peyzajın ve ekosistemin bir parçası olarak toprağın doğasını, özelliklerini, dinamiklerini ve fonksiyonlarını anlamaktır. Bu amaca ulaşmanın temel bir gerekliliği ise toprak morfolojisi ve arazideki toprağın incelenmesi ve tanımlanması ile elde edilen diğer özellikler hakkında güvenilir bilginin varlığıdır. Toprak, insanların endüstriyel, kentsel ve tarımsal aktivitelerinden etkilenmektedir. Bu aktiviteler sıklıkla toprak degradasyonu ve toprak fonksiyonlarının kaybına ya da azalmasına yol açmaktadır. Toprak degradasyonunu önlemek ve bozunmuş toprakların potansiyelini rehabilite etmek için; güvenilir toprak verisi, uygun arazi kullanım sistemlerinin tasarlanması, toprak yönetimi uygulamaları ve çevrenin daha iyi anlaşılması için en önemli ön koşuldur (Anonim, 2013).

Bursa ilinde tarım önemli bir sektördür. İlin sahip olduğu iklim, toprak özelliği ve tarım sanayisinin gelişmiş olması, pazara olan yakınlığı ilde tarım sektörünün gelişmesinde önemli sebepler arasındadır. Tüm bu olumlu gelişmeye karşın son yıllarda artan köyden kente göç ile birlikte sanayi ve kentleşmenin artması genellikle verimli tarım arazilerinin amaç dışı kullanımını arttırmıştır. Arazi kaynaklarının amaç dışı kullanımını azaltmak için, toprak ve arazi varlığının belirlenmesi, tarımsal amaçlı arazi kullanım plan ve projelerinin hazırlanmış olması gerekmektedir. Bu çalışmada, Bursa ili toprak ve arazi varlığının değerlendirilmesi için coğrafi bilgi sistemi kullanılmış, oluşturulan arazi ve toprak haritalarının başka araştırmacılar tarafından da kullanılabilmesi için internet ortamına aktarımı gerçekleştirilmiştir. Çalışma ile Bursa ili toprak grupları haritası, arazi kullanım kabiliyet sınıfları haritası, toprak bünye dağılımı haritası, toprak derinlik haritası, toprak drenaj haritası, erozyon haritası, eğim, bakı ve yükseklik haritaları oluşturulmuş ve değerlendirilmiştir.

Toprak, dış iklim, bitki örtüsü vb. etkisi ile gerek fiziksel, gerekse kimyasal yönden ufalanan kaya parçalarının oluşturduğu yapıdır. Toprak oluşumu, her yerde aynı hızla gerçekleşmemektedir. Örneğin düz ve düze yakın bölgelerde iklim ve vejetasyonun da etkisiyle toprak oluşumu çok hızlı bir biçimde gerçekleşmektedir. Böylece gerek toprak oluşum süreçleri gerekse ana materyalin etkisiyle farklı toprak grupları oluşmaktadır. Toprak gruplarının belirlenmesi ve sınıflandırılması, toprak davranışlarını önceden tahmin etmek, toprakların ideal kullanımını belirlemek, toprakların üretim potansiyelini hesap etmek, toprak ve toprak üzerinde gerçekleşen araştırma sonuçlarının başka bölgelerdeki benzer toprak gruplarına uyarlamak ve başka Uluslararası çalışmalarda toprak özellikleri konusunda anlaşılabilirliği arttırmak için yapılmaktadır (Anonim, 2017a). Toprak grupları aşağıdaki Şekil 33'te görüleceği gibi harflerle ifade edilmektedir (Anonim, 2005).

Sembol	Anlamı
P	Kırmızı sarı podzolik topraklar
G	Gri kahverengi podzolik topraklar
M	Kahverengi orman toprakları
N	Kireçsiz kahverengi orman Toprak
C	Kestanerengi topraklar
D	Kırmızımsı kestanerengi topraklar
T	Kırmızı akdeniz toprakları
E	Kırmızı kahverengi akdeniz toprak
B	Kahverengi topraklar
U	Kireçsiz kahverengi topraklar
F	Kırmızımsı kahverengi topraklar
R	Rendzinalar
V	Vertisoller
Z	Sierozemler
L	Regosoller
X	Bazaltik topraklar
Y	Yüksek dağ çayır toprakları

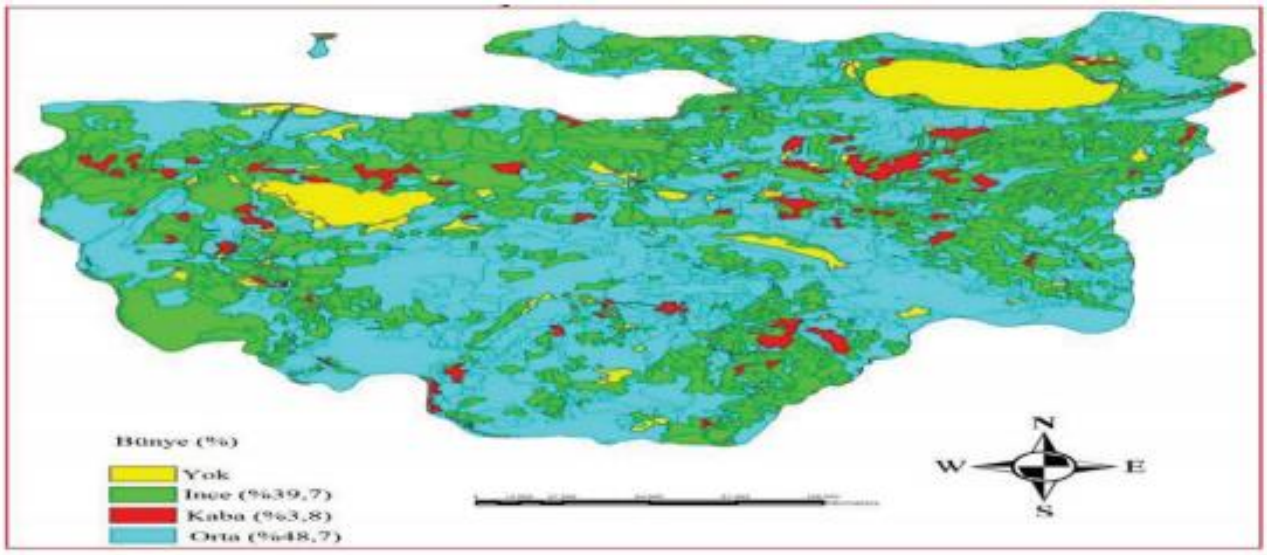
Şekil 33. Toprak Grupları



Şekil 34. Bursa İli Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıf

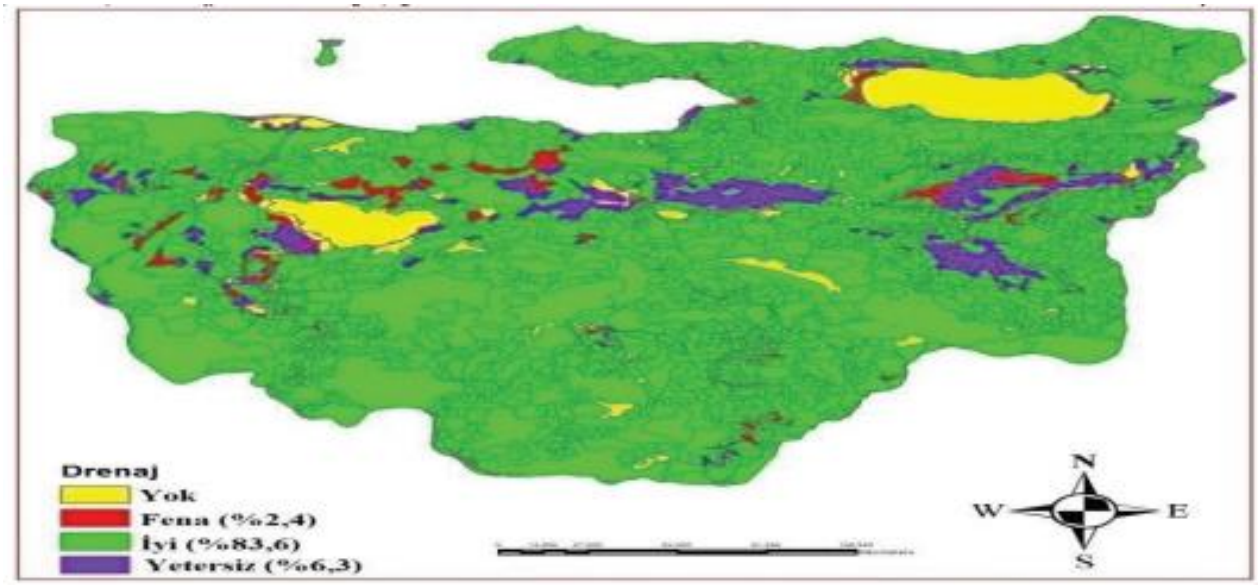
Şekil 34'te da görüleceği gibi Bursa bölgesindeki arazilerin %48'i 7. sınıf arazilerdir. Bu sınıftaki araziler, çok eğimli, fazla erozyondan etkilenmiş, taşlı ve arızalı olup, yüzlek, kuru, bataklık veya diğer bazı elverişsiz toprakları içermektedir. Ancak çok özen ve bakım gösterilirse, çayır ve orman olarak kullanılabilecek arazilerdir. Bursa ilinde altıncı sınıf araziler ise %18.4, ikinci sınıf araziler %8.1, üçüncü sınıf araziler %6.9, birinci sınıf araziler %6,8 oranında yer kaplamaktadır. Birinci ve dördüncü sınıf arazilerin toplamı, toplam alanın %26.2'sini kaplamaktadır.

Veri bulunmayan veya su yüzeyi olan alanlar toplamda %6.7'lik alan kaplamaktadır. Haritada "Yok" simgesi ile gösterilmiştir. Şekil 35'de Bursa bölgesi topraklarının bünyelerinin konumsal dağılımını gösteren harita verilmiştir. Toprak bünyesi, toprakta bulunan kum, kil ve silt'in birbirine göre oransal miktarlarını ifade etmektedir. Yani toprağın ne kadar kum, silt ve kil içerdiğini göstermektedir. ArcMap ortamında öznitelik tablosunda bulunan değerler kullanılarak oluşturulan bu haritada, toprak bünyeleri ince, kaba ve orta bünye olarak üç grup halinde verilmiştir. İnce bünyeli topraklar, kil oranı yüksek, su tutma kapasiteleri yüksek sızdırma kapasiteleri düşük, plastiklik ve yapışkanlıkları fazla olan topraklardır.



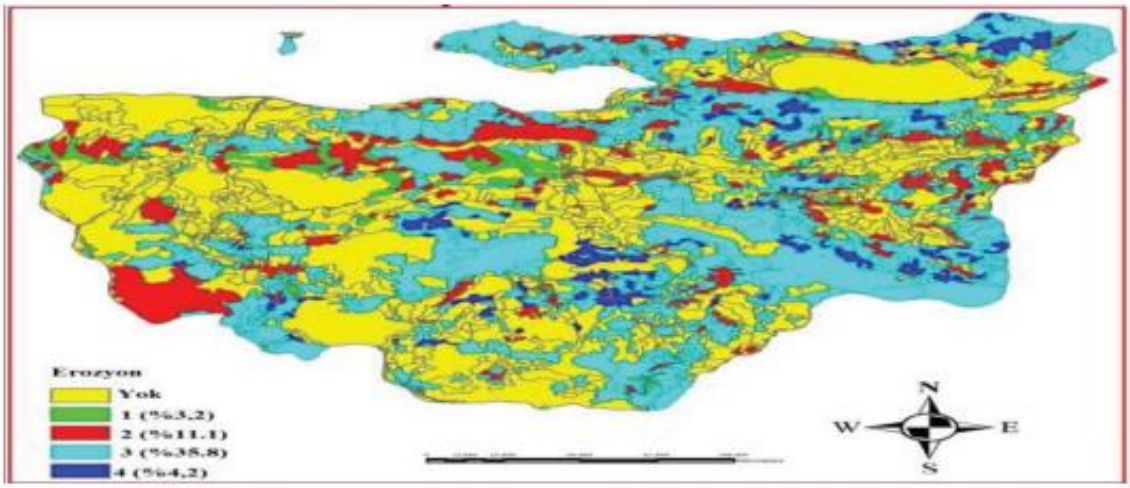
Şekil 35. Bursa İli Toprakları Bünye Dağılım Haritası

Şekil 36'da Bursa bölgesi topraklarının drenaj durumunun konumsal dağılımını gösteren harita verilmiştir. Drenaj problemi Alüvyal, Hidromorfik Alüvyal, Alüvyal Bataklığı, vertisol ve kolüvyal topraklardan oluşan sahalarda görülmektedir. Bursa bölgesinde, drenaj sorunu iyi, yetersiz ve fena derecelerde sınıflandırılarak verilmiştir.



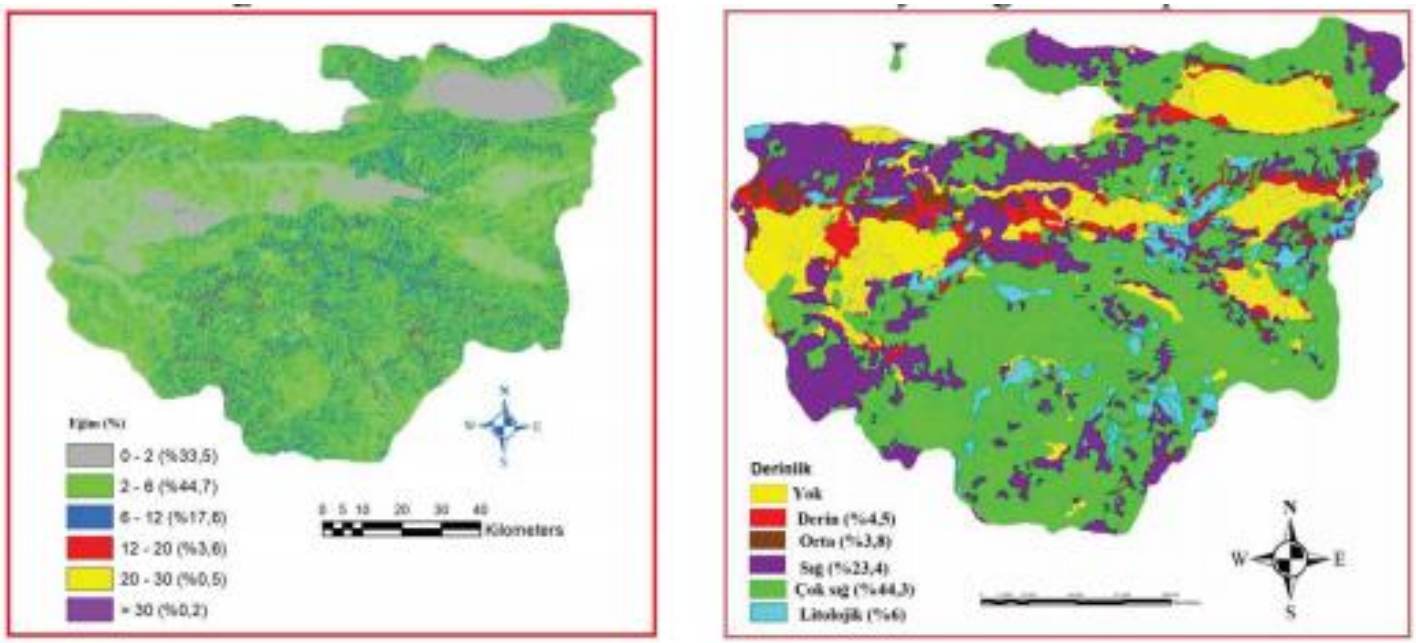
Şekil 36. Bursa İli Toprakları Drenaj Dağılım Haritası

Şekil 37'de görüleceği gibi Bursa bölgesindeki toprakların %83.6'sı iyi derecede drenaja sahip alanlardır. Drenaj sorunu gösteren topraklarda drenaj problemi yetersiz veya fena derecededir. İldeki yetersiz drenajlı toprakların oranı %6.3'ü iken, fena drenajlı toprakların oranı ise %2.4'ünü göstermektedir. Veri bulunmayan veya su yüzeyi olan alanlar toplamda %7.7'lik alan kaplamaktadır. Haritada "Yok" simgesi ile gösterilmiştir. Şekil 33'de Bursa ili toprakları erozyon durumunun konumsal dağılımını gösteren harita verilmiştir. İlde bulunan erozyon problemi dört sınıf olarak verilmiştir. Bunlar; sorunsuz veya çok az (1), orta (1), şiddetli (3) ve çok şiddetli derecede erozyon (4) uğrayan alanlar olarak tanımlanmıştır.



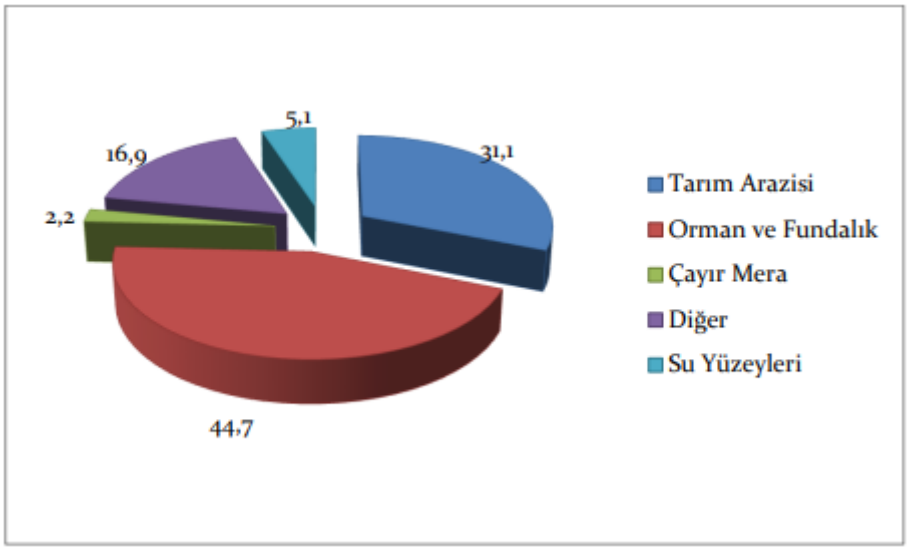
Şekil 37. Bursa İli Toprakları Erozyon Dağılım Haritası

Şekil 37'de görüleceği gibi, Bursa ili toprakları erozyona maruz tutan %3.2'lük kısmı hiç erozyona uğranmamış veya çok az uğramıştır. Orta derecede erozyona uğramış topraklar %11.1'lik bir oran teşkil etmektedir. İlde toprakların %35.8'la en yüksek oranı oluşturan kısım şiddetli erozyona maruzdur. İl topraklarının %4.2'sini oluşturan kısmı çok şiddetli erozyona maruzdur. Veri bulunmayan veya su yüzeyi olan alanlar toplamda %45.7'lik alan kaplamaktadır. Haritada "Yok" simgesi ile gösterilmiştir. Şekil 34'te Bursa ili toprakları eğim sınıflarının konumsal dağılımını gösteren harita verilmiştir. İlde toprakların eğimi, düz, hafif eğim, orta eğim, dik eğim ve çok dik eğim sınıfları olarak gösterilmiştir. Şekil 38'de görüleceği gibi, Bursa ili arazileri, %33.5'inde eğim %0–2, %44.7'sinde %2–6, %17,6'sında %6-12, %3.6'sında %12–20, %0.5'inde %20-30 aralığında ve %0.2 sinde ise %>30'dan büyük eğime sahiptir.



Şekil 38. Bursa İli Toprakları Eğim Ve Derinlik Haritası

Bursa ili 1.088.638 hektar alana sahip olup; bu alanın 338.841,5 hektarı tarım arazisi, 486.305 hektarı orman ve fundalık, 24.353,7 hektarı çayır mera, 54.994,1 hektarı su yüzeyleri ve 184.143,70 hektarı da diğer arazilerden oluşmaktadır. Bursa ili arazi dağılım grafiği Grafik 11'de verilmiştir.



Grafik 11. Bursa İli Arazi Kullanım Durumu

Kaynak: (Bursa İli 2018 Yılı Çevre Durum Raporu, T.C. Bursa Valiliği, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2019)

T.C. Tarım Ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından bildirilen 21.03.2021 Tarih ve 889588 Sayılı yazıda; Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı Projesi faaliyet alanı Kentsel Hassas Alan içerisinde yer almakta olup tesisin ileri biyolojik arıtma yapmasına uygun bulunulduğu belirtilmiştir.

II.11. Meteorolojik ve İklimsel Özellikler

Raporun meteorolojik ve iklimsel özellikler bölümü ile hidroloji Bölümü Meteroloji Mühendisi Hamza ÖZGÜLER tarafından oluşturulmuştur.

Raporda kullanılan tüm meteorolojik verilerin adı geçen faaliyet için alındığını gösteren makbuz Ek 2.13 ve başvuru dilekçesi Ek 2.14'te verilmektedir.

II.11.1 Bölgenin Genel İklim Şartları

Bölgede Marmara iklimi özellikleri hâkimdir. Yazlar sıcak ve kurak, ; ilkbahar, sonbahar ve kış ayları da ılık ve yağışlı geçer.

Meteorolojik özelliklerin değerlendirilmesinde proje alanına en yakın meteoroloji istasyonu olan Gemlik ve Yalova Meteoroloji İstasyonu verileri kullanılmıştır. Bu istasyona ait meteorolojik bültenler Ek 2.15'te verilmiştir.

II.11.2 Basınç Dağılımı

Ortalama Basınç

Gemlik Meteoroloji İstasyonu 2007-2020 yılları arası gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama basınç 1003.3 hPa olarak gözlemlenmiştir. Aylık ortalama basınç değeri 1007.4 hPa ile en yüksek Aralık ayındadır. Ortalama basınç değerleri Tablo 68'de verilmektedir.

Maksimum Basınç

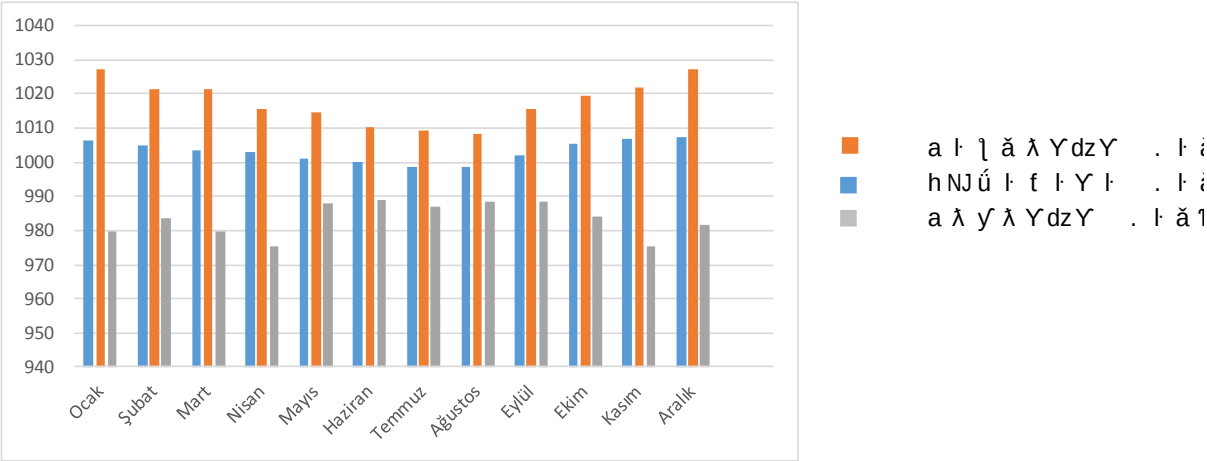
Gemlik Meteoroloji İstasyonu 2007-2020 yılları arası gözlem kayıtlarına göre maksimum basınç en yüksek 1027.3 hPa olarak gözlemlenmiştir. Maksimum basınç değerleri Tablo 68'de verilmektedir.

Minimum Basınç

Gemlik Meteoroloji İstasyonu 2007-2020 yılları arası gözlem kayıtlarına göre minimum basınç en düşük 975.3 hPa olarak gözlemlenmiştir. Minimum Basınç değerleri Tablo 68'de Gemlik Meteoroloji İstasyonu Aylık Basınç Değerleri (hPa) ise Grafik 12'de verilmektedir.

Tablo 68. Gemlik Meteoroloji İstasyonu Basınç Değerleri (hPa)

Aylar	Ortalama Basınç (hPa)	Maksimum Basınç (hPa)	Minimum Basınç (hPa)
Ocak	1006.30	1027.10	979.50
Şubat	1005.10	1021.60	983.70
Mart	1003.60	1021.40	979.70
Nisan	1002.80	1015.60	975.30
Mayıs	1001.20	1014.70	988.10
Haziran	1000.00	1010.40	988.80
Temmuz	998.80	1009.50	986.80
Ağustos	999.50	1008.10	988.50
Eylül	1002.20	1015.50	988.40
Ekim	1005.50	1019.30	984.00
Kasım	1006.90	1022.10	975.30
Aralık	1007.40	1027.30	981.60
YILLIK	**1003.30**	**1027.30**	**975.30**



Grafik 12. Gemlik Meteoroloji İstasyonu Aylık Basınç Değerleri Grafiği (hPa)

II.11.3 Sıcaklık Dağılımı

Ortalama Sıcaklık

Gemlik Meteoroloji İstasyonu 2007-2020 yılları arası gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama sıcaklık 16,3 ºC olarak gözlemlenmiştir. Ortalama sıcaklık değerleri Tablo 69'da verilmektedir.

Maksimum Sıcaklık

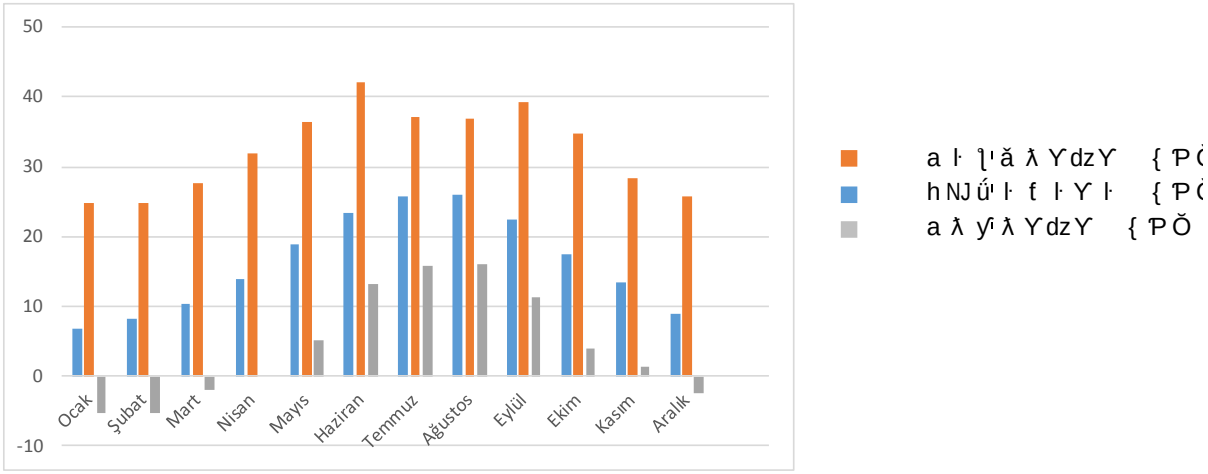
Gemlik Meteoroloji İstasyonu 2007-2020 yılları arası gözlem kayıtlarına göre maksimum sıcaklık Haziran ayında 42,1 ºC olarak gözlemlenmiştir. Maksimum sıcaklık değerleri Tablo 69'da verilmektedir.

Minimum Sıcaklık

Gemlik Meteoroloji İstasyonu 2007-2020 yılları arası gözlem kayıtlarına göre minimum sıcaklık Ocak ve Şubat ayında -5,3 ºC olarak gözlemlenmiştir. Minimum sıcaklık değerleri Tablo 69'da, Gemlik Meteoroloji İstasyonu Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri (ºC) ise Grafik 13'de verilmektedir.

Tablo 69. Gemlik Meteoroloji İstasyonu Sıcaklık Değerleri (ºC)

Aylar	Ortalama Sıcaklık (ºC)	Maksimum Sıcaklık (ºC)	Minimum Sıcaklık (ºC)
Ocak	6,80	24,80	-5,30
Şubat	8,10	24,70	-5,30
Mart	10,30	27,60	-2,00
Nisan	13,80	32,00	0,00
Mayıs	18,80	36,40	5,10
Haziran	23,30	42,10	13,10
Temmuz	25,80	37,20	15,90
Ağustos	26,00	37,00	16,00
Eylül	22,40	39,30	11,20
Ekim	17,40	34,70	4,00
Kasım	13,40	28,40	1,40
Aralık	8,90	25,70	-2,40
YILLIK	**16,30**	**42,10**	**-5,30**



Grafik 13. Gemlik Meteoroloji İstasyonu Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri Grafiği (ºC)

II.11.4 Yağış Dağılımları

Ortalama Toplam Yağış Miktarı

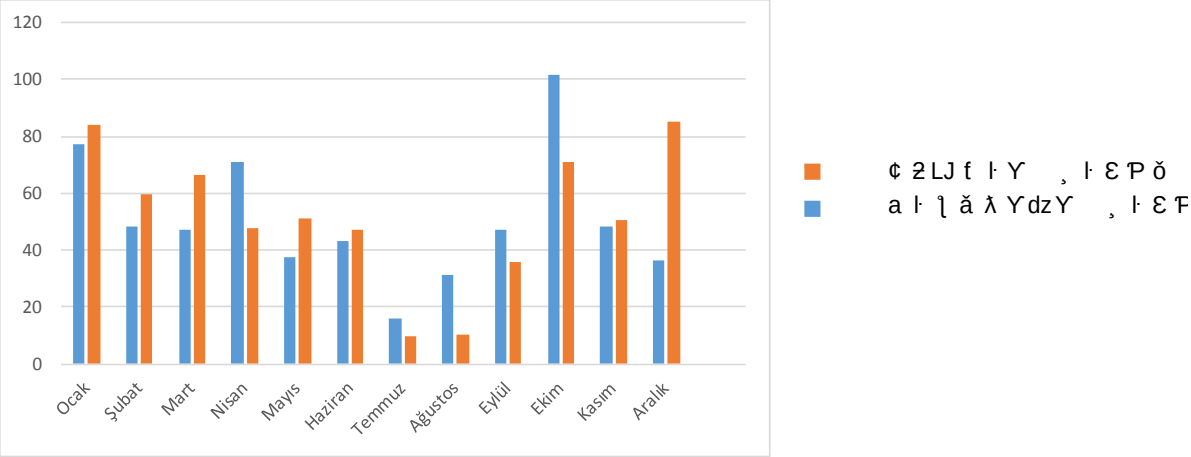
Gemlik Meteoroloji İstasyonu 2007-2020 yılları arası gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama toplam yağış miktarı 619,03 mm olarak gözlemlenmiştir. Ortalama toplam yağış miktarı Tablo 70'de verilmektedir.

Günlük Maksimum Yağış Miktarı

Gemlik Meteoroloji İstasyonu 2007-2020 yılları arası gözlem kayıtlarına göre günlük maksimum yağış miktarı 101,4 mm ile Ekim ayında gözlemlenmiştir. Günlük maksimum yağış miktarı Tablo 70'de ve Yalova Meteoroloji İstasyonu Yağış Değerleri Grafik 14'te verilmektedir.

Tablo 70. Gemlik Meteoroloji İstasyonu Yağış Değerleri (mm)

Aylar	Ortalama Toplam Yağış Miktarı (mm)	Günlük Maksimum Yağış Miktarı (mm)
Ocak	84,31	77,00
Şubat	59,50	48,20
Mart	66,30	47,40
Nisan	47,84	71,00
Mayıs	50,99	37,60
Haziran	47,09	43,00
Temmuz	9,53	16,00
Ağustos	10,53	31,00
Eylül	35,80	47,20
Ekim	70,79	101,40
Kasım	50,84	48,20
Aralık	85,36	36,60
YILLIK	**619,03**	**101,40**



Grafik 14. Yalova Meteoroloji İstasyonu Yağış Değerleri Grafiği

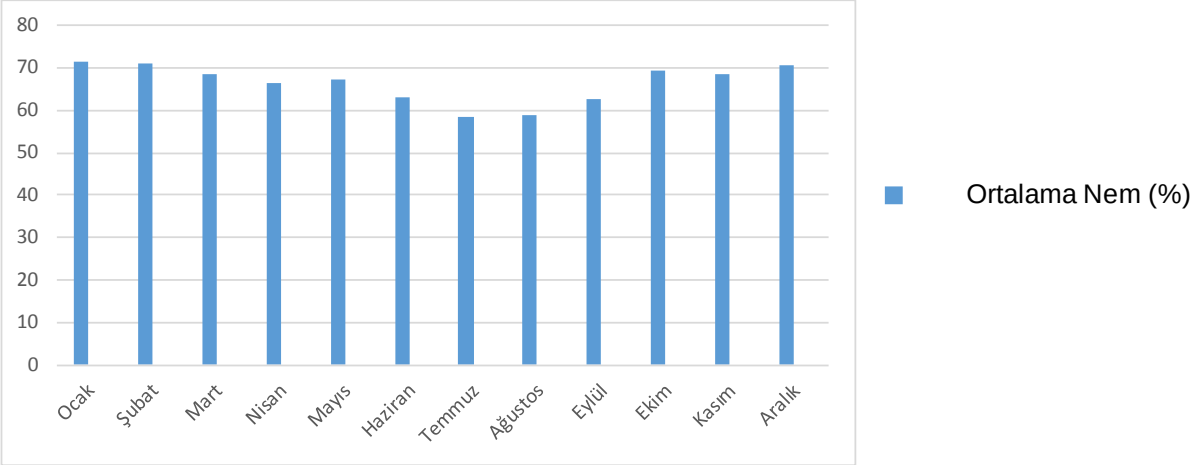
Yalova Meteoroloji İstasyonunda standart zamanlarda gözlenen 100 yıl tekerrürlü 24 saatlik en büyük yağış değeri 181,9 mm'dir. Gerek kurulum, gerekse işletme aşamasında standart zamanlarda gözlenen en yüksek yağış bilgileriyle, yağış, şiddet, süre tekerrür eğrileri göz önüne alınarak çalışma yapılacaktır.

II.11.5 Ortalama Nispi Nem Dağılımı

Gemlik Meteoroloji İstasyonu 2007-2020 yılları arası gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama nispi nem % 66,3'tür. Aylık ortalama nispi nem değerleri Tablo 71'de ve Gemlik Meteoroloji İstasyonu Aylık Nispi Nem Değerleri Grafik 15'de verilmektedir.

Tablo 71. Gemlik Meteoroloji İstasyonu Nispi Nem Değerleri

Aylar	Ortalama Nispi Nem %
Ocak	71,50
Şubat	71,10
Mart	68,70
Nisan	66,50
Mayıs	67,20
Haziran	63,10
Temmuz	58,60
Ağustos	59,00
Eylül	62,80
Ekim	69,40
Kasım	68,40
Aralık	70,60
YILLIK	**66,30**



Grafik 15. Gemlik Meteoroloji İstasyonu Aylık Nispi Nem Değerleri Grafiği

II.11.6 Buharlaşma Durumu

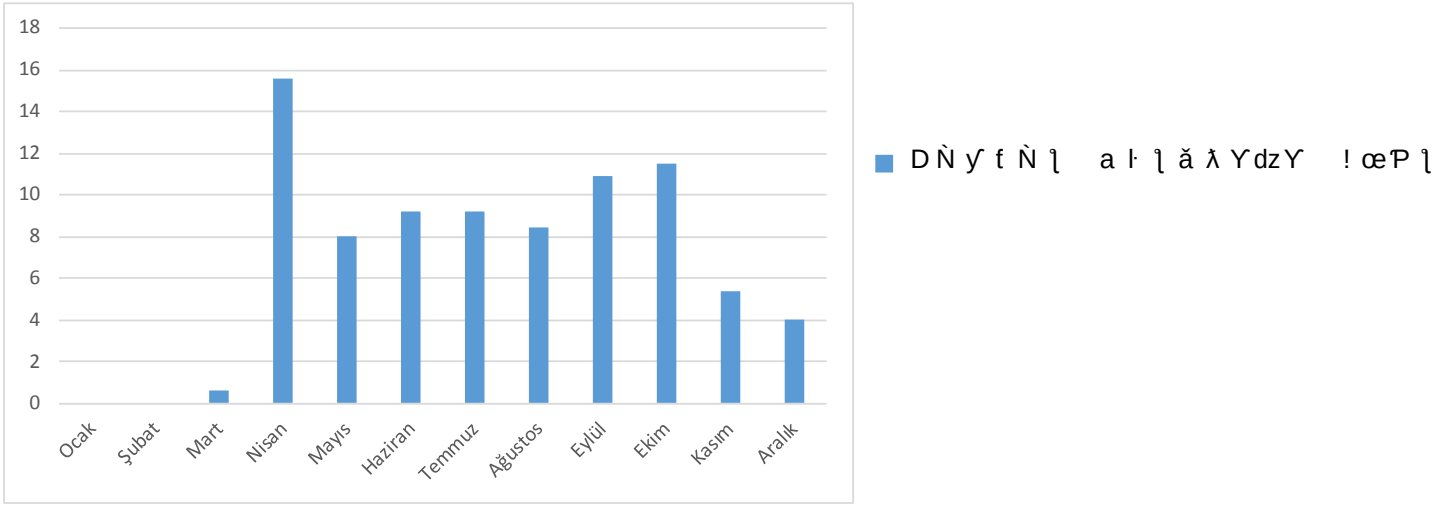
Ortalama Açık Yüzey Buharlaşması

Gemlik Meteoroloji İstasyonunda buharlaşma gözlemi olmadığından Yalova Meteoroloji İstasyonu buharlaşma değerleri kullanılmıştır. Yalova Meteoroloji İstasyonu 1960-2020 yılları arası gözlem kayıtlarına göre ortalama yıllık toplam açık yüzey buharlaşması 779,9 mm olarak gözlemlenmiştir. Bugüne kadar gözlemlemiş günlük maksimum açık yüzey buharlaşması 15,60 mm'dir. Açık yüzey buharlaşması değerleri Tablo 72'de, Yalova Meteoroloji İstasyonu Aylık Buharlaşma Değerleri (mm) Grafik 16'da ve Yalova Meteoroloji İstasyonu Günlük Maksimum Açık Yüzey Buharlaşma Değerleri (mm) Grafik 17'de verilmektedir.

Tablo 72. Yalova Meteoroloji İstasyonu Buharlaşma Değerleri (mm)

Aylar	Ortalama Açık Yüzey Buharlaşması (mm)	Günlük Maksimum Açık Yüzey Buharlaşması (mm)
Ocak	0,0	0,0
Şubat	0,0	0,0
Mart	1,4	0,60
Nisan	59,4	15,60
Mayıs	101,8	8
Haziran	134,6	9,20
Temmuz	154,2	9,20
Ağustos	142,5	8,40
Eylül	94	10,90
Ekim	52,5	11,5
Kasım	27,6	5,40
Aralık	11,9	4
YILLIK	**779,9**	**15,60**

Grafik 16. Yalova Meteoroloji İstasyonu Aylık Buharlaşma Değerleri Grafiği (mm)



Grafik 17. Yalova Meteoroloji İstasyonu Günlük Maksimum Açık Yüzey Buharlaşma Değerleri Grafiği (mm)

II.11.7 Sayılı Günler Dağılımı

Sayılı günler dağılımı Gemlik Meteoroloji İstasyonunda ölçülemediği için Yalova Meteoroloji İstasyonu verileri alınmıştır.

Ortalama Kar Yağışlı Günler Sayısı

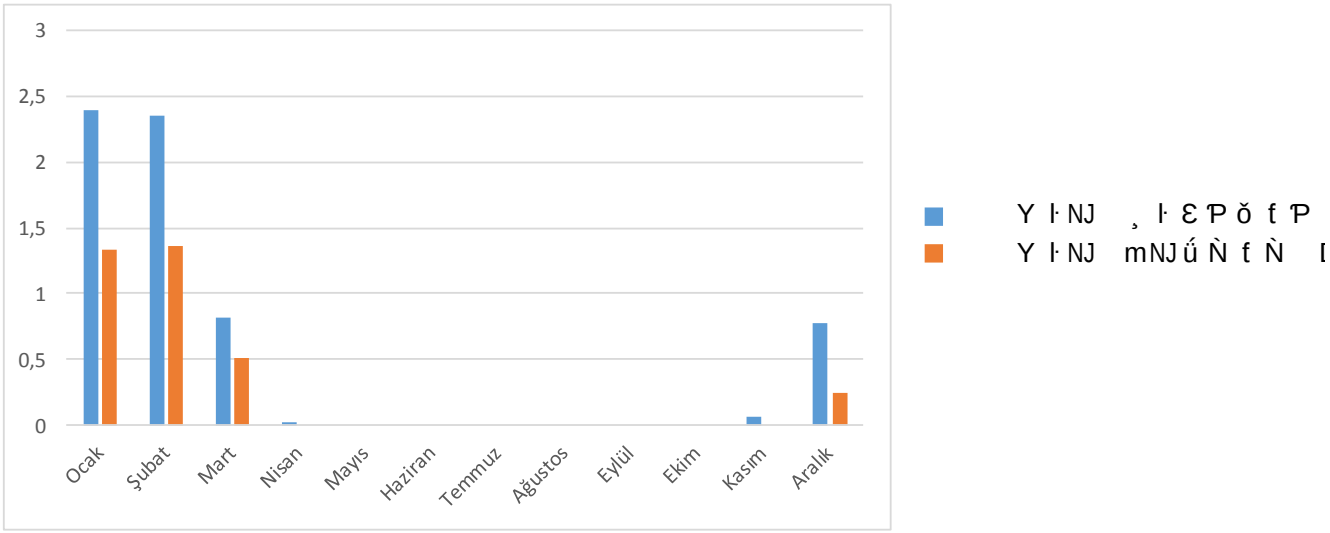
Yalova Meteoroloji İstasyonu 1960-2020 yılları arası gözlem kayıtlarına göre ortalama kar yağışlı gün sayısı 6,43 gün olarak gözlemlenmiştir. Ortalama kar yağışlı günler sayısı Tablo 73'te verilmektedir.

Ortalama Kar Örtülü Günler Sayısı

Yalova Meteoroloji İstasyonu 1960-2020 yılları arası gözlem kayıtlarına göre ortalama kar örtülü günler sayısı 3,46 gün olarak gözlemlenmiştir. Ortalama kar örtülü günler sayısı Tablo 73'te ve Sayılı Kar Yağışlı ve Örtülü Günler Grafiği Grafik 18'de verilmektedir.

Tablo 73. Yalova Meteoroloji İstasyonu Kar Yağışlı ve Kar Örtülü Günler Sayısı

Aylar	Kar Yağışlı Günler Sayısı	Karla Örtülü Günler Sayısı
Ocak	2,39	1,34
Şubat	2,36	1,36
Mart	0,82	0,51
Nisan	0,02	0,00
Mayıs	0,00	0,00
Haziran	0,00	0,00
Temmuz	0,00	0,00
Ağustos	0,00	0,00
Eylül	0,00	0,00
Ekim	0,00	0,00
Kasım	0,07	0,00
Aralık	0,77	0,25
YILLIK	**6,43**	**3,46**



Grafik 18. Kar Yağışlı ve Kar Örtülü Günler Sayısı Grafiği

Ortalama Sisli Günler Sayısı

Yalova Meteoroloji İstasyonu 1960-2020 yılları arası gözlem kayıtlarına göre yıllık sisli günler sayısı 3,97 gündür. Sisli günler sayısı Tablo 74'de verilmektedir.

Ortalama Dolulu Günler Sayısı

Yalova Meteoroloji İstasyonu 1960-2020 yılları arası gözlem kayıtlarına göre yıllık dolulu günler sayısı ortalaması 0,74 gündür. Dolulu günler sayısı Tablo 74'de verilmektedir.

Ortalama Kırağılı Günler Sayısı

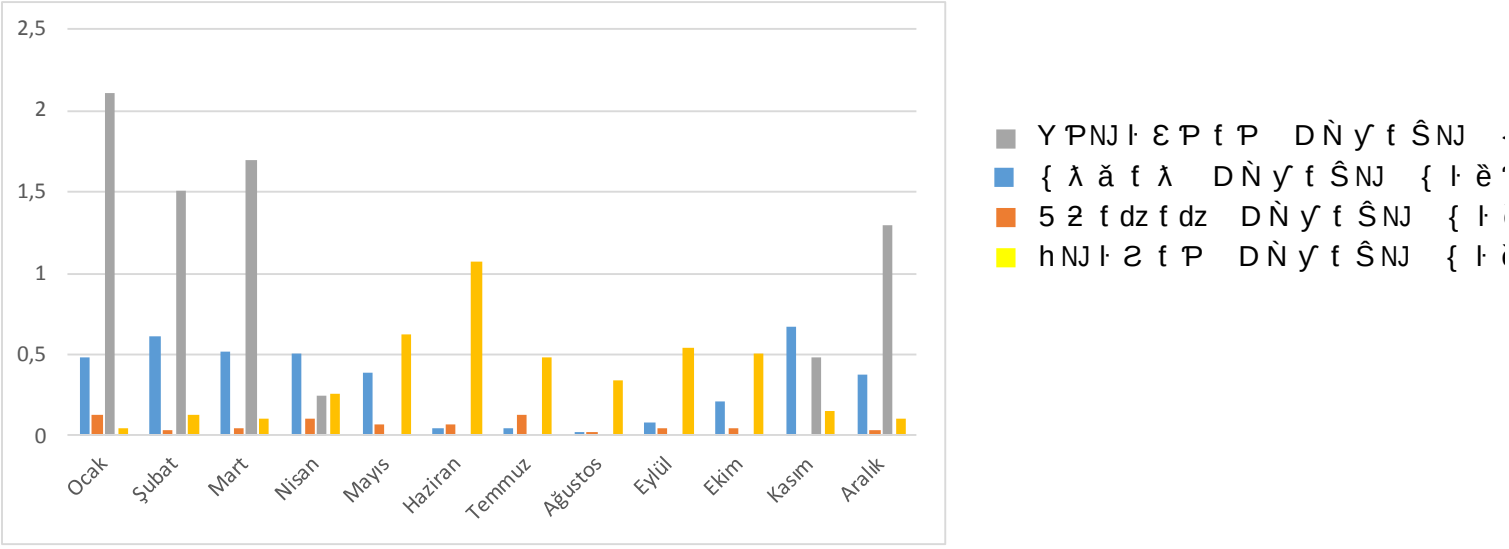
Yalova Meteoroloji İstasyonu 1960-2020 yılları arası gözlem kayıtlarına göre yıllık kırağılı günler sayısı ortalaması 7,35 gündür. Kırağılı günler sayısı Tablo 74'de verilmektedir.

Ortalama Orajlı Gün Sayısı

Yalova Meteoroloji İstasyonu 1960-2020 yılları arası gözlem kayıtlarına göre yıllık orajlı gün sayısı 4,35 gündür. Orajlı gün sayısı Tablo 74'de ve Yalova Meteoroloji İstasyonu Aylık Sayılı Günler Grafiği, Grafik 19'da verilmektedir.

Tablo 74. Yalova Meteoroloji İstasyonu Sisli,Dolulu, Kırağılı, Orajlı Sayılı Günler

Aylar	Sisli Günler Sayısı Ortalaması	Dolulu Günler Sayısı Ortalaması	Kırağılı Günler Sayısı Ortalaması	Orajlı Günler Sayısı Ortalaması
Ocak	0,48	0,13	2,11	0,05
Şubat	0,61	0,03	1,51	0,13
Mart	0,52	0,05	1,70	0,10
Nisan	0,51	0,11	0,25	0,26
Mayıs	0,39	0,07	0,00	0,62
Haziran	0,05	0,07	0,00	1,07
Temmuz	0,05	0,13	0,00	0,48
Ağustos	0,02	0,02	0,00	0,34
Eylül	0,08	0,05	0,00	0,54
Ekim	0,21	0,05	0,00	0,51
Kasım	0,67	0,00	0,48	0,15
Aralık	0,38	0,03	1,30	0,10
YILLIK	**3,97**	**0,74**	**7,35**	**4,35**



Grafik 19. Yalova Meteoroloji İstasyonu Aylık Kırağılı, Sisli, Dolulu ve Orajlı Günler Sayısı Grafiği

II.11.8 Maksimum Kar Kalınlığı

Maksimum kar kalınlığı Gemlik Meteoroloji İstasyonunda ölçülemediği için Yalova Meteoroloji İstasyonu verileri alınmıştır. Yalova Meteoroloji İstasyonu 1960-2020 yılları arası gözlem kayıtlarına göre maksimum kar kalınlığı 50 cm ile Şubat ayında gözlenmiştir. Maksimum kar kalınlığı Tablo 75'te verilmektedir.

Tablo 75. Yalova Meteoroloji İstasyonu Aylık Maksimum Kar Kalınlıkları (cm)

Aylar	Maksimum Kar Kalınlığı (cm)
Ocak	27
Şubat	50
Mart	13
Nisan	0
Mayıs	0
Haziran	0
Temmuz	0
Ağustos	0
Eylül	0
Ekim	0
Kasım	-1
Aralık	17
YILLIK	**50**

II.11.9 Rüzgâr Dağılımı

Yıllık, Mevsimlik, Aylık Rüzgâr Yönü

Gemlik Meteoroloji İstasyonu 2007-2020 yılları arası gözlem kayıtlarına göre kaydedilen aylık ve yıllık rüzgâr esme sayıları ve hız dağılımları verilen Tablo 76, Tablo 77 ve Grafik 20 ve Grafik 21 incelendiğinde, bölgedeki hâkim rüzgâr yönünün Doğu-Güneydoğu (ESE) yönünde esmekte olduğu, 2. derece hâkim rüzgâr yönü Doğu (E), 3.derece hâkim rüzgâr yönünün Doğu-Kuzeydoğu (ENE) olduğu gözlemlenmiştir.

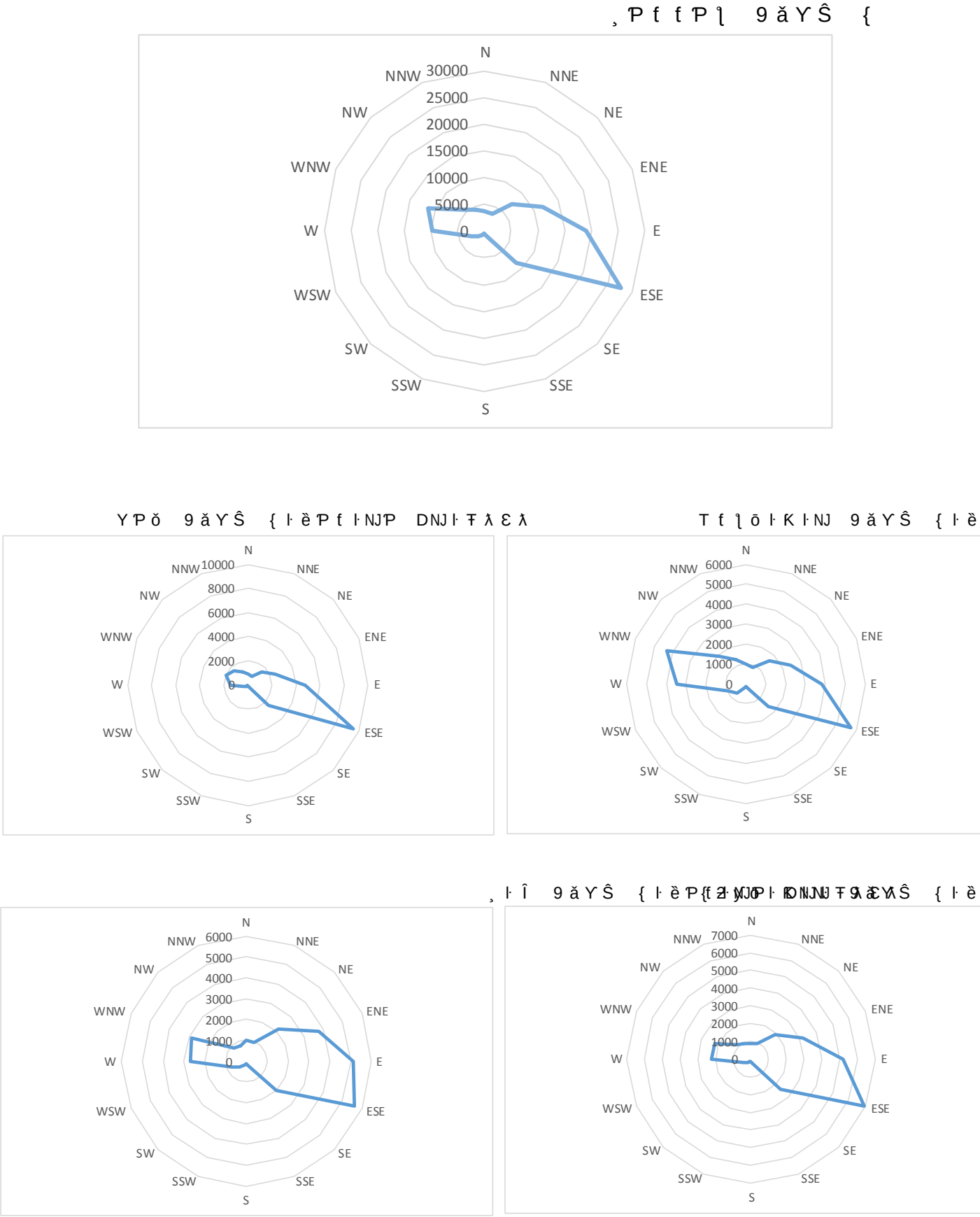
Tablo 76. Gemlik Meteoroloji İstasyonu Yönlere Göre Aylık Esme Sayıları

	Ocak	Şubat	Mart	Nis	Mayıs	Haz	Tem	Ağu	Eyl	Ek	Kas	Ara	Yıllık
N	317	257	329	333	320	339	310	334	270	354	260	305	3728
NNE	266	226	297	301	296	306	334	337	311	344	267	302	3587
NE	536	511	593	512	549	546	819	791	753	661	518	527	7316
ENE	798	778	898	756	784	869	1382	1488	1202	1102	846	849	11752
E	1650	1422	1381	1223	1232	1476	1822	1829	1714	1767	1699	1675	18890
ESE	3613	2526	2140	1892	1668	1583	1954	2076	1875	2372	2682	3345	27726
SE	762	639	557	564	472	482	683	830	760	823	789	1058	8419
SSE	73	89	89	89	85	83	104	85	96	103	80	96	1072

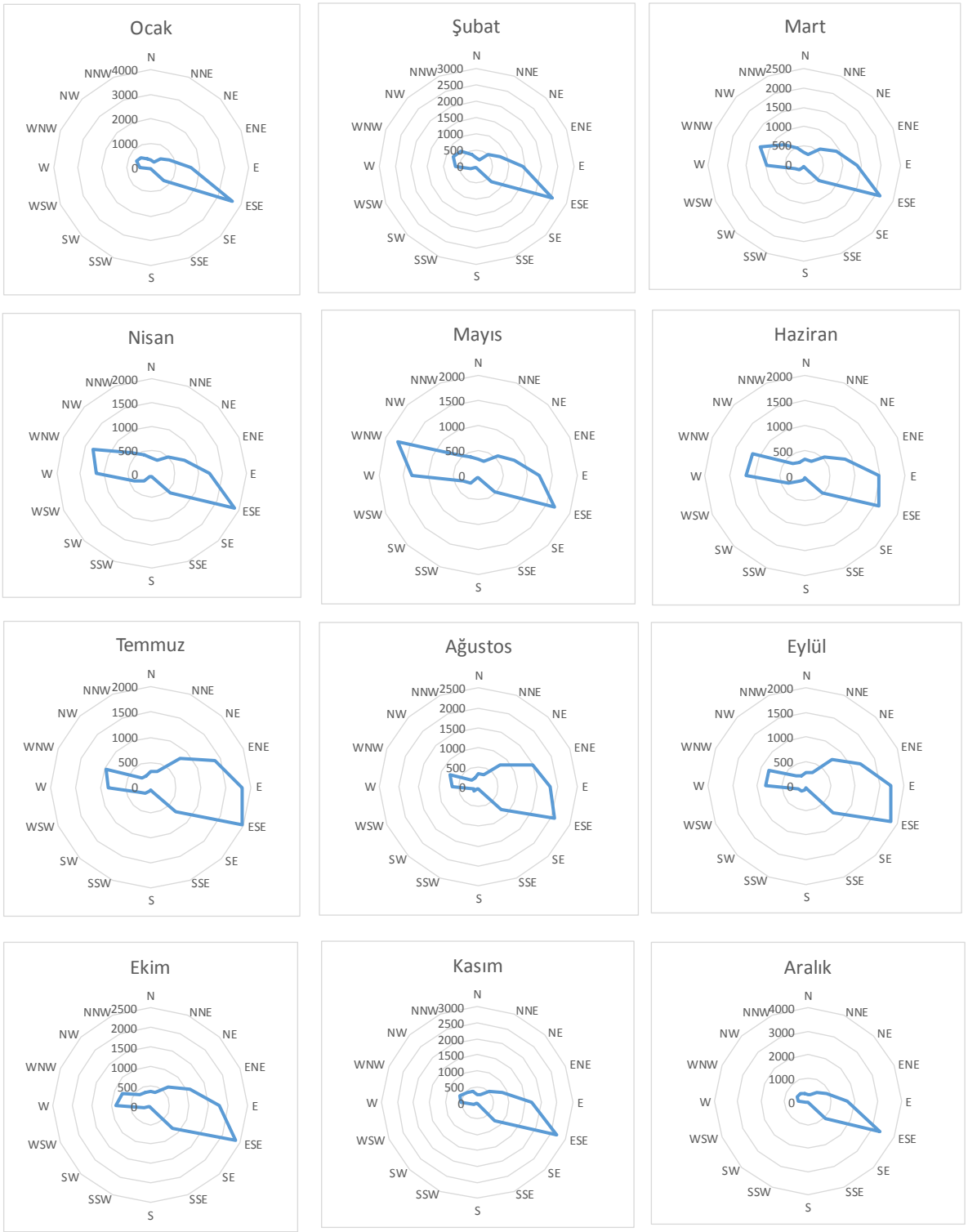
S	34	46	43	64	48	44	54	49	45	51	32	39	549
SSW	27	36	64	76	65	80	80	57	74	48	40	17	664
SW	31	51	183	228	217	143	162	138	151	69	30	44	1447
WSW	76	181	269	392	325	362	262	124	165	167	107	99	2529
W	452	636	970	1165	1338	1185	862	647	822	884	530	390	9881
WNW	665	781	1231	1328	1750	1135	964	784	827	774	600	517	11356
NW	555	650	749	616	570	355	254	232	285	398	435	447	5546
NNW	409	387	480	432	400	294	260	240	224	353	388	361	4228

Tablo 77. Gemlik Meteoroloji İstasyonu Yönlere Göre Mevsimlik ve Yıllık Esme Sayıları

Yön	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Yıllık
N	884	982	983	879	3728
NNE	922	894	977	794	3587
NE	1932	1654	2156	1574	7316
ENE	3150	2438	3739	2425	11752
E	5180	3836	5127	4747	18890
ESE	6929	5700	5613	9484	27726
SE	2372	1593	1995	2459	8419
SSE	279	263	272	258	1072
S	128	155	147	119	549
SSW	162	205	217	80	664
SW	250	628	443	126	1447
WSW	439	986	748	356	2529
W	2236	3473	2694	1478	9881
WNW	2201	4309	2883	1963	11356
NW	1118	1935	841	1652	5546
NNW	965	1312	794	1157	4228



Grafik 20. Gemlik Meteoroloji İstasyonu Mevsimsel ve Yıllık Esme Sayıları Grafiği



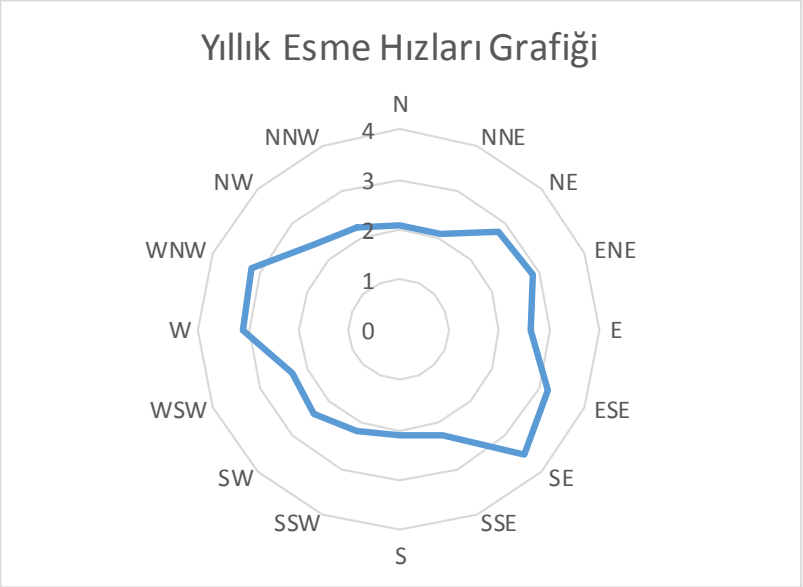
Grafik 21. Gemlik Meteoroloji İstasyonu Aylık Esme Sayıları Grafiği

Yönlere Göre Ortalama Rüzgâr Hızı

Gemlik Meteoroloji İstasyonu 2007-2020 yılları arası gözlem kayıtlarına göre; yönlere göre yıllık ortalama rüzgâr hızları Tablo 78'de verilmektedir.

Tablo 78. Yönlere Göre Rüzgârın Ortalama Hızı

Yön	Yıllık
N	2,1
NNE	2,1
NE	2,8
ENE	2,9
E	2,6
ESE	3,2
SE	3,5
SSE	2,3
S	2,1
SSW	2,2
SW	2,4
WSW	2,3
W	3,1
WNW	3,2
NW	2,4
NNW	2,2



Grafik 22. Gemlik Meteoroloji İstasyonu Yıllık Esme Hızları Grafiği

Ortalama Rüzgâr Hızı

Gemlik Meteoroloji İstasyonu 2007-2020 yılları arası gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama rüzgar hızı 3,3 m/sn'dir (Tablo 79). Gemlik Meteoroloji İstasyonu Aylara Göre Ortalama Rüzgâr Hızları Grafiği (m/sn) Grafik 23'te verilmektedir.

Maksimum Rüzgâr Hızı ve Yönü

Gemlik Meteoroloji İstasyonu 2007-2020 yılları arası gözlem kayıtlarına göre maksimum rüzgar hızı 47,7 m/sn ve yönü Doğu-Güneydoğu (ESE)'dur. Tablo 79'da maksimum rüzgâr hızı ve yönü verilmektedir. Gemlik Meteoroloji İstasyonu Aylara Göre Maksimum Rüzgâr Hızları Grafiği (m/sn) Grafik 24'te verilmektedir.

Ortalama Kuvvetli Rüzgârlı Günler Sayısı

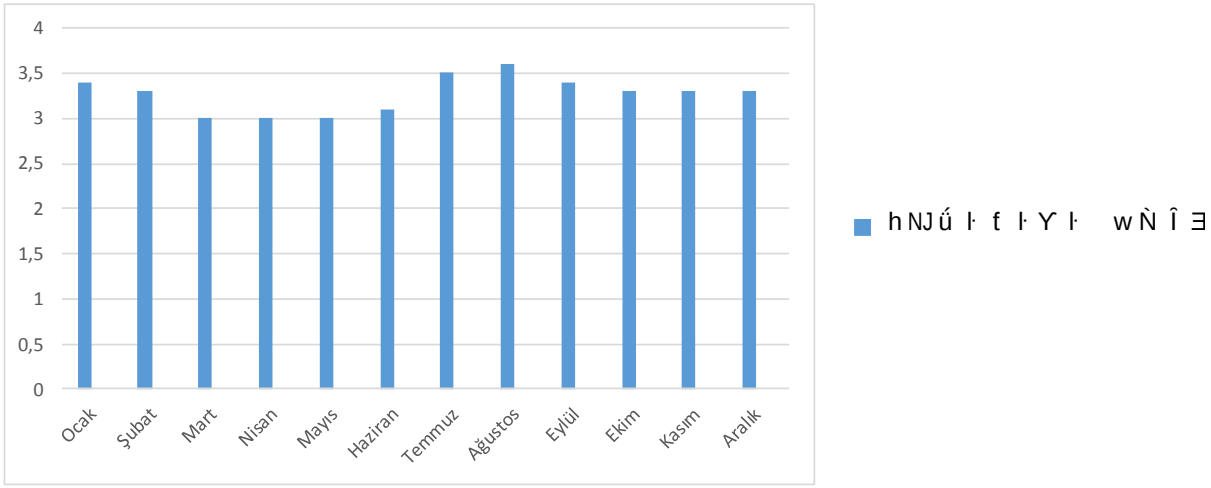
Gemlik Meteoroloji İstasyonu 2007-2020 yılları arası gözlem kayıtlarına göre yılda 144,08 günün kuvvetli rüzgârlı geçtiği saptanmıştır. Kuvvetli rüzgârlı günler Tablo 79'da verilmektedir. Gemlik Meteoroloji İstasyonu Aylara Göre Kuvvetli Rüzgârlı Gün Sayısı Ortalaması Grafiği, Grafik 26'da verilmektedir.

Ortalama Fırtınalı Günler Sayısı

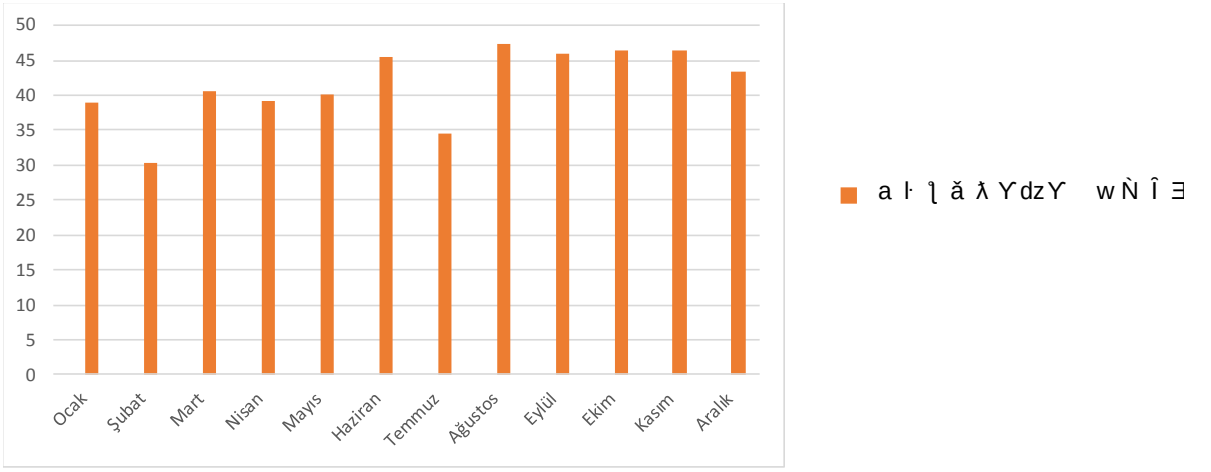
Gemlik Meteoroloji İstasyonu 2007-2020 yılları arası gözlem kayıtlarına göre rasat süresince yıl içerisinde toplam 25,99 günün fırtınalı geçtiği saptanmıştır. Fırtınalı gün sayısı Tablo 79'da ve Gemlik Meteoroloji İstasyonu Aylara Göre Fırtınalı Gün Sayısı Ortalaması Grafiği Grafik 25'te verilmektedir.

Tablo 79. Aylara göre Ortalama Rüzgâr Hızları (m/sn), Rüzgâr Yönü, Maksimum Rüzgâr Hızı (m/sn), Ortalama Fırtınalı Gün Sayısı, Ortalama Kuvvetli Rüzgârlı Gün Sayısı Tablosu

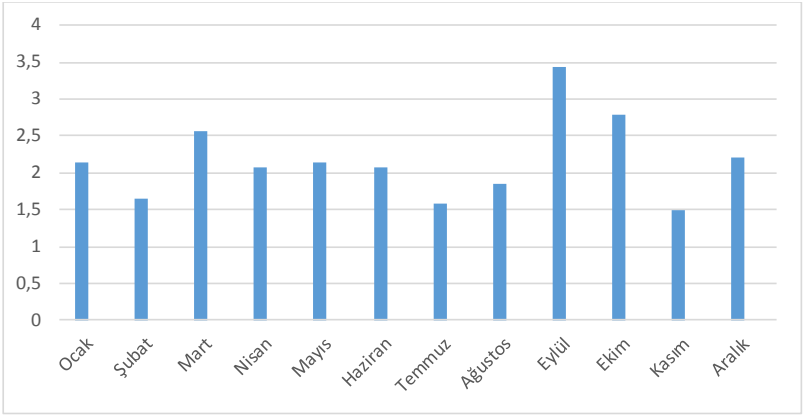
Aylar	Ortalama Rüzgâr Hızları (m/sn)	Maksimum Rüzgâr Hızı (m/sn)	Maksimum Rüzgâr Yönü	Ortalama Fırtınalı Gün Sayısı	Ortalama Kuvvetli Rüzgârlı Gün Sayısı
Ocak	3,40	39,00	NNW	2,14	12,29
Şubat	3,30	30,40	WNW	1,64	10,79
Mart	3,00	40,50	N	2,57	11,71
Nisan	3,00	39,10	SSE	2,07	9,14
Mayıs	3,00	40,20	WNW	2,14	8,43
Haziran	3,10	45,50	N	2,07	11,29
Temmuz	3,50	34,60	NNW	1,57	15,29
Ağustos	3,60	47,40	W	1,86	18,07
Eylül	3,40	45,90	NE	3,43	13,50
Ekim	3,30	46,50	W	2,79	10,43
Kasım	3,30	46,40	WNW	1,50	11,21
Aralık	3,30	43,50	ESE	2,21	11,93
YILLIK	3,30	47,40	W	25,99	144,08



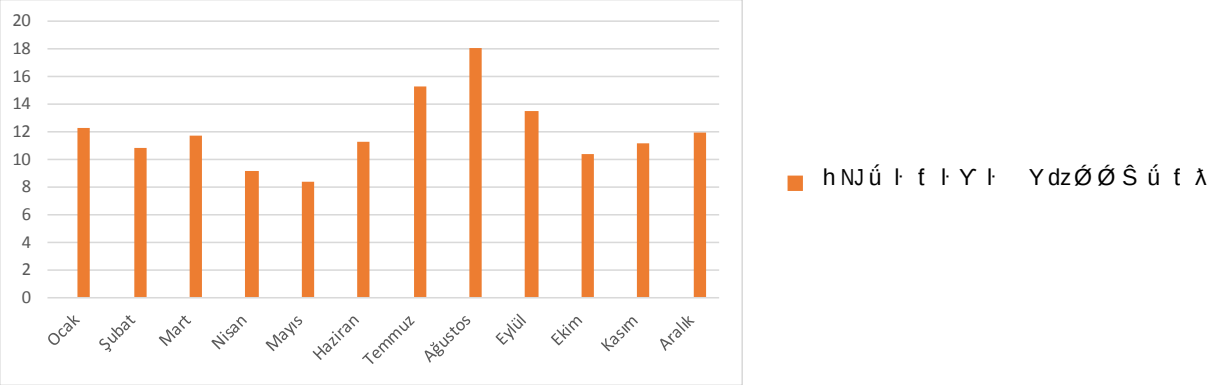
Grafik 23. Gemlik Meteoroloji İstasyonu Aylara Göre Ortalama Rüzgâr Hızları Grafiği (m/sn)



Grafik 24. Gemlik Meteoroloji İstasyonu Aylara Göre Maksimum Rüzgâr Hızları Grafiği (m/sn)



Grafik 25. Gemlik Meteoroloji İstasyonu Aylara Göre Fırtınalı Gün Sayısı Ortalaması Grafiği



Grafik 26. Gemlik Meteoroloji İstasyonu Aylara Göre Kuvvetli Rüzgârlı Gün Sayısı Ortalaması Grafiği

Fevk Rasatları

Tablo 80. Fevk (olağanüstü olay) Raporları Tablosu

TARİH	İSTASYON	OLAY	ZARAR
15.09.1981	Yalova	Yağış ve sel	Sellerden dolayı yerleşim yerleri zarar görmüş
28.07.1991	Yalova	Yağış ve sel Fırtına	Yağış ve sellerden dolayı zirai ürünler zarar görmüş, fırtınadan dolayı zirai ürünler zarar görmüş
23.02.1999	Yalova	Fırtına	Fırtınadan dolayı zirai ürünler, çevre ve yerleşim yerleri zarar görmüş
03.12.2001	Yalova	Yağış	Dereler taşmış tarım alanları zarar görmüş 2 köprü yıkılmış yollar tahrip olmuş ev ve işyeri zarar görmüş
31.01.2003	Yalova	Fırtına	Evlerde kiremitleri uçurmuş
15.08.2004	Yalova	Fırtına	Ağaçlar kırıldı
16.08.2004	Yalova	Yağış ve sel	Ekili tarım alanları su altında kaldı
17.09.2008	Yalova	Fırtına	Ağaçlar kırıldı
22.11.2008	Yalova	Fırtına	Deniz ulaşımı aksadı
04.12.2008	Yalova	Fırtına	Deniz ulaşımı aksadı
29.06.2009	Yalova	Fırtına	Ağaçlarda dallar kırıldı
13.10.2009	Yalova	Fırtına	Ağaçlarda dallar kırıldı
01.02.2010	Yalova	Yağış ve sel	Ekili tarım alanları su altında kaldı
20.06.2010	Yalova	Fırtına	Ağaçlarda dallar kırıldı

20.06.2010	Yalova	Fırtına	Ağaçlarda dallar kırıldı
23.06.2010	Yalova	Yağış ve sel	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
28.10.2010	Yalova	Yağış ve sel	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
18.04.2012	Yalova	Kar	Karayolu ulaşımı aksadı
18.05.2012	Yalova	Dolu	Ekinler yattı
08.07.2012	Yalova	Yağış ve sel	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
19.06.2014	Yalova	Dolu	Seralar zarar gördü
19.06.2014	Yalova	Dolu	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
20.07.2014	Yalova	Şiddetli yağış Sel Su baskını	Yerleşim yerleri zarar gördü
27.09.2014	Yalova	Şiddetli yağış Sel Su baskını	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
29.12.2014	Yalova	Fırtına Hortum	Deniz ulaşımı aksadı
12.01.2015	Yalova	Fırtına Hortum	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
31.01.2015	Yalova	Fırtına Hortum	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
07.05.2015	Yalova	Fırtına Hortum	Haberleşme ve enerji nakil hatları zarar gördü
12.09.2015	Yalova	Şiddetli yağış Sel Su baskını	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
12.09.2015	Yalova	Fırtına Hortum	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
12.10.2015	Yalova	Şiddetli yağış Sel Su baskını	Yerleşim yerleri zarar gördü
23.10.2015	Yalova	Şiddetli yağış Sel Su baskını	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
21.11.2015	Yalova	'17- Fırtına _ Hortum'	'10- Deniz ulaşımı aksadı'
20.09.2016	Yalova	'43- Şiddetli yağış _ Sel _ Su baskını'	'13- İnsan _ hayvan _ ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü'

09.06.2017	Yalova	'43- Şiddetli yağış _ Sel _ Su baskını'	'08- Karayolu ulaşımı aksadı'
04.07.2017	Yalova	'43- Şiddetli yağış _ Sel _ Su baskını'	'05- Yerleşim yerleri zarar gördü'
04.07.2017	Yalova	'43- Şiddetli yağış _ Sel _ Su baskını'	'05- Yerleşim yerleri zarar gördü'
22.08.2017	Yalova	'43- Şiddetli yağış _ Sel _ Su baskını'	'05- Yerleşim yerleri zarar gördü'
27.05.2018	Yalova	43- Şiddetli yağış _ Sel _ Su baskını	13- İnsan _ hayvan _ ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
13.09.2018	Yalova	43- Şiddetli yağış _ Sel _ Su baskını	05- Yerleşim yerleri zarar gördü
19.12.2018	Yalova	43- Şiddetli yağış _ Sel _ Su baskını	04- Seralar zarar gördü
05.10.2019	Yalova	17- Fırtına _ Hortum	02- Ağaçlarda dallar kırıldı
27.02.2020	Yalova	17- Fırtına _ Hortum	12- Ulaşım araçları zarar gördü
19.06. 2020	Yalova	72- Yıldırım düşmesi	05- Yerleşim yerleri zarar gördü
19.06. 2020	Yalova	43- Şiddetli yağış _ Sel _ Su baskını	12- Ulaşım araçları zarar gördü
29.09. 2020	Yalova	22- Dolu	12- Ulaşım araçları zarar gördü
29.09. 2020	Yalova	17- Fırtına _ Hortum	10- Deniz ulaşımı aksadı

II.11.10 Yukarıda Belirtilen Konu Başlıkları İçin Meteorolojik Verilerin Güncelleştirilmiş Ve Uzun Yıllar Değerleri Olarak Rapora Konulması (En Yakın Meteoroloji İstasyonu Uzun Yıllar Bülteni 2007-2020 Yılları)

Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden 07.04.2021 tarih ve 12127 sayılı evrak ile Gemlik Meteorolojik İstasyonu verileri alınmıştır. Ayrıca raporda kullanılan tüm verilerin adı geçen faaliyet için alındığını gösteren Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden 19.04.2021 tarihinde tarafımıza gelen yazı mevcuttur. Ek 2.16'da verilmiştir. Raporda kullanılan tüm meteorolojik verilerin adı geçen faaliyet için alındığını gösteren makbuz Ek 2.13'te ve başvuru dilekçesi Ek 2.14'te verilmektedir.

II.11.11 Meteorolojik Parametrelerin Dağılımlarının Tablo, Grafik Ve Yazılı Anlatım Olarak Verilmesi

Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden 07.04.2021 tarih ve 12127 sayılı Gemlik Meteoroloji İstasyonu verileri baz alınarak verilerin Tablo, Grafik ve yazılı olarak anlatımı Bölüm II.11'de ayrıntılı olarak anlatılmıştır.

II.12. Tarım ve Hayvancılık Faaliyetleri

II.12.1. Tarımsal Faaliyetler

(Tarēm Arazileri, B¿y¿kl¿kleri, Koordinatlar ve Bunlarēn Yēllēk ¦retim Miktarē, Tarēm Ref Alanlarē, Tarēmcsakl ANliatnellairĵ iv eKoBnuumAalanlarēn H Vasēf Dēkēna ¢ēkarēlacak Tarēm Arazilerin Va etki alanēndaki alanlarēn 5403 Sayēlē Topra uyarēncean ddierĵielmlesi), Mera Alanlarē, Koordina

T.C. Tarım Ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından bildirilen 21.03.2021 Tarih ve 889588 Sayılı yazıda; Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı Projesi faaliyet alanı Kentsel Hassas Alan içerisinde yer almakta olup tesisin ileri biyolojik arıtma yapmasına uygun bulunulduğu belirtilmiştir.

Bursa İl Tarım ve Orman Müdürlüğü (Çayır, Mera ve Yem Bitkileri Şube Müdürlüğü)'nün 08.04.2021 tarihli ve 1116302 sayılı yazısında "Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) Genel Müdürlüğü tarafından yapılması planlanan Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı Projesi kapsamında bulunan, Bursa İli Orhangazi İlçesi Örnekköy Mahallesi 117 ada 38 parsel, tarla vasfı ile Buski Genel Müdürlüğü adına kayıtlı olup, 4342 Sayılı Mera Kanunu kapsamı dışındadır." denilmektedir.

Bursa İl Tarım ve Orman Müdürlüğü (Balıkçılık ve Su Ürünleri Şube Müdürlüğü)'nün 12.04.2021 tarihli ve E-12922104-611.02-1159605 sayılı yazısında "22.03.1971 tarihli 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu ve bu kanunda tadil getirilen 15.05.1986 tarih 3288 No'lu Kanun ile buna bağlı yayımlanan yönetmelik hükümlerinden; Üretim ve İstihsal Yerlerinde Değişiklikler ile ilgili 7.nci Maddesinde ‘'Genel Katma ve Özel Bütçeli İdareler ile Devletin hüküm ve tasarrufu altında bulunan su ürünleri üreme ve istihsal yerlerinin doldurulması, kurutulması kısmen veya tamamen şeklinin değiştirilmesi veya buralardan kum, çakıl, taş çıkarılması; taş, toprak, moloz ve benzeri maddelerin dökülmesi gibi üreme istihsale olumsuz etki edebilecek teşebbüslerde bulunmadan önce Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının mütalaasına dayalı olarak ilgili mercilerden izin alınması zorunludur" hükmü mevcuttur.

Bu hükümler doğrultusunda ve T.C. Valiliği İl Tarım ve Orman Müdürlüğü tarafından yerinde yapılan inceleme sonucunda;

Bahse konu alanda, işletmeden dolayı ortaya çıkacak suyun hiçbir şekilde İznik Gölü’ne bulaşmaması ve sızıntı, sel vb. durumlarda arıtma suyunun İznik Gölüne temas etmemesi için gerekli önlemler alınacaktır.

T.C. Valiliği İl Tarım ve Orman Müdürlüğü’nün 1169190 sayılı görüş yazısında Arıtma suyunun boşaltılacağı yerin planda belirtilmesi ve bu suyun Gemlik Körfezine dökülen dereye boşaltılmasıyla Marmara Denizi'ne etkisi hakkında ilgili üniversite raporu ile belirtilmesi talep edilmiştir. Konuyla ilgili Üniversite Teknik Uygunluk Raporu Ek 2.10’da verilmiştir.

Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı Projesi ile ilgili olarak faaliyete başlanmadan önce BUSKİ Genel müdürlüğü tarafından 5403 Sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanım Kanunu ve 3573 Sayılı Zeytinciliğin Islahı ve Yabanilerinin Aşılattırılması Hakkında Kanun kapsamında gerekli izin başvuruları yapılacak, izin alınamaması durumunda faaliyete başlanılmayacağını proje sahibi beyan ve taahhüt eder.

başvurularının yapılacağının, izin alınamaması durumunda faaliyete başlanılmayacağının

II.12.2. Hayvancılık Faaliyetleri

Bursa'da hayvansal ürünler de önemli bir gelir kaynağıdır. Bursa ilinde yetiştirilen başlıca küçükbaş hayvanlar merinos ve kıvırcık koyunudur. Büyükbaş hayvancılık da yaygın olarak yapılır. Bursa Kentinde hayvansal ürünleri işleyen ruhsatlı kesimhane ve et işleme tesisler ve süt teşvik kod numarası almış fabrika ve mandıralar bulunmaktadır. Özellikle işletme bölge

yetiştiricilerinin damızlık hayvan ihtiyaçlarını karşılamak üzere sığır, koyun, saf kan arap atı ve çoban köpeği yetiştiriciliği ile hayvancılık faaliyetlerini yürütmektedir.

Bursa hayvancılığının öteki dalları tavukçuluk, arıcılık ve ipekböcekçiliğidir. Osmanlılar döneminde ipeği ile ün kazanan Bursa'da ipekböcekçiliği günümüzde yan faaliyet kolu olarak sürdürülmektedir. Marmara Denizi, Uluabat ve İznik Göllerinde balıkçılık yapılır.

Proje alanına konu Orhangazi İlçesinin köylerinde koyun ve keçi yetiştiriciliğiyapılmaktadır. İlçede az miktarda süt inekçiliği ve besiciliği de yapılmaktadır. Ayrıca yaklaşık 50 adet balıkçı teknesi mevcuttur.

II.12.3. Proje Alanı, Etki Alanı ve İnceleme Koridorunda 1380 Sayılı Su Ürünleri Kanunu Kapsamına Giren Alanlar

Proje alanı ve yakın çevresinde 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu kapsamına giren alan bulunmamaktadır

II.13. Peyzaj Değeri Yüksek Yerler ve Rekreasyon Alanları

Peyzaj Değeri Yüksek Yerler ve Rekreasyon Alanları Proje alanı, peyzaj değeri yüksek yerler ve rekreasyon alanları benzersiz özellikteki jeolojik ve jeomorfolojik oluşumların bulunduğu alanlar bulunmamakla birlikte, kültürel peyzaj elemanı olarak değerlendirilebilecek herhangi bir koruma alanı da (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 inşaat çalışmaları tamamlandıktan sonra peyzaj düzenleme çalışmaları gerçekleştirilecektir.

II.14. Bölgenin Mevcut Kirlilik Yükü

Hava Kalitesi

Hava kirliliği; yerel ve bölgesel olduğu kadar küresel ölçekte de etki alanına sahiptir. Hava kirliliğinin insan sağlığına önemli etkileri olması sebebiyle, hava kalitesi konusuna tüm dünyada büyük önem verilmektedir. Hava kirliliği problemlerini çözmek ve strateji belirlemek için, bilimsel topluluk ve ilgili otoritenin her ikisi de atmosferik kirletici konsantrasyonlarını izlemek ve analiz etmek konusuna odaklanmışlardır.(Kyrkilis vd, 2007). Otoritelerin hava kalitesinin korunması ve iyileştirilmesi konusunda sorumluluklarının yanı sıra, halk sağlığını doğrudan etki eden bir konu olması sebebiyle, kamuoyuna iletişim araçları vasıtasıyla hava kirliliği güncel bilgilerini sunması da sorumlulukları arasındadır.

Ülkemizde dış ortam hava kalitesine ilişkin parametrelerin yönetimi Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği gereğince gerçekleştirilmektedir.

Ancak farklı kirleticilere ait ölçümleri anlamak bu konuda çalışan bir bilim insanı için mümkün olsa bile genel halk ve yerel otoriteler için oldukça zor olmaktadır. Bu sebeple, hava kirliliğinin/hava kalitesinin durumunu kamuoyuna açıklarken halkın kolayca anlayabileceği bir sınıflama sistemi kullanılmaktadır. Tüm dünyada yaygın olarak kullanılan, Hava Kalitesi İndeksi (HKİ) denilen bu sınıflama sistemi ile havadaki kirleticilerin konsantrasyonlarına göre hava kalitesi için iyi, orta, kötü, tehlikeli vb şeklinde derecelendirme yapılmaktadır. Dünyanın pek çok ülkesinde indeks hesaplanmasında kullanılan yöntem ve kriterler, kendi ülkelerinde uygulanan hava kalitesi standartlarına uygun şekilde oluşturulmuştur.

Bir ulusun hava kalitesinin iyileştirilmesi konusundaki başarısı, yerel ve ulusal hava kirliliği sorunları ve kirlilik azaltmadaki gelişmeler konusunda doğru ve iyi bilgilendirilmiş vatandaşların desteğine bağlıdır (Sharma vd, 2003a). Bir bölgedeki kirletici seviyelerini anlamak için uygun bir aracın geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu araç, vatandaşın hava kirliliği seviyesi hakkında doğru ve anlaşılabilir şekilde bilgi sağlarken, aynı zamanda ilgili otoritelerin toplum sağlığını korumak için önlem almaları konusunda kullanılabilir olmalıdır (Kyrkilis vd, 2007).

Bu amaçla, geliştirilen standart değerler, gerek uyarıcı ve anlaşılabilir olması gerekse de kullanımı açısından yaygın olarak bir indekse çevrilerek sunulabilmektedir. Belli bir bölgedeki hava kalitesinin karakterize edilmesi için ülkelerin kendi sınır değerlerine göre dönüştürdükleri ve kirlilik sınıflandırılmasının yapıldığı bu indekse Hava Kalitesi İndeksi (HKİ) (Air Quality Index/AQI) adı verilmektedir. İndeks belirli kategorilerde farklı tanım ve renkler kullanılarak ifade edilmekte ve ölçümü yapılan her kirletici için ayrı ayrı düzenlenmektedir (Yavuz, 2010).

Ulusal Hava Kalitesi İndeksi, ulusal mevzuatımız ve sınır değerlerimize uygun olarak oluşturulmuştur. 5 temel kirletici için hava kalitesi indeksi hesaplanmaktadır. Bunlar; partikül maddeler (PM10), karbon monoksit (CO), kükürt dioksit (SO_2), azot dioksit (NO_2) ve ozon (O_3) dur.

Bölgede 6 adet hava kalitesi ölçüm istasyonu bulunmaktadır. Bursa, Beyazıt, Kültürpark, Kestel, Uludağ Üniversitesi ve İnegöl istasyonlarıdır. Kestel istasyonu 2019 yılında devreye alınmıştır. Tüm bu veriler Bursa İl Çevre Durum Raporu 2020'den alınmış olup, aşağıdaki Tablo 81'de verilmiştir. Ayrıca istasyonlara ait parametre verileri ayrıntılı olarak Tablo 82, Tablo 83, Tablo 84, Tablo 85, Tablo 86, Tablo 87'de verilmektedir.

Tablo 81. İstasyon Türlerine Göre Hava Kirleticileri

İSTASYON YERLERİ	İSTASYON TÜRÜ	HAVA KİRLETİCİLERİ				
		SO_2	NO_x	CO	O_3	PM
Uludağ Üniversitesi	Isınma	X	X		X	X
Bursa	Hava Kalitesi	X	X		X	X
İnegöl	Kentsel-Sanayi	X	X	X		X
Kültürpark	Isınma	X	X		X	X
Beyazıt Caddesi	Kentsel-Trafik	X	X	X		X
Kestel	Kentsel-Sanayi	X	X	X	X	X

Tablo 82. 2020 Yılı İnegöl İstasyonu Hava Kalitesi Parametreleri Aylık Ortalama Değerleri Ve Sınır Değerin Aşıldığı Gün Sayıları (Mg/M3; CO: Mg/M3)

İNEGÖL	SO_2	AGS*	PM10	AGS*	CO	AGS*	NO	AGS*	NO_2	AGS*	NO_X	AGS*
Ocak	9,54	-	85,36	18					53,47	-	88,35	-
Şubat	13,57	-	56,72	13					38,81	-	56,69	-
Mart	9,38	-	46,69	17					35,08	-	45,82	-
Nisan	6,12	-	36,63	5					30,72	-	38,45	-
Mayıs	7,61	-	40,71	11					19,90	-	22,90	-
Haziran	10,79	-	39,03	5					20,29	-	23,47	-
Temmuz	8,04	-	42,12	8					18,78	-	22,14	-
Ağustos	6,41	-	44,30	8					21,04	-	24,12	-
Eylül	7,56	-	53,50	15					23,96	-	28,47	-
Ekim	15,74	-	75,60	22					35,36	-	48,18	-
Kasım	17,36	-	86,86	25					38,38	-	66,10	-
Aralık	54,51	-	90,89	20					47,70	-	73,85	-

***AGS: Sınır değerin aşıldığı gün sayısı**

Tablo 83. 2020 Yılı Beyazıt İstasyonu Hava Kalitesi Parametreleri Aylık Ortalama Değerleri Ve Sınır Değerin Aşıldığı Gün Sayıları (Mg/M³; CO: Mg/M³)

BEYAZIT	SO_2	AGS*	PM10	AGS*	CO	AGS*	NO	AGS*	NO_2	AGS*	NO_X	AGS*
Ocak	7,01	-	76,49	18	2.233,81	-	116,14	-	75,50	-	253,11	-
Şubat	6,95	-	61,69	14	1.867,89	-	82,94	-	68,86	-	196,02	-
Mart	7,66	-	56,53	19	1.948,98	-	61,90	-	67,84	-	162,71	-
Nisan	4,11	-	40,28	7	1.753,73	-	23,55	-	51,80	-	88,24	-
Mayıs	5,21	-	37,78	7	1.438,70	-	26,95	-	45,33	-	86,60	-
Haziran	4,47	-	40,57	3	1.286,88	-	33,42	-	49,64	-	100,57	-
Temmuz	3,58	-	47,10	7	1.259,74	-	19,69	-	40,33	-	70,33	-
Ağustos	3,10	-	37,06	1	1.479,13	-	20,51	-	43,61	-	75,07	-
Eylül	7,99	-	47,01	10	2.656,16	-	30,86	-	55,88	-	104,07	-
Ekim	4,53	-	54,25	18	1.927,85	-	66,91	-	77,45	-	181,14	-
Kasım	3,99	-	61,57	17	2.270,07	-	104,66	-	76,85	-	236,97	-
Aralık	11,76	-	59,89	13	2.666,23	-	90,26	-	70,45	-	213,60	-

***AGS: Sınır değerin aşıldığı gün sayısı**

Tablo 84. 2020 Yılı Kültürpark İstasyonu Hava Kalitesi Parametreleri Aylık Ortalama Değerleri Ve Sınır Değerin Aşıldığı Gün Sayıları (Mg/M³; CO: Mg/M³)

KÜLTÜRPARK	SO_2	AGS*	PM10	AGS*	NO	AGS*	NO_2	AGS*	NO_X	AGS*	OZON	AGS*
Ocak	71,89	-			31,87	-	45,26	-	136,94	-	17,19	-
Şubat	12,34	-			22,41	-	51,58	-	106,44	-	34,98	-
Mart	8,61	-			28,17	-	51,00	-	102,74	-	31,79	-
Nisan	7,52	-			26,55	-	33,99	-	75,69	-	-	-
Mayıs	-	-			27,23	-	28,78	-	70,83	-	57,60	-
Haziran	3,70	-			26,15	-	35,27	-	75,82	-	59,77	-
Temmuz	2,45	-			23,11	-	28,40	-	67,68	-	73,49	-
Ağustos	2,01	-			9,22	-	33,47	-	72,54	-	71,66	-
Eylül	1,65	-			10,81	-	39,03	-	79,66	-	54,55	-
Ekim	3,46	-			19,16	-	56,24	-	113,21	-	24,06	-
Kasım	3,91	-			28,17	-	50,08	-	121,66	-	16,66	-
Aralık	5,88	-			31,50	-	44,24	-	108,55	-	17,02	-

***AGS: Sınır değerin aşıldığı gün sayısı**

Tablo 85. 2020 Yılı Uludağ Üniversitesi İstasyonu Hava Kalitesi Parametreleri Aylık Ortalama Değerleri Ve Sınır Değerin Aşıldığı Gün Sayıları (Mg/M³; CO: Mg/M³)

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ	SO_2	AGS*	PM10	AGS*	NO	AGS*	NO_2	AGS*	NO_X	AGS*	OZON	AGS*
Ocak	-	-			-	-	-	-	27,46	-	32,62	-
Şubat	6,00	-			3,42	-	-	-	26,70	-	46,76	-
Mart	2,92	-			2,75	-	-	-	25,90	-	47,31	-
Nisan	2,60	-			10,26	-	9,95	-	24,81	-	67,06	-
Mayıs	-	-			-	-	-	-	-	-	60,66	-
Haziran	3,00	-			7,53	-	1,19	-	12,70	-	63,49	-
Temmuz	-	-			-	-	-	-	16,13	-	80,73	-
Ağustos	4,02	-			3,66	-	15,55	-	24,73	-	72,51	-
Eylül	14,48	-			6,88	-	15,63	-	28,13	-	59,86	-
Ekim	4,32	-			13,08	-	25,60	-	47,66	-	37,29	-
Kasım	4,71	-			18,67	-	21,90	-	51,17	-	34,73	-
Aralık	12,42	-			15,74	-	19,26	-	49,77	-	31,94	-

***AGS: Sınır değerin aşıldığı gün sayısı**

Tablo 86. 2020 Yılı Kestel İstasyonu Hava Kalitesi Parametreleri Aylık Ortalama Değerleri Ve Sınır Değerin Aşıldığı Gün Sayıları (Mg/M³; CO: Mg/M³)

KESTEL	SO_2	AGS*	PM10	AGS*	NO	AGS*	NO_2	AGS*	NO_X	AGS*	OZON	AGS*
Ocak	19,74	-	43,00	9	19,59	-	37,10	-	67,16	-	22,42	-
Şubat	21,99	-	43,78	7	14,37	-	34,25	-	56,35	-	29,18	-
Mart	20,48	-	45,07	7	9,93	-	32,00	-	47,16	-	30,81	-
Nisan	4,32	-	27,15	1	4,67	-	19,72	-	27,64	-	44,48	-
Mayıs	6,02	-	30,89	6	3,10	-	17,48	-	22,80	-	51,48	-
Haziran	5,95	-	32,22	3	3,29	-	20,80	-	26,14	-	54,59	-
Temmuz	3,01	-	29,31	2	2,14	-	13,55	-	17,14	-	65,48	-
Ağustos	4,45	-	32,52	4	2,49	-	19,12	-	23,19	-	76,57	-
Eylül	19,77	-	47,70	13	4,48	-	24,25	-	31,42	-	60,26	-
Ekim	9,38	-	57,77	18	11,72	-	35,52	-	54,03	-	29,81	-
Kasım	11,09	-	46,26	11	20,97	-	30,20	-	62,65	-	22,14	-
Aralık	-	-	55,24	16	19,97	-	31,30	-	61,95	-	16,73	-

***AGS: Sınır değerin aşıldığı gün sayısı**

Tablo 87. 2020 Yılı Bursa İstasyonu Hava Kalitesi Parametreleri Aylık Ortalama Değerleri Ve Sınır Değerin Aşıldığı Gün Sayıları (Mg/M³; CO: Mg/M³)

BURSA	SO_2	AGS*	PM10	AGS*	CO	AGS*	NO_2	AGS*	NO_X	AGS*	OZON	AGS*
Ocak	22,06	-	89,79	20							-	-
Şubat	-	-	74,67	20							-	-
Mart	-	-	-	15							31,29	-
Nisan	-	-	-	0							46,89	-
Mayıs	-	-	-	5							48,09	-
Haziran	-	-	32,45	0							46,19	-
Temmuz	-	-	-	0							59,28	-
Ağustos	-	-	26,10	0							59,43	-
Eylül	-	-	38,30	4							43,33	-
Ekim	-	-	60,14	18							19,37	-
Kasım	-	-	58,12	17							14,78	-
Aralık	-	-	62,53	18							17,58	-

***AGS: Sınır değerin aşıldığı gün sayısı**

Su Kalitesi

Yüzey ve yeraltı suları için değerlendirme 7 Nisan 2012 tarih ve 28257 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan "Yeraltı Sularının Kirlenmeye ve Bozulmaya Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik" (Değişik 22.05.2015 Tarih ve 29363 Sayılı RG.) ve 30 Kasım 2012 tarih ve 28483 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan "Yüzeysel Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği"ne göre yapılmış olup bilgiler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Proje kapsamında bölgenin mevcut kirlilik yükü tesise gelen atıksudan yapılan analiz sonuçlarına göre değerlendirilebilir. 07.09.2021 tarihinde alınan numunelerde yapılan analizler ve sonuçları aşağıda Tablo 88'de verilmiştir.

Tablo 88. Orhangazi İlçesi Mevcut Su Kalitesi Değerlendirmesi

Analiz	Birim	Ölçülen Değer
Ph		7,61
Sıcaklık	^{0}C	24,3
İletkenlik	µS/cm	1202
Biyolojik oksijen İhtiyacı ($BOİ_5$)	mg/L	277
Kimyasal oksijen İhtiyacı (KOİ)	mg/L	782
Askıd Katı Madde (AKM)	mg/L	346
Toplam Azot (TN)	mg/L	54
Toplam Fosfor (TP)	mg/L	7,913
Gümüş (Ag)	mg/L	<0,01
Alüminyum (Al)	mg/L	1,297
Arsenik (As)	mg/L	<0,025
Bor (B)	mg/L	0,213
Kadmiyum (Kd)	mg/L	<0,01
Toplam Krom (Cr)	mg/L	<0,01
Bakır (Cu)	mg/L	0,01
Toplam Demir (Fe)	mg/L	1,161
Mangan (Mn)	mg/L	0,122

II.15. Proje Etki Alanının Sosyo-Ekonomik Özellikleri

II.15.1. Ekonomik özellikler

(Yöre nin ekonomik yapısını oluşturan başlıca ekonomik faaliyetler)

Orhangazi İlçesinin ekonomisi; tarım ve sanayiye dayanmaktadır. İlçenin toplam alanı 476.000 dekar olup bunun 140.990 dekarı ekilebilir arazi, 7.500 dekarı çayır-mera arazisi, 159.360 dekarı orman arazisi, 168.150 dekarı ise tarım dışı arazidir. Tarımda kullanılan arazinin 64.540 dekarlık kısmı sulanabilir arazi olup bunun 27.500 dekarlık kısmı devlet imkânları ile sulanabildiği halde 37.040 dekarlık alan ise çiftçinin imkânlarıyla sulanabilmektedir.

II.15.2. Nüfus

(Yöredeki kentsel ve kırsal nüfusun, son yıllardaki değişimi)

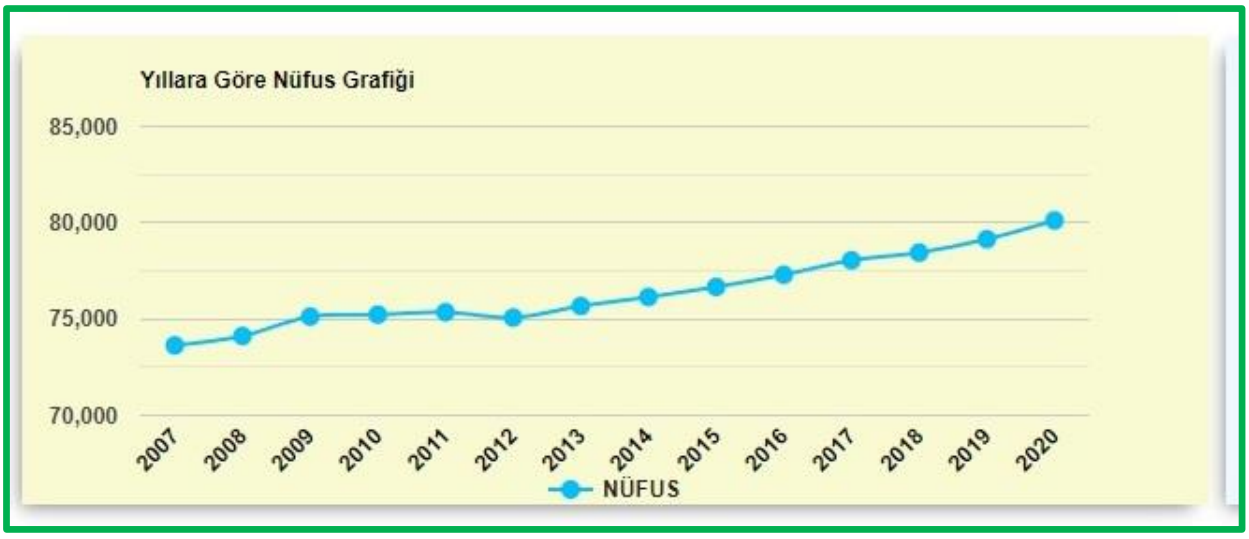
Orhangazi, Marmara Denizi'nin güneyinde bulunan, İznik Gölü'nün batısında yer alan Bursa ilçesidir.

Bursa İli, Orhangazi İlçesinin 2020 verilerine göre nüfusu 80.118 kişidir. Bunların 40.141 kişisi Erkek ve 39.977 kişisi Kadın nüfusudur (kaynak: https://www.nufusune.com/orhangazi-ilce-nufusu-bursa). Orhangazi ilçesinin Mahallere göre nüfus dağılımı ise aşağıdaki tablo 89'da ve Orhangazi ilçesinin aldığı göçler ve doğum oranıyla ilgili olarak yıllara göre nüfus grafiği ise Grafik 27'de verilmiştir.

Tablo 89. Orhangazi İlçesinin Mahallere Göre Nüfus Dağılımı

MAHALLE ADI	TOPLAM NÜFUS	ERKEK NÜFUS	KADIN NÜFUS
Arapzade Mahallesi	27.577	13.698	13.879
Hürriyet Mahallesi	11.238	5.736	5.502
Muradiye Mahallesi	9.768	4.930	4.838
Camiikebir Mahallesi	8.074	4.039	4.035
Tekke Mahallesi	7.360	3.686	3.674
Yeniköy Mahallesi	2.907	1.475	1.432
Çakırlı Mahallesi	1.415	691	724
Gedelek Mahallesi	1.077	549	528
Fatih Mahallesi	1.076	540	536
Sölöz Mahallesi	1.024	501	523
Keramet Mahallesi	936	469	467

Narlıca Mahallesi	892	440	452
Üreğil Mahallesi	767	366	401
Yenisölöz Mahallesi	701	334	367
Çeltikçi Mahallesi	651	331	320
Örnekköy Mahallesi	614	320	294
Ortaköy Mahallesi	594	298	296
Yenigürle Mahallesi	558	296	262
Akharem Mahallesi	297	146	151
Gölyaka Mahallesi	293	149	144
Fındıklı Mahallesi	274	135	139
Paşapınar Mahallesi	256	127	129
Karsak Mahallesi	253	128	125
Dutluca Mahallesi	237	120	117
Heceler Mahallesi	232	108	124
Gürle Mahallesi	205	101	104
Mahmudiye Mahallesi	203	109	94
Gemiç Mahallesi	201	101	100
Cihanköy Mahallesi	180	89	91
Hamzalı Mahallesi	148	77	71
Bayırköy Mahallesi	110	52	58



Grafik 27. Orhangazi ilçesinin yıllara göre nüfus grafiği

G º - l e r

Tablo 90. Bursa İlinin Yıllara Göre Aldığı-Verdiği Göç Sayıları

Yıl	**Aldığı Göç**	**Verdiği Göç**	**Göç Farkı**
2014	80.717	65.027	15.690
2013	75.518	61.744	13.774
2012	67.736	61.520	6.216
2011	74.243	58.258	15.985
2010	72.640	57.220	15.420
2009	66.615	56.368	10.247
2008	82.964	47.370	35.594

Projenin başlamasıyla işgücüne duyulan ihtiyaç artacaktır ve bu nedenle iş arayan kişilerin yöreye gelmesi muhtemeldir.

Planlanan Projenin;

- Yöreye göç (Farklı bölgelerden iş arayan kişilerin proje alanına gelmesi),

- Geçici işçilerin mevcudiyeti (Projenin koşullarına bağlı olarak İnşaat ve sonraki aşamalarda geçici işlere ihtiyaç duyulabilir. Türkiye'deki yüksek işsizlik oranı dikkate alınırsa proje alanına bazı işsiz kişilerin gelmesi doğal bir sonuçtur.)

II.15.3. Yaratılacak İstihdam İmkanları ve İşsizlik

Söz konusu projenin inşaat aşamasında çalışacak kalifiye personel dışında, çalışacak vasıfsız personelin bölge halkından sağlanması planlanmaktadır. Böylece bölgedeki mevcut işsizlik koşullarında istihdam imkânı da yaratacaktır. Söz konusu projenin inşaat aşamasında çalıştırılması planlanan 100 kişinin her birinin ortalama 4 kişilik ailesi olduğu varsayılırsa proje ile yaklaşık 400 kişiye ekonomik açıdan fayda sağlanacağı öngörülmektedir. Ayrıca, inşaat faaliyetleri sırasında personelin sosyal, altyapı ihtiyaçları da bölgeden temin edilecektir. Dolayısıyla projeden hem bölge ekonomisi hem de Türkiye ekonomisi olumlu yönde etkilenecektir.

II.15.4. Sağlık *(B º l g e d e m e v c u t e n d e m i k h a s t a l ē k l a r)*

Projenin yer aldığı Orhangazi ilçesinde çok sayıda sağlık kuruluşu bulunmakta olup, ilçede bilinen mevcut endemik hastalık bulunmamaktadır.

BÖLÜM III

PROJENİN İNŞAAT ÖNCESİ (ARAZİ HAZIRLIK), İNŞAAT VE İŞLETME AŞAMASINDA ÇEVRESEL ETKİLERİ VE ALINACAK ÖNLEMLER

BÖLÜM III: PROJENİN İNŞAAT ÖNCESİ (ARAZİ HAZIRLIK), İNŞAAT VE İŞLETME AŞAMASINDA ÇEVRESEL ETKİLERİ VE ALINACAK ÖNLEMLER

Orhangazi Atık su Arıtma Tesisi Projesi kapsamında, arazinin hazırlanması, inşaat ve işletme aşamaları söz konusu olacaktır. Planlanan proje kapsamında hem inşaat hem işletme aşamasında yürütülecek faaliyetlere bağlı olarak çevresel etkiler meydana gelecektir. Projeden kaynaklı oluşması beklenen çevresel etkiler hava kalitesine etkiler ve atık oluşumu olarak sıralanabilir.

Proje kapsamında inşaat faaliyetleri sırasında ortalama 100 kişi çalıştırılması planlanmakta olup, personel ihtiyaçları mevcut Atık su Arıtma Tesisi'ndeki idari binadan karşılayacaklardır. Bu nedenle ayrıca bir şantiye tesisi kurulmayacaktır.

İşletme aşamasında ise Atık su Arıtma Tesisi'nin çalışmasında esnasında pompalardan kaynaklı gürültü, ekipmanlarının bakım ve onarımından kaynaklı atık yağ, işletme aşamasında çalışacak personelden kaynaklı atıksu ve katı atık oluşacaktır. İşletme aşamasında yaklaşık 25 kişi çalıştırılması planlanmakta olup, çalışacak personel ihtiyaçlarını yapılması planlanan idari binada karşılayacaklardır.

Proje kapsamında, atık yönetimi anlayışı beş adımdan oluşan atık hiyerarşisi (atığın önlenmesini takiben sırasıyla yeniden kullanım, geri dönüşüm ve geri kazanım, yakma ve son olarak düzenli depolama gibi yöntemler ile atığın bertaraf edilmesi) anlayışı benimsenecektir (Şekil 39). Projenin çevresel etkilerinin değerlendirilmesi aşamasında proje alanı çevresinde yer alan diğer işletmeler de göz önünde bulundurularak bir değerlendirme yapılacaktır (Tablo 91).

Şekil 39. Atık Hiyerarşisi

Tablo 91. Atık Yönetimi Yönetmeliği'nin 9. Maddesine Göre İnşaat ve İşletme Aşamasında Projenin Çevreye Olası Etkileri ve Alınacak Önlemler

PARAMETRE	KAYNAK	OLASI ETKİLERİ	ALINACAK ÖNLEMLER	İLGİLİ YÖNETMELİK
ATIKSU	**İnşaat ve İşletme Aşaması** Çalışacak personelden kaynaklı evsel nitelikli atıksu oluşacaktır.	Atıksular arıtılmadıkları taktirde yeraltında ve yerüstünde, su kirliliği ve toprak kirliliğine neden olacaktır.	Evsel nitelikli atık suyun tamamı kanalizasyon sistemine verilerek atıksu arıtma tesisine bertaraf edilecektir.	- 31.12.2004 tarih ve 25687 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (değişiklik: 14.01.2020 tarih ve 31008 sayılı Resmi Gazete) "Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği" - 08.06.2010 tarih ve 27605 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik: 11.07.2013 tarih ve 28704 sayılı R.G.) "Toprak Kirliliğinin Kontrolü Ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik"

KATI ATIK	**İnşaat ve İşletme Aşaması** Çalışacak personelden kaynaklı evsel nitelikli katı atıklar meydana gelecektir.	Bertaraf edilmediği taktirde insan sağlığına, yeraltı ve yerüstü su kaynaklarının kirliliğine, toprak kirliliğine, koku problemlerine sebebiyet verir.	Proje kapsamında meydana gelecek evsel nitelikli katı atıklar, proje alanında muhafaza edilecek ve en yakın belediye katı atık düzenli depolama sahasına gönderilerek sahadan uzaklaştırılacaktır. Kazı malzemeleri tekrar dolguda kullanılacak ve bitkisel toprak ise inşaat tamamlandıktan sonra peyzaj amaçlı kullanılacaktır.	-02.04.2015 tarih ve 29314 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik: 23.03.2017 tarih ve 30016 sayılı R.G.) "Atık Yönetimi Yönetmeliği" - 18.03.2004 tarih, 25406 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik: 09.10.2021 tarih ve 31623 sayılı R.G.) "Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği"
AMBALAJ ATIKLARI	Meydana gelecek ambalaj atıkları, cam, şişe, metal kutu vb. türü atıklar oluşacaktır.	Bertaraf edilmediği taktirde insan sağlığına, yeraltı ve yerüstü su kaynaklarının kirliliğine ve toprak kirliliğine yol açmaktadır.	İnşaat ve işletme aşamasında oluşacak ambalaj atıkları kategorilerine göre ayrılacaktır. Tekrar değerlendirilebilecek durumda olanlar Çevre Lisanslı geri dönüşüm firmaları ile anlaşılarak geri dönüşümleri sağlanacaktır.	- 26.06.2021 tarih ve 31523 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği"

TOZ EMİSYONU	**İnşaat Aşaması** Projenin inşaat aşamasındaki kazı işlemlerinden dolayı toz emisyon oluşumu söz konusudur.	Toz emisyonu hava kirliliğine, toprak ve su kirliliğine neden olabilir. Ayrıca insan sağlığına ve ortamın flora ve faunasına geçici olarak etkisi olacaktır.	Toz oluşumunu önlemek adına, inşaat aşaması süresince boşaltma ve doldurma işlemleri savurma yapmadan yapılacaktır. Taşıma işlemlerine gerek duyulduğunda ise araçların üstleri örtülerek toz oluşumu önlenilecektir. Sahada yapılacak hafriyat öncesinde saha sulanacaktır.	- 03.07.2009 tarih ve 27277 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak Yürürlüğe giren (Değişiklik. 06.11.2020 tarih ve 31296 sayılı Resmi Gazete) "Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği" - 06.06.2008 tarih ve 26898 sayılı R.G.'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik. 05.05.2009 tarih ve 27219 sayılı Resmi Gazete) "Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği"
EGZOZ EMİSYONU	Projenin inşaat aşamasında iş makinelerinde yakıt olarak mazot kullanımı söz konusudur. Bunun sonucunda NOx, CO, SOx, HC gibi gaz emisyonları meydana gelecektir.	Egzoz emisyonu hava kirliliğine neden olacaktır. Hava kirliliği dolayısıyla da toprak ve su kirliliğine neden olabilir. Bundan dolayı da insan sağlığına ve ortamın flora ve faunasına da geçici olarak etkisi olacaktır.	İş makinelerinden kaynaklanacak emisyonların en aza indirilmesi için kullanılacak araçların periyodik olarak bakımları yapılacaktır.	- 06.06.2008 tarih ve 26898 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik. 05.05.2009 tarih ve 27219 sayılı Resmi Gazete) "Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği" - 03.07.2009 tarih ve 27277 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak Yürürlüğe giren (Değişiklik. 06.11.2020 tarih ve 31296 sayılı Resmi Gazete) "Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği" - 11.03.2017 tarih ve 30004 sayılı Resmi Gazete yayımlanan "Egzoz Gazı Emisyonu Kontrolü Yönetmeliği"

GÜRÜLTÜ EMİSYONU	**İNŞAAT AŞAMASI** İnşaat çalışmaları sırasında kullanılan iş makinelerinin çalışmasından kaynaklanacak bir gürültü oluşacaktır. **İŞLETME AŞAMASI** Çamur susuzlaştırma ünitesi ve pompa gibi ekipmanlardan kaynaklanabilecek gürültü oluşması beklenmektedir.	İnşaat ve işletme aşamasında insan sağlığı ve fauna üzerine olumsuz etkileri vardır.	Arazi hazırlık ve montaj aşamasında kullanılacak iş makinelerinin seçiminde yeni ve bakımlı olan makineler tercih edilecektir. Bu sayede sınır değerlerin aşılmaması sağlanacaktır. İşletme aşamasında ise gürültü kaynağı olan her bir ekipman bina içerisinde yer alacağı için gürültü sınır değerleri aşmayacaktır.	- 04.06.2010 tarih ve 27601 sayılı R.G.'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik. 18.11.2015 tarih ve 29536 sayılı Resmi Gazete) "Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği"
ATIK YAĞ	Projenin inşaat ve işletme aşamasında makinelerin bakımı ve onarımı gibi faaliyetlerinden kaynaklanabilecek atık yağ oluşumu söz konusudur.	Bertaraf edilmediği taktirde insan sağlığına, toprak kirliliğine ve yeraltı ve yerüstü su kaynaklarının kirlenmesine yol açmaktadır.	Projenin inşaat ve işletme aşamasında makinelerin bakımı ve onarımı gibi faaliyetlerinden kaynaklanabilecek atık yağlar Çevre Lisansı almış olan geri dönüşüm tesislerine gönderilecektir. Bitkisel atık yağlar da, dikkatlice dökülerek kapalı kaplarda biriktirilecektir. Sonrasında ise Çevre Lisansı almış olan geri dönüşüm tesislerine gönderilecektir.	- 06.06.2015 tarih ve 29378 sayılı sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği" - 21.12.2019 tarih ve 30985 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik. 23.12.2020 tarih ve 31343 sayılı Resmi Gazete) "Atık Yağların Yönetimi Yönetmeliği"

TIBBİ ATIK	Projenin inşaat aşamasında meydana gelebilecek iş kazalarından dolayı tıbbi atık oluşması muhtemeldir.	Bertaraf edilmediği taktirde insan sağlığına, toprak kirliliğine, fauna ve floraya, yeraltı ve yerüstü su kaynaklarının kirlenmesine, yol açmaktadır	Projenin inşaat aşamasında açığa çıkabilecek olan tıbbi atıklar diğer atıklar ile karıştırılmayarak, ağzı kapalı bir kapta ayrı tutulacaktır. Sonrasında ise ilgili belediyeye gönderilecektir.	- 25.01.2017 tarih ve 29959 sayılı R.G.'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği"
KUM TUTUCU ÜNİTESİNDEN KAYNAKLI ATIK	**İşletme Aşaması**	Bertaraf edilmediği taktirde insan sağlığına, toprak kirliliğine ve yeraltı ve yerüstü su kaynaklarının kirlenmesine, yol açmaktadır.	Kum ayırıcılarda süzülen su sisteme geri döndürülürken sudan ayrılan kum da konteynerlere toplanmakta ve Büyükşehir belediyesi katı atık düzenli depolama alanına gönderilerek bertaraf edilecektir.	- 02.04.2015 tarih ve 29314 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik: 23.03.2017 tarih ve 30016 sayılı R.G.) "Atık Yönetimi Yönetmeliği"
YAĞ TUTUCU ÜNİTESİNDEN KAYNAKLI ATIK	İşletme Aşaması	Bertaraf edilmediği taktirde insan sağlığına, toprak kirliliğine ve yeraltı ve yerüstü su kaynaklarının kirlenmesine, yol açmaktadır.	Yağ çukurlarına gönderilen yağ da belirli aralıklarla toplanarak "Atık Yönetimi Yönetmeliği" ne göre bertaraf edilecektir.	- 02.04.2015 tarih ve 29314 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik: 23.03.2017 tarih ve 30016 sayılı R.G.) "Atık Yönetimi Yönetmeliği"

ARITMA ÇAMURU	**İşletme Aşaması**	Bertaraf edilmediği taktirde oluşabilecek olan koku, insan sağlına, toprak kirliliğine ve yeraltı ve yerüstü su kaynaklarının kirlenmesine, yol açmaktadır.	Atıksu arıtma tesisinden kaynaklanacak olan arıtma çamurları Buski'ye ait Doğu Atıksu Arıtma Tesisinde yapılan Çamur Yakma Tesisi'ne gönderilerek bertarafı sağlanacaktır.	- 06.10.2010 tarih ve 27721sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik. 07.04.2017 tarih ve 30031 sayılı Resmi Gazete) "Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik"

12.07.2019 tarih ve 30829 sayılı Resmi Gazete"de yayımlanarak yürülüğe giren Sıfır Atık Yönetmeliği kapsamınadaki sıfır atıklar, Yönetmeliğin 14 Maddeside belirtildiği üzere etiketleme ve renklendirmelere uygun biriktirme ekipmanlarında (kumbara ve/veya konteyner) biriktirilecektir. Ayrıca proje kapsamında oluşacak tehlikeli ve tehlikesiz atıklar başta olmak üzere üretilecek diğer atıklar 02.04.2015 tarih ve 29314 sayılı Resmi Gazete"de yayımlanan Atık Yönetimi Yönetmeliği (Değişik R.G. 13.03.2020-31067) nde belirtildiği üzere su, hava, toprak, bitki, hayvan, ve insanlar için risk yaratmayacak gürültü, titreşim ve koku yoluyla rahatsızlığa neden olmayacak, doğal çevrenin olumsuz etkilenmesini önleyecek ve böylece çevre ve insan sağlığına zarar vermeyecek şekilde kapalı ve sızdırmaz olacaktır.

Atık Yönetimi Yönetmeliği'nin 9. maddesine göre inşaat ve işletme aşamasında oluşması muhtemel tüm atıkların yönetimi için;

İnşaat ve işletme aşamasında oluşması muhtemel atıkların üretimini en az düzeye indirecek şekilde gerekli tedbirleri alınacaktır. Ürettiğimiz atıklar için Bakanlıkça belirlenen esaslar doğrultusunda kayıt tutulacak ve uygun ambalajlama ve etiketleme yapılacaktır. Belediye atıklarımızı ilgili mevzuat kapsamında toplanacak, taşınacak ve bertaraf yükümlülüğü verilmiş kurum ve kuruluşlara yaptırılacaktır. Atık işleme tesisinin atığı kabul etmemesi durumunda ise taşıyıcıyı başka bir tesise yönlendirilecek veya taşıyıcının atığı geri getirmesini sağlanacak ve daha sonra uygun bir tesiste atığın işlenmesi sağlanacaktır.

İnşaat ve işletme aşamasında oluşması muhtemel atıklar; Atık Yönetimi Yönetmeliğinin ek-4'ünde (M) işareti ile tanımlanan ve ek-3/B'de belirtilen özellikleri içermediği iddia edilen atıkların Bakanlıkça yetkilendirilmiş laboratuvarlarca yapılan analizlerle tehlikesiz olduğunu belgeleyeceğiz, Bakanlıkça belirlenen esaslara uygun olarak izin/çevre lisansı almış atık işleme tesislerine gönderilecektir. Gönderilen atıklar bir önceki yıla ait bilgileri içerecek şekilde en geç Mart ayı sonuna kadar Bakanlıkça hazırlanan çevrimiçi uygulamalar kullanarak doldurulacak onaylanacak, çıktısını alınacak ve beş yıl boyunca bir nüshasını saklanacaktır.

İnşaat ve işletme aşamasında oluşması muhtemel atıkları ayrı toplanacak ve geçici depolama alanında depolanacaktır. Geçici atık depolama alanının uygunluğuna ilişkin olarak Bursa Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Müdürlüğüne başvuru yapılacak onay alınacak; geçici atık depolama alanında sonradan bir değişiklik planlanması halinde İl Müdürlüğüne tekrar müracaat yapılarak onay alınacaktır. Ürettilecek atıkların toplanması, taşınması ve geçici depolanması gibi işlemlerden sorumlu olan çalışanların eğitimi sağlanacak, sağlık ve güvenlik ile ilgili her türlü tedbir alınacaktır.

Tesis alanında yapılacak geçici depolama alanının zemini betonarme malzemeden teşkil edilecek, üç tarafı ve üstü kapalı olacaktır. Geçici depolama alanında atık kodlarına göre bölümlendirmeler yapılacak ve her bir bölüme atık kodu ve tehlikeli/tehlikesiz ibaresini içeren levhalar asılacaktır. Geçici depolama alanında sıvı atıklar sızdırmasız kaplarda biriktirilecek ve bu kaplar tavalar üzerinde bekletilecektir. Böylece kaplarda herhangi bir sızma ya da dökülme olması halinde atık sıvı tavalarda birikmekte ve alıcı ortama ulaşması engellenmiş olacaktır.

Yine sızma ve dökülmelere karşı geçici depolama alanında talaş gibi emici maddeler bulundurulacaktır. Geçici depolama alanına izinsiz girişlerin önlenmesi amacıyla çeşitli uyarılar asılacak ve gerekli önlemler alınacaktır. Ayrıca Tehlikeli Atık Geçici Depolama Alanları için aynı yönetmeliğin 13. maddesi 7. bendinde belirtilen Tehlikeli Maddeler ve Tehlikeli Atık Mali Sorumluluk Sigortası yaptırılacaktır.

Atık yönetiminin sağlanması için 3 yıllık Atık Yönetim Planı hazırlanarak Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğüne sunulacaktır.

İnşaat ve işletme aşamasında kaza sonucu veya kasti olarak atıkların dökülmesi ve benzeri olaylar sonucu meydana gelebilecek kirliliğin önlenmesi amacıyla, atığın türüne bağlı olarak olayın vuku bulduğu andan itibaren en geç bir ay içinde olay yerinin eski haline getirilecek ve tüm harcamalar karşılanacaktır. Kaza sonucu veya kasti olarak atıkların dökülmesi ve benzeri olaylar vuku bulduğunda il müdürlüğünü bilgilendirilecek ve kaza tarihi, kaza yeri, atığın türü ve miktarı, kaza sebebi, atık işleme türü ve kaza yerinin rehabilitasyonuna ilişkin bilgileri içeren rapor il müdürlüğüne 3 iş günü içinde sunulacaktır.

III.1. Arazinin Hazırlanması ve Yapılacak İşler Kapsamında Nerelerde, Ne Miktarda ve Ne Kadar Alanda Kazı Yapılacağı, Kazı Fazlası Malzemenin Nerelere Taşınacakları, Nerelerde Depolanacakları veya Hangi Amaçlar İçin Kullanılacakları (kazı fazlası malzeme ve bitkisel toprak depo alanlarının koordinatlarıyla birlikte gösterilmesi, bitkisel toprağın nasıl değerlendirileceğinin açıklanması), Şantiye Çalışmaları Sonucunda Ortaya Çıkacak İnşaat Atıklarının Nasıl Bertaraf Edileceği

Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) Genel Müdürlüğü tarafından Bursa İli, Orhangazi İlçesi, Örnekköy Mahallesi, Göl Küme Evleri, No: 85 adresinde tapunun H22.BO2.C4C pafta, 117 ada, 38 parsel numarasında 100.910,56 m² kayıtlı alanda (44.486,590 m²'lik kısmı) mevcut kapasiteyi de kapsayacak şekilde artış yapılarak, 34.000 m³/gün kapasiteli "Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı (51.000 m³/gün)" kurulacaktır.

Projenin inşaat aşamasında ortalama 100 kişinin iki vardiya halinde, işletme aşamasında ise 24 kişinin günde 24 saat 2 vardiya halinde çalıştırılması ve inşaat döneminin 18 ay olması planlanmaktadır.

Arazinin hazırlanması aşamasında hafriyat atığı oluşumu söz konusu olacaktır. Bitkisel toprak uygun bir alanda peyzaj ve çevre düzenleme aşamasında kullanılmak üzere ayrı olarak depolanacaktır.

Hafriyat atıklarının geçici depolanması ve tekrar dolguda kullanılması konusunda 18.03.2004 tarih, 25406 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik 09.10.2021 tarih ve 31623 sayılı R.G.) "Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği"nin ilgili hükümlerine uyulacaktır.

Projenin inşaat ve işletme aşamalarında 08.06.2010 tarih ve 27605 sayı R.G'de yayımlanan "Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmeliği" hükümlerine uyacaktır.

Proje kapsamında ünitelerin oturtulacağı alanda arazi hazırlık, temel kazı / hafriyat çalışmaları yapılacaktır. Hafriyat çalışmalarında öncelikle yüzeydeki bitkisel toprak sıyrılarak alınacak daha sonra temel kazı çalışmalarına başlanacaktır.

Proje kapsamında 44.486,590 m²'lik alan içerisinde bitkisel toprak sıyırma ve hafriyat çalışmaları yapılacaktır.

B i t k i s e l T o p r a k S ē y ē r m a ¢ a l ē κ m a l a r ē

Alanın hazırlanması sırasında yaklaşık olarak 20 cm'lik üst toprak tabakası sıyrılacak ve 18.03.2004 Tarih ve 25406 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik: 09.10.2021 tarih ve 31623 sayılı R.G.) "Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği" Üçüncü Bölüm Hafriyat Sırasında Alınacak Önlemler Madde 14'te belirtilen;

-Hafriyat sırasında bitkisel toprak alt topraktan ayrı olarak toplanır. Derinliğine ve yapısına bağlı olarak kazılarak yeniden kullanılmak üzere yığılır. Bitkisel toprağın depolanacağı yerin % 5'ten fazla eğimli olmaması gerekir. Bitkisel toprağın saklanma sürecinde olabilecek kayıplar önlenir ve toprağın kalitesi korunur. Bitkisel toprak uzun süre açıkta bırakılacak ise yüzeyinin çabuk gelişen bitkiler ile örtülmesi temin edilir. Ayrı toplanan bitkisel toprak park, bahçe, yeşil alan, tarım ve benzeri çalışmalarda tekrar kullanılır.

Hükmüne göre; çalışma içerisinde eğimi %5'ten fazla olmayan bir yerde geçici olarak depolanacak ve sahanın peyzaj çalışmalarında kullanılacaktır. Bitkisel toprağın alınmasında herhangi bir kırma ve öğütme işlemi yapılmayacaktır.

Oluşacak Bitkisel Toprak Miktarı = İnşaat Alanı x Bitkisel Toprak Derinliği

Bu durumda oluşacak bitkisel toprak miktarı;

44.486,590 m² x 0.2 m = 8897,318 mÔolacaktır.

Bitkisel toprağın yoğunluğu 1,6 ton/m³ olarak kabul edilirse;

Oluşacak Bitkisel Toprak Miktarı = 8897,318 mÔx 1,6 ton/ m³

Oluşacak Bitkisel Toprak Miktarı = 14.235,7 ton

H a f r i y a t ¢ a l ē κ m a l a r ē

Söz konusu projede inşa edilmesi planlanan kapalı alanlar betonarme yapıda olacak olup, ortalama 1 m derinliğe kadar hafriyat çalışmaları gerçekleştirilecektir. Bu durumda ortaya çıkacak olan hafriyat malzeme miktarı aşağıda hesaplanmıştır.

Hafriyat yapılacak toplam alan: 44.486,590 m²

Hafriyat yapılacak derinlik: 1 m

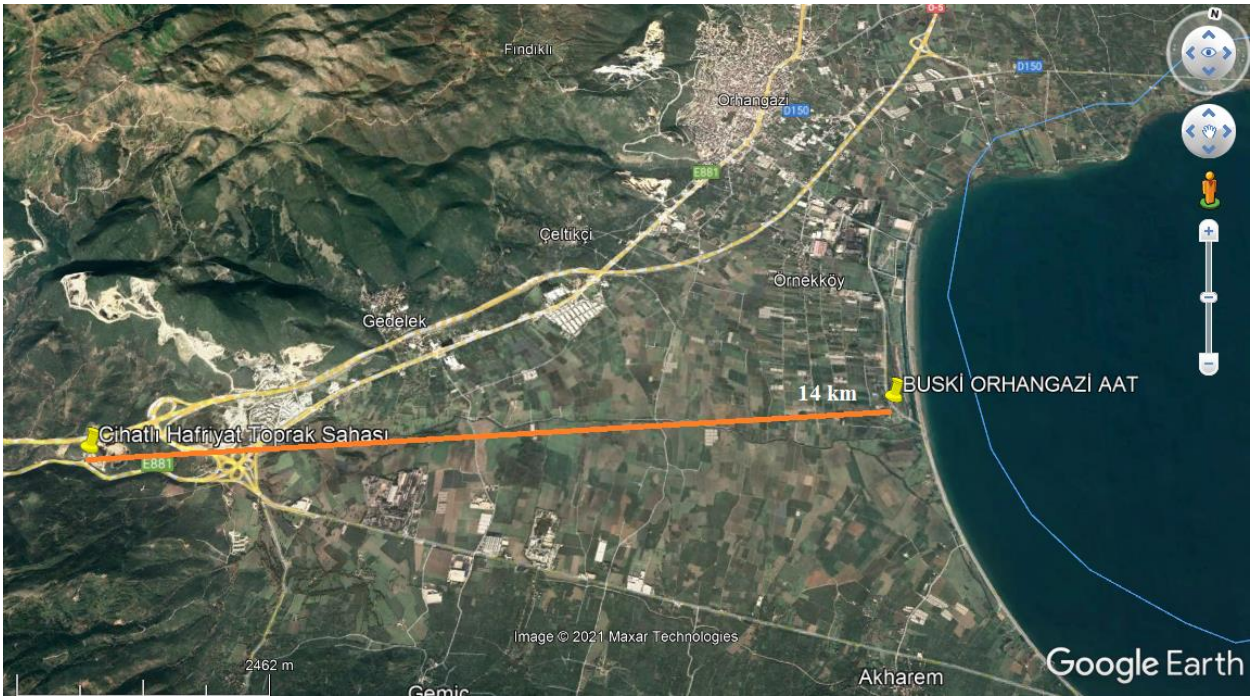
Toprağın özgül ağırlığı: 1,6 ton/m³

Toplam hafriyat miktarı (ton) = Alan x Derinlik x Özgül Ağırlık

Toplam hafriyat miktarı (ton) = 44.486,590 m²x 1 m x 1,6 ton/m³ = 71.178,5 ton

Faaliyet alanından çıkartılacak olan hafriyat malzemesi, saha içerisinde uygun görülecek bir yerde biriktirilerek daha sonra dolgu ve arazi düzenleme çalışmalarında tekrar kullanılacaktır. Bunun haricinde arazi düzenleme çalışmalarında kullanılamayacak olan hafriyat malzemesi, 09.08.2021 tarih ve 114390 sayılı yazı ile Gemlik ilçesi, Cihatlı mahallesinde bulunan Hafriyat Toprak Sahasına götürülerek proje sahasından uzaklaştırılacaktır. İgili yazı Ek 3.7'de verilmektedir.

40.426293, 29.226133 koordinat bilgisine sahip olan Cihatlı Hafriyat Toprak Sahası, proje alanına yaklaşık olarak 14 km uzaklıkta olup aşağıdaki şekil 40'ta earth görüntüsü verilmektedir.



Şekil 40. Cihatlı Hafriyat Toprak Sahası - Yapılması Planlanan AAT Arası Mesafe

Projenin inşaat ve işletme aşamalarında 08.06.2010 tarih ve 27605 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik: 11.07.2013 Tarih ve 28704 Sayılı R.G.) "Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmeliği" hükümlerine uyulacaktır.

Hafriyat atıklarının bertafı konusunda 18.03.2004 Tarih ve 25406 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik: 09.10.2021 tarih ve 31623 sayılı R.G.) "Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği"nin ilgili hükümlerine uyulacaktır.

Hafriyat toprağı, inşaat ve yıkıntı atıklarının oluşumu, taşınması ve depolanması aşamalarında gerekli izinler ve onayları alacaktır.

Oluşması muhtemel hafriyat toprağı, inşaat ve yıkıntı atıkları ayrı toplanacak, geri kazanılacak, biriktirilecek ve oluşacak atığın içinde zararlı, tehlikeli ve yabancı madde bulundurmayacaktır.

Atıklar geri kazanım veya depolama tesisi dışındaki yerlere dökülmeyecektir.

Hafriyat alanı yanında bina, doğal drenaj, enerji ve telekomünikasyon tesisleri/sistemleri, kaldırım ve yol kaplaması gibi yapılar mevcut olursa bunlar korunacak, olabilecek hasar ve erozyona karşı önlem alacaktır.

III.2. Arazi Hazırlık, İnşaat ve İşletme Aşamasında Kullanılacak Yakıt Türleri, Tüketim Miktarları, Emisyonlar

BUSKİ Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı projesinin inşaat aşamasında kullanılacak makine ve ekipmanlardan kaynaklanabilecek yakıt kullanımı söz konusudur.

Projenin işletme aşamasında ise, kurulması planlanan tesiste kullanılacak makine ve ekipmanlar elektrik enerjisi ile çalışacak olup, kamyon, pick-up vb. taşıma araçlarında yakıt olarak motorin kullanımı söz konusu olacaktır. Dizel (motorin) kullanımından kaynaklı başlıca NO_x, CO, PM ve HC emisyonları meydana gelecektir.

Proje kapsamında yapılacak çalışmalar sonucu oluşacak gaz emisyonları ve kütlesel debileri; tüm ekipmanların aynı yerde ve aynı zamanda çalışacağı göz önüne alınarak aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

Hesaplanan kütlesel gaz emisyon değerleri, 03.07.2009 tarih ve 27277 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik. 06.11.2020 tarih ve 31296 sayılı Resmi Gazete) "Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği"nin Ek-2'si kapsamında verilen ve aşağıdaki Tablo 92'de gösterilen sınır değerler ile karşılaştırılmıştır.

Tablo 92. Hava Kirlenmesine Katkı Değerinin Hesaplanması İçin Sınır Değerler

Emisyonlar	**Normal İşletme Şartlarında ve Haftalık İş Günlerindeki İşletme Saatleri İçin Kütlesel Debiler (kg/saat)**	
	Bacadan	**Baca Dışındaki Yerlerden**
Karbon Monoksit (CO)	500	50
Kükürt Dioksit (SO_2)	60	6
Azot Dioksit [NO_X (NO_2 Cinsinden)]	40	4
Hidrojen Klorür ve Gaz Halde İnorganik Klorür Bileşikleri	20	2
Toplam Uçucu Organik Bileşikler	30	3

İnşaat aşamasında kullanılacak olan makine-ekipman listesi ve yakıt kullanım durumları aşağıdaki Tablo 93'te verilmiştir.

Tablo 93. İnşaat Aşamasında Kullanılacak Makine-Ekipman Listesi

Kullanılacak İş Makinesi	Adet	Motor Gücü (HP)	Birim Yakıt Sarfiyatı (lt/gün.araç)	Toplam Yakıt Sarfiyatı (lt/gün)
Ekskavatör	1	200	30	30
Yükleyici	2	200	30	60
Kamyon	3	120	25	75
Silindir	1	200	30	30
Greyder	1	200	30	30
Beton Mikseri	1	200	35	35
			Toplam	260 lt

Saatlik motorin tüketimi 260 lt/8 sa= 32.5 lt/sa

Motorinin yoğunluğu 0.85 kg/lt'dir.

Günlük kullanılacak motorinin miktarı =240 lt x 0.85 kg/lt = 204 kg olacaktır.

Buna göre; 204 kg/gün x gün/24sa =8.5 kg =0.0085 ton/sa

Tablo 94. Diesel Araçlardan Yayılan Kirlenmenin Yayın Faktörleri (gr/lt)

Kirletici	Diesel (kg/ton)
Karbonmonoksit	9,7
Hidrokarbonlar	29
Azot Oksitler	36
Kükürt Oksitler	6,5
Toz	18

İnşaat aşamasında salınan CO emisyonu= 0.0085 ton/sa x 9.7 kg/ton = 0.089 kg/sa

İnşaat aşamasında salınan hidrokarbon emisyonu= 0.0085 ton/sa x 29 kg/ton = 0.26 kg/sa

İnşaat aşamasında salınan azot oksit emisyonu= 0.0085 ton/sa x 36 kg/ton = 0.33 kg/sa

İnşaat aşamasında salınan toz emisyonu = 0.0085 ton/sa x 18 kg/ton= 0.16 kg/sa (Tablo 94'te verilen değerlere göre hesaplanmıştır.)

Projenin işletme aşamasında kullanılacak olan ekipmanlar ve ihtiyaç duyulan yakıt miktarları aşağıdaki Tablo 95'de verilmiştir.

Tablo 95. İşletme Aşamasında Kullanılacak Olan Makine ve Ekipmanların Yakıt Tüketimleri

Kullanılacak İş Makinesi	Adet	Birim Yakıt Sarfiyatı (lt/gün.araç)	Toplam Yakıt Sarfiyatı (lt/gün)
Otomobil	5	20	100
Pikap	5	6.5	32.5
		Toplam	132,5 lt

Saatlik motorin tüketimi 260 lt/8 sa= 32,5 lt/sa

Motorinin yoğunluğu 0.85 kg/lt'dir.

Günlük kullanılacak motorinin miktarı =132,5 tl x 0,85 kg/lt =112,62 kg olacaktır.

Buna göre; 112,62 kg/gün x gün/24sa =4,69 kg =0.0046 ton/sa

Tablo 95'te verilen diesel araçlardan yayılan kirlenmenin yayın faktörlerine göre aşağıdaki emisyonlar hesaplanmıştır.

İnşaat aşamasında salınan CO emisyonu= 0.0046 ton/sa x 9.7 kg/ton = 0.044 kg/sa

İnşaat aşamasında salınan hidrokarbon emisyonu= 0.0046 ton/sa x 29 kg/ton 0.13 kg/sa

İnşaat aşamasında salınan azot oksit emisyonu= 0.0046 ton/sa x 36 kg/ton = 0.16 kg/sa

İnşaat aşamasında salınan toz emisyonu = 0.0046 ton/sa x 18 kg/ton= 0.08 kg/sa

Yukarıdaki hesaplamalar tesisin inşaat ve işletme aşamasında makine ve ekipmanların aynı gün içerisinde aynı saatlerde çalışacağı kabulü ile yapılmıştır. Ancak söz konusu araçların aynı gün ve aynı saatler içerisinde çalışması mümkün değildir. Bu nedenle yukarıdaki hesaplanan kirletici değerleri maksimum değerler olup, gerçekte çıkacak kirletici değerleri çok daha düşük olacaktır.

03.07.2009 tarih ve 27277 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak Yürürlüğe giren (Değişiklik. 06.11.2020 tarih ve 31296 sayılı Resmi Gazete) "Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği hükümlerine riayet edilecektir.

11.03.2017 Tarih ve 30004 Sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren "Egzoz Gazı Emisyonu Kontrolü Yönetmeliği" hükümlerine riayet edilecektir.

III.3. İnşaat ve İşletme Aşamasında Oluşacak Emisyon Kaynakları, Hesaplamaları ve Alınacak Önlemler

Toz Emisyonu

Projenin inşaat aşamasında; toprağın sıyrılması, yükleme-boşaltma ve nakliye işlemleri esnasında toz emisyonu oluşumu söz konusu olacaktır.

İnşaat aşamasında yapılacak tüm çalışmalarda;

- Savurma yapılmadan yükleme ve boşaltma yapılacak,
- Yollar devamlı sulanarak nemli kalması sağlanacak,
- Sahalarda çalışan araçlara hız sınırlaması getirilecek
- Nakliye sırasında kamyonların üzeri örtülecek ve savurma yapılmadan doldurma-boşaltma yapılması sağlanacaktır.

İnşaat aşamasında sökme, yükleme ve boşaltma sırasında toz oluşacaktır. Arazinin hazırlanması oluşacak toz emisyonlarının debisinin hesaplanmasında Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği Ek-12 Tablo 12.6 'da verilen toz emisyon faktörleri kullanılacaktır. İnşaat aşamasında nakliye yolları arazözle sulanacak, malzeme taşınırken nemli ve branda ile örtülerek taşınması sağlanacağından Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği Ek-12 Tablo 12.6'da verilen kontrollü emisyon faktörleri kullanılacaktır.

Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği Ek-2 'de "Baca dışından normal işletme şartlarında ve haftalık iş günlerindeki işletme saatleri için verilen emisyonların saatlik kütlesel debileri emisyon faktörleri kullanılarak tespit edilir. Saatlik kütlesel debi (kg/saat) değerleri Yönetmelik Tablo 2.1'de verilen 1 kg/sa değerini aşması halinde, ocak etki alanında emisyonların Hava Kirlenmesi Katkı Değeri (HKKD) mümkünse saatlik, aksi takdirde, günlük, aylık ve yıllık olarak hesaplanır.

Ocak etki alanında Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği Tablo 2.2 'de yer alan Hava Kalitesi sınır değerlerinin sağlanması gerekir." denilmektedir.

Projenin inşaat çalışmaları dahilinde yapılacak bütün çalışmaların aynı zaman diliminde gerçekleştirileceği ve yapılacak olan çalışmalarda toz emisyonunu minimize edecek herhangi bir kontrol tedbirinin alınmadığı göz önüne bulundurularak toz emisyon hesaplamaları yapılacaktır.

Bu hesap sonuçlarına göre "Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği" Ek-2, Tablo 2.1.'de belirtilen kirletici kütlesel debilerinin aşılıp aşılmayacağı tespit edilecek; aşılması durumunda tesis etki alanında uluslararası kabul görmüş bir dağılım modeli kullanımıyla "Hava Kirlenmesine Katkı Değerinin Hesaplanması" yapılacaktır.

Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği Ek-12 Tablo 12.6'da verilen kontrollü emisyon faktörleri aşağıdaki Tablo 96'da verilmiştir.

Tablo 96. Toz Emisyonu Kütlesel Debi Hesaplarında Kullanılacak Emisyon Faktörleri

Kaynaklar	**Emisyon Faktörleri (kg/ton)**	
	Kontrolsüz	**Kontrollü**
Sökme	0,025	0,0125
Yükleme	0,010	0.005
Nakliye (gidiş-dönüş toplam mesafesi)	0,7	0,35
Boşaltma	0,010	0.005
Depolama	5.8	2.9

Kaynak: *03.07.2009 tarih ve 27277 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiş olan Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği ile 06.11.2020 tarih ve 31296 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiş olan Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik*

Hafriyat Toprağının Kaldırılması Esnasında Oluşacak Toz Emisyonu

Kapasite artışı yapılacak alandan çıkacak hafriyat toprağı miktarı; 71.178,5 ton'dur.

Toplam Hafriyat Miktarı : 71.178,5 ton

Aylık hafriyat miktarı : 3.954,36 ton/ay

Günlük hafriyat miktarı : 131,81 ton/gün

Çalışma süresi : 1,5 yıl, 365 gün/yıl, 30 gün/ay, 7 gün/hafta, 10 sa/gün

Hafriyat Toprağını Sökme

Hafriyat artığının sökülmesi esnasında oluşacak toz emisyonunu hesaplamak için kontrolsüz şartlarda 0,025 kg/ton emisyon faktörü kullanılmıştır.

Yüklenecek hafriyat atığı miktarı = 131,81 ton/gün

Oluşacak toz miktarı = 131,81 ton/gün x 0,025 kg/ton = 3,29525 kg/gün

Emisyon debisi = 3,29525 kg/gün : 10 sa/gün = 0,329525 kg/sa

Hafriyat Toprağı Doldurma-Boşaltma

Hafriyat artığının kamyonlara doldurulup boşaltılması esnasında oluşacak toz emisyonunu hesaplamak için kontrolsüz şartlarda 0,01 kg/ton emisyon faktörü kullanılmıştır.

Yüklenecek hafriyat atığı miktarı = 131,81 ton/gün

Oluşacak toz miktarı = 131,81 ton/gün x 0,01 kg/ton x 2 = 2,6362 kg/gün

Emisyon debisi = 2,6362 kg/gün : 10 sa/gün = 0,26362 kg/sa

Hafriyat Toprağının Taşıması

Taşınacak malzemenin 28 tonluk kamyonlarla depolama alanına nakledilmesi planlanmaktadır. Hafriyat alanı ile asfalt yol arasındaki mesafe 350 m'dir. Buna göre alandan asfalt yola dolu gidip boş dönecek kamyon 700 m yol katedecektir.

Toplam doldurma ve boşaltma sayısı = 131,81 ton/gün:28 ton/sefer = 5 sefer/gün

Toplam katedilecek yol = 5 sefer/gün x 0,7 km/sefer = 3,5 km/gün

Oluşacak toz miktarı = 3,5 km/gün x 0,7 kg/km = 2,45 kg/gün

Emisyon Debisi = 2,45 kg/gün : 10 sa/gün = 0,245 kg/sa

Hafriyat Toprağının Kaldırılması İşleminde Kontrolsüz Şartlarda Toplam Toz Emisyon Debisi

= 0, 329525 kg/sa + 0, 26362 kg/sa + 0,245 kg/sa = 0,838145 kg/sa

Projenin inşaat ve işletme aşamasında 03.07.2009 tarih ve 27277 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak Yürürlüğe giren (Değişiklik. 06.11.2020 tarih ve 31296 sayılı Resmi Gazete) "Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği'' ve 06.06.2008 tarih ve 26898 sayılı R.G.'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik. 05.05.2009 tarih ve 27219 sayılı Resmi Gazete) 'Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği' hükümlerine uyulacaktır.

Kapasite artışı kapsamında 100.910,56 m² kayıtlı alanın 44.486,590 m²'lik kısmında yeni ünitelerin ilave edilmesi planlanmaktadır. 44.486,590 m²'lik alanda yapılacak olan hafriyat çalışmaları tahmini olarak 18 ay sürecek olup, yapılması planlanan üniteler için ortalama 1 metre derinlik kazılacak olup çıkacak olan hafriyat toprağı Gemlik İlçesi, Cihatlı Mahallesinde bulunan Hafriyat Toprağı Sahasında depolanacaktır.

Söz konusu projenin inşaat aşamasında meydana gelecek toz debisi "Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği" Ek–2, Tablo 2.1'de belirtilen değerlerin (1 kg/saat' ten az olduğundan) üzerinde olduğundan hava kalitesi dağılım modellemesi yapılmamıştır.

Egzoz Emisyonu

Projenin arazi hazırlık ve montaj aşamasında iş makinelerinde yakıt olarak mazot kullanımı sonucu NOx, CO, SOx, HC vb. gaz emisyonlar meydana gelecektir. Çalışacak kamyon, loader, ekskavatör, transmikser gibi iş makinelerinin tamamı motorin ile çalışmaktadır. Arazi şartlarında iş makineleri ortalama 12-20 litre/saat yakıt tüketmektedirler. Bu değer aracın yaşına, bakımına, arazi durumuna, yollara vb. göre değişmektedir. Proje kapsamında kullanılacak olan iş makinelerinden kaynaklı emisyonların yönetmelik sınır değerleri aşmaması için gerekli tüm önlemler alınacaktır. İnşaat aşamasında kullanılacak iş makinelerinden kaynaklanan emisyonun kontrol edilmesi için yeni ve bakımlı araçlar kullanılacaktır.

Arazi hazırlık ve montaj aşamalarında 06.06.2008 tarih ve 26898 sayılı R.G.'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik. 05.05.2009 tarih ve 27219 sayılı Resmi Gazete) 'Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği' ile 03.07.2009 tarih ve 27277 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak Yürürlüğe giren (Değişiklik. 06.11.2020 tarih ve 31296 sayılı Resmi Gazete) "Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği" ve 11.03.2017 tarih ve 30004 sayılı Resmi Gazete yayımlanan "Egzoz Gazı Emisyonu Kontrolü Yönetmeliği" hükümlerine uyulacaktır.

III.4. Sera Gazı Emisyonlarının Belirlenmesi ve İklim Değişikliğine Etkileri

Dünya'dan uzaya yayılan ısının (kızılötesi ışığın) bir kısmının sera gazları tarafından yeryüzüne geri yansıyarak Dünya'yı ısıtması olayına sera etkisi denir.

Atmosferde bulunan sera gazları yaratmış olduğu sera etkisi sayesinde dünyanın ısısını dengede tutar ve gezegeni canlılar için yaşanabilir kılar. Ancak sera gazlarının kontrolsüzce artışı gezegenin de ısısının doğal sürecinden çıkarak, olması gerekenden daha fazla artmasına ve dengeleri değiştirmesine yol açmaktadır.

Sera gazları hem doğal süreçler hem de insani faaliyetler aracılığıyla salınmaktadır. Atmosferdeki en önemli doğal sera gazı su buharıdır. Bununla birlikte, insani faaliyetler büyük

miktarda sera gazı salınmasına neden olarak bu gazların atmosferik konsantrasyonlarını arttırmakta ve bu da sera etkisini arttırarak iklimi ısıtmaktadır. İnsan kaynaklı sera gazlarının başlıca kaynakları şunlardır:

- Fosil yakıtların (kömür, petrol ve gaz) elektrik üretimi, ulaşım, endüstri ve evlerde kullanılmak üzere yakılması (CO_2);
- Tarım (CH_4) ve ormansızlaşma (CO_2) gibi arazi kullanımı değişiklikleri;
- Atıkların araziye doldurulması (CH_4);
- Endüstriyel florlu gazların kullanımıdır.

Sera Gazı Emisyonlarının Takibi Hakkında Yönetmelik'in Ek-2'sinde belirtilen sera gazları aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

1. Karbon Dioksit (CO_2)
2. Metan (CH_4)
3. Diazot Oksit (N_2O)
4. Hidroflorokarbonlar (HFC'ler)
5. Perflorokarbonlar (PFC'ler)
6. Sülfür Hegzaflorid (SF_6)

Proje alanında kurulacak olan Atıksu Arıtma Tesisinde; faaliyet sırasında ve sonrasında iklimsel değişikliğe neden olabilecek herhangi bir çalışma yapılmayacaktır. Ancak, projenin inşaat ve işletme aşamasında kullanılacak olan araçlardan, makine ve ekipmanlardan kaynaklı gaz emisyonunun oluşması beklenmektedir.

Proje kapsamında oluşması muhtemel etkilerin en aza indirilmesi için; kullanılacak araçlarda egzoz muayenelerinin olup olmadığı kontrol edilecek ve tüm araç ve ekipmanların günlük, haftalık veya aylık periyodik bakımlarının yapılması sağlanacaktır.

Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılmasına Yönelik Çalışmalar:

Sera Gazını azaltmak; Sera Gazı etkisi yapan Sera Gazı Emisyon Miktarlarının azaltılması ile mümkündür. Sera gazı emisyonunu azaltmak için;

- Enerji yoğun sanayileşmeden enerji az yoğun sanayileşmeye geçiş teşvik edilmeli,
- Enerji yoğun sanayi tesisleri için sera gazı emisyon sınırlaması ile ilgili çalışmalar yapılmalı,
- Ulaşımda yakıt yoğun taşımacılıktan yakıt az yoğun taşımacılığın önü açılmalı,

- ¶ Çöplerin vahşi şekilde depolanmasına son verilmeli ve çöp depolama alanları biyoreaktörlere dönüştürülmeli,
- ¶ Değerlendirilebilir atıkların geri kazanımı ile ilgili entegre bir yönetim sistemi oluşturulmalı ve bu konuda sanayileşmenin önü açılmalı,
- ¶ Yalıtımsız binalarla ilgili yeni vergi sistemi uygulamaya konmalı,
- ¶ Yaşlı araçlarla ilgili vergi sistemi yeniden düzenlenmeli,
- ¶ Yaşlı deniz araçları kademeli olarak hizmetten kaldırılmalı,
- ¶ Emisyon değerleri düşük taşıtlar ve deniz araçları teşvik edilmeli,
- ¶ Sulak alanlar koruma altına alınmalı,
- ¶ Ağaçlandırmada seferberlik ilan edilerek orman alanları artırılmalı,
- ¶ Göl ve göletler artırılmalı,
- ¶ Şehirde yaşlı araçların toplu taşıma aracı olarak kullanılmasına son verilmeli,
- ¶ Şehirlerde yeşil alanlar artırılmalı,
- ¶ Enerji verimliliği düşük ısıtma, soğutma ve mutfak aletlerinin kullanımına kademeli olarak son verilmeli,
- ¶ Enerjiyi verimli kullanan aletler ve ekipmanlar teşvik edilmeli,
- ¶ Şehirlerde işyerine ve okullara gitmek için bisiklet yollar yapılmalı,
- ¶ Atıksular arıtılmalı,
- ¶ Kalorisi yüksel atıklar, fosil yakıtlar yerine, ek yakıt olarak kullanılmalı gibi seçenekler belirlenebilir.

"Sera Gazı Emisyonlarının Takibi Hakkında Yönetmelik" Madde 1'de belirtildiği üzere sera gazı emisyonlarının izlenmesine, doğrulanmasına ve raporlanmasına tâbi faaliyetler ve sera gazı emisyonları EK-1'deki listede belirtilmiştir.

17.05.2014 Tarih ve 29003 Sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik: 31.05.2017 tarih ve 30082 sayılı R.G.) "Sera Gazı Emisyonlarının Takibi Hakkında Yönetmeliği"nde belirtilen Ek-1 Faaliyet Kategorileri kapsamı dışında kaldığından dolayı, sera gazı emisyonlarının izlenmesi ve raporlanması gerekmemektedir.

III.5. Çevresel Gürültünün ve Titreşimin Değerlendirilmesi ve Alınacak Önlemler

Proje kapsamında, arazi hazırlık ve işletme aşamalarında kullanılacak araç ve ekipmanlardan kaynaklanacak gürültü oluşumu söz konusudur. ÇED Raporunda araç ve ekipmanlardan kaynaklanan gürültü değerleri hesaplanacaktır.

İşletme aşamasında en önemli gürültü kaynakları; çamur yoğunlaştırma ve susuzlaştırma ünitesi, blowerler ile pompalardır. İşletme aşamasında meydana gelecek gürültü konusunda "Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği"nin Ek-7, Tablo-4'de verilen "Endüstri Tesisleri İçin Çevresel Gürültü Sınır Değerleri"ne dikkat edilecektir.

İnşaat ve işletme aşamasındaki iş makinelerinden kaynaklanacak gürültü düzeyi "Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği"nde şantiyeler ve endüstri tesisleri için verilen 70 dBA değerini aşmayacak şekilde faaliyetler düzenlenecektir.

10.09.2014 tarih ve 29115 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik: 31.12.2020 Tarih ve 31351 Sayılı R.G.) "Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği" kapsamında Atıksu Arıtma Tesisleri "Çevresel Gürültü Konulu Çevre İzninden Muaf Olan Tesisler" sınıfında yer aldığından dolayı BUSKİ Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi için bir Akustik Rapor hazırlanmamış olup, aşağıda hem inşaat hem de işletme aşamasından kaynaklı gürültü hesabı yapılmıştır.

Ķ n κ a a t A κ a m a s ē

Sahada oluşacak gürültünün, muhtemel gürültü kaynaklarının gürültü seviyeleri; 30.130.12.2006 Tarih ve 26392 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik: 06.06.2017 Tarih ve 30088 Sayılı R.G.) "Açık Alanda Kullanılan Teçhizat Tarafından Oluşturulan Çevredeki Gürültü Emisyonu ile İlgili Yönetmelik" in 5. Maddesi' nde verilen tabloda tanımlanan motor gücü seviyelerine göre verilen formüller yardımıyla bulunmaktadır.

5. maddede sunulan tabloda belirtilen makine-ekipman listesinden; bu sahada kullanılacak olan ekipman tipleri ve bunların motor güçlerine göre tanımlanan formüller ise aşağıdaki Tablo 97'de verilmektedir.

Tablo 97. Teçhizat Tipi ve Bunların Net Güç Seviyesine Uygun Olarak Tanımlanan Ses Gücü Seviyeleri

Teçhizatın Tipi	**Net kurulu güç P (kW) Elektrik Gücü P_{el}([1]) (kW) Uygulama Kütlesi m (kg), Kesme genişliği L (cm)**	**Müsaade edilen ses gücü seviyesi (dB/1 pW)**	
		3 Temmuz 2004'den itibaren I. Safha	**3 Ocak 2006'dan itibaren II. Safha**
Sıkıştırma makineleri (titreşimli	P ≤8	108	105([2])
	8 < P ≤70	109	106([2])

silindirler, titreştirici levhalar, titreşimli çekiçler)	P > 70	89+11 log P	86+11 log P ([2])
Paletli dozerler, paletli yükleyiciler, paletli kazıcı yükleyiciler	P ≤55	106	103 ([2])
	P > 55	87+11 log P	84+11 log P ([2])
Tekerlekli dozerler, tekerlekli yükleyiciler, tekerlekli kazıcı-yükleyiciler, damperli kamyonlar, greyderler, yükleyici tipli toprak doldurmalı sıkıştırıcılar, içten yanmalı motor tahrikli karşı ağırlıklı hidrolik kaldırmalı kamyonlar, hareketli vinçler, sıkıştırma makineleri (titreşimsiz silindirler), kaldırım perdah makineleri, hidrolik güç oluşturma makineleri	P ≤55	104	101 ([2])([3])
	P > 55	85+11 log P	82+11 log P ([2])([3])
Kazıcılar, eşya taşımak için yük asansörleri, yapı (konstrüksiyon) vinçleri, motorlu çapalama makineleri	P ≤15	96	93
	P > 15	83+11 log P	80+11 log P
Elle tutulan beton kırıcıları ve deliciler	m ≤15	107	105
	15<m<30	94+11 log m	92+11 log m ([2])
	m ≥30	96+11 log m	94+11 log m

Kule Vinçleri		98+log P	96+log P
Kaynak ve güç jeneratörleri	$P_{el} \leq 2$	97+log P_{el}	95+log P_{el}
	$2 < P_{el} \leq 10$	98+log P_{el}	96+log P_{el}
	$10 > P_{el}$	97+log P_{el}	95+log P_{el}
Kompresörler	$P \leq 15$	99	97
	$P > 15$	97+2 log P	95+2 log P
Çim biçme makineleri, çim düzeltme/çim kenar düzeltme makineleri	$L \leq 50$	96	94(^{2})
	$50 < L \leq 70$	100	98
	$70 < L \leq 120$	100	98(^{2})
	$L > 120$	105	103(^{2})

(1) Kaynak jeneratörleri için P_{el} : Üretici tarafından verilen faktörün en küçük değeri için bilinen yük gerilimi ile çarpılan klasik kaynak akımı.
Güç jeneratörleri için P_{el} : ISO 8528-1 : 1993 standardının madde 13. 3. 2'sine göre ana güç.
(2) II. Safhaya ait değerler aşağıdaki ekipman tipleri için tamamen örnek niteliğindedir:
arkasından yürünen titreşimli silindirler,
titreşimli plakalar (> 3 kW)
titreşimli çekiçler
dozerler (çelik raylı)
yükleyiciler (çelik raylı > 55 kW)
içten yanmalı motorla çalışan karşı ağırlıklı hidrolik
kaldırmalı kamyonlar
sıkıştırma parçalı kaldırım perdah makineleri
elle tutulan içten yanmalı motorlu beton kırıcılar ve kazmalar
(15 < m < 30)
çim biçme makineleri, çim düzeltme makineleri / çim kenar
düzeltme makineleri
Kesin değerler, Komisyonun yapacağı değişikliklere bağlı
olacaktır. Böyle bir tadilat olmaması durumunda I. Safhaya ait
değerler II. Safha için geçerli olmaya devam edecektir.
(3) Tek motorlu seyyar vinçler için, I. Safhaya ait değerler 3 Ocak 2008 tarihine kadar geçerli olmaya devam edecektir. Bu tarihten sonra II. Safha değerleri geçerli olacaktır.

İzin verilen ses gücü seviyesi en yakın tamsayıya yuvarlanmalıdır (0,5'ten küçükler için küçük sayı, 0,5'e eşit veya büyükler için büyük sayı kullanılır).

Tabloda verilmiş olan bilgiler ışığında iş makinalarının net kurulu gücünün P>55 kW olması durumunda Müsaade Edilen Ses Gücü Seviyesi Lw= 82 + 11 logP ile hesaplanmaktadır.

Makinelerin Ses G¿c¿ ēSeviyesinin Hesaplan

Tablo 97'de verilen formüller doğrultusunda her makinenin Ses Gücü Seviyesi hesaplanabilmektedir. Örnek olarak kamyon motor gücünden ses gücü hesaplanmıştır.

Proje kapsamında kullanılacak makinelerin motor güçlerine göre, araçların ses gücü seviyeleri aşağıdaki Tablo 98'de hesaplanmıştır.

Tablo 98. İnşaat Aşamasında Kullanılacak Makine-Ekipmanların Ses Basınç Düzeyleri

KULLANILACAK İŞ MAKİNESİ	ADET	ORTALAMA GÜRÜLTÜ SEVİYELERİ (dB)
Ekskavatör	1	105
Yükleyici	2	107
Kamyon	3	105
Silindir	1	106
Greyder	1	106
Beton Mikseri	1	103

Söz konusu projede kullanılacak iş makinelerinden kaynaklanacak toplam ses gücü düzeyi (Eşdeğer Gürültü), aşağıdaki formül yardımı ile hesaplanmıştır.

$$Lwt = 10Log\sum_{i=1}^{n} 10^{\frac{Lwi}{10}}$$

Lwi= Gürültü kaynaklarının ses gücü düzeyleri (dB) değerleri

Lwt= Toplam ses gücü düzeyi

LWt= 10 log[(2 x $10^{107/10}$)+ (1 x $10^{106/10}$)+ (3 x $10^{105/10}$)+ (1 x $10^{105/10}$)+ (1 x $10^{106/10}$)+ (1 x $10^{103/10}$)] = **114 dB**

Her bir gürültü kaynağının gürültü seviyelerinin 500-100-2000-4000 HZ Oktav bantları merkez frekanslarına göre eşit dağılım gösterdiği varsayılarak gürültü düzeyleri aşağıda verilen şekilde olacaktır. Kullanılacak İş Makinelerinin noktasal bir kaynaktan çıkan Gürültünün mesafe ile değişimi aşağıda verilen formül ile hesaplanır ve sonuçlar Tablo 99'da verilmiştir.

$$Lpt = Lw + 10Log\,Q/4\pi r^2$$

Burada:

r : Kaynakla alıcı nokta arasındaki mesafe (m)

Q :Yönelme katsayısı; Arazinin düz veya engebeli olması durumuna göre seçilen indirgenme faktörü (engebeli arazide 1, düz arazide 2 seçilir.) Hesaplamalarda 1 alınmıştır.

Lw : Kaynağın ses gücü düzeyi

Lp : Gürültü kaynaklarının SBD (dB) değeri

Tablo 99. Proje Alanında Kullanılacak İş makineleri İçin Mesafeye Göre Ses Basıncı Düzeyi

Gürültü Kaynağı	Mesafe (m)	Ses Basıncı Düzeyi				Toplam Ses Basınç Düzeyi (dB)
		500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	Lpt=Lwt+10log(Q/4πr²)
Ekskavatör	30	64,5	64,5	64,5	64,5	64,5
	50	60	60	60	60	60
	100	54	54	54	54	54
	150	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5
	200	48	48	48	48	48
Yükleyici	30	66,5	66,5	66,5	66,5	66,5
	50	62	62	62	62	62
	100	56	56	56	56	56
	150	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5
	200	50	50	50	50	50
Kamyon	30	64,5	64,5	64,5	64,5	64,5
	50	60	60	60	60	60
	100	54	54	54	54	54
	150	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5
	200	48	48	48	48	48
Silindir	30	65,5	65,5	65,5	65,5	65,5
	50	61	61	61	61	61
	100	55	55	55	55	55
	150	51,5	51,5	51,5	51,5	51,5
	200	49	49	49	49	49

Greyder	30	65,5	65,5	65,5	65,5	65,5
	50	61	61	61	61	61
	100	55	55	55	55	55
	150	51,5	51,5	51,5	51,5	51,5
	200	49	49	49	49	49
Beton Mikseri	30	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5
	50	58	58	58	58	58
	100	52	52	52	52	52
	150	48,5	48,5	48,5	48,5	48,5
	200	46	46	46	46	46

Her bir frekansa göre atmosferik yutuş değeri $A_{atm}= 7,4*10^{-8}*(f^2r/\Phi)$ formülü kullanılarak aşağıdaki Tablo 100 oluşturulmuştur.

Formülde kullanılan;

f : Gürültü kaynağının frekansı

r : Mesafe

Φ : Bağıl nem (ortalama % 66.3 alınmıştır)

Tablo 100. Mesafelere Göre Her Bir Oktav Bandı İçin Atmosferik Yutuş Hesabı

Atmosferik Yutuş	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
30 m	0,008	0,03	0,134	0,536
50 m	0,14	0,06	0,223	0,893
100 m	0,03	0,11	0,45	1,786
150 m	0,04	0,17	0,67	2,68
200 m	0,06	0,223	0,89	3,57

Atmosferik yutuş değerlerinin düşürülmesinden sonra her bir gürültü kaynağının 4 oktav bandındaki net ses düzeyi L=Lpt-Aatm formülü ile hesaplanarak aşağıdaki Tablo 101'de verilmiştir.

LT = Toplam Ses Düzeyi (dBA)'nın hesaplanmasında **LT= 10 log Σ10 Li/10** formülü kullanılmıştır. Bütün ekipmanların belirtilen mesafelerde 4 oktav bandında ki net ses düzeyleri (Li) ler kullanılarak toplam ses düzeyi aşağıdaki Tablo 101'de hesaplanmıştır.

Tablo 101. Mesafelere Göre 4 Oktav Bandı İçin Net Ses Düzeyi

Gürültü Kaynağı	Mesafe (m)	Ses Basıncı Düzeyi				Toplam Ses Düzeyi (dB)
		500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	$Lt=10\log\sum 10^{(Li/10)}$
Ekskavatör	30	64,5	64,5	64,5	64,5	70,5
	50	60	60	60	60	66
	100	54	54	54	54	60
	150	50,5	50,5	50,5	50,5	56,5
	200	48	48	48	48	54
Yükleyici	30	66,5	66,5	66,5	66,5	72,5
	50	62	62	62	62	68
	100	56	56	56	56	62
	150	52,5	52,5	52,5	52,5	58,5
	200	50	50	50	50	56
Kamyon	30	64,5	64,5	64,5	64,5	70,5
	50	60	60	60	60	66
	100	54	54	54	54	60
	150	50,5	50,5	50,5	50,5	56,5
	200	48	48	48	48	54
Silindir	30	65,5	65,5	65,5	65,5	71,5
	50	61	61	61	61	67
	100	55	55	55	55	61
	150	51,5	51,5	51,5	51,5	57,5
	200	49	49	49	49	55
Greyder	30	65,5	65,5	65,5	65,5	71,5
	50	61	61	61	61	67
	100	55	55	55	55	61
	150	51,5	51,5	51,5	51,5	57,5
	200	49	49	49	49	55
Beton Mikseri	30	62,5	62,5	62,5	62,5	68,5
	50	58	58	58	58	64
	100	52	52	52	52	58
	150	48,5	48,5	48,5	48,5	54,5
	200	46	46	46	46	52

500 Hz ile 4000 Hz frekans aralığında düzeltme faktörleri aşağıdaki Tablo 102'de verilmiştir.

Tablo 102. Frekanslara Göre Düzeltme Faktörleri

Merkez Frekansı (Hz)	Düzeltme Faktörü
500	-3,2
1000	0,0
2000	1,2
4000	1,0

İnşaat makinelerinin çalışma frekans aralığı 500-4000 Hz aralığında olduğundan her bir noktanın ses basıncı düzeyi yaklaşık gürültü düzeyine eşdeğerdir (Tablo 103).

Tablo 103. Her Bir Gürültü Kaynağının Mesafeye Bağlı Net Ses Düzeyi (Düzeltme Faktörlerine Göre)

Gürültü Kaynağı	Mesafe (m)	Ses Basıncı Düzeyi				Toplam Ses Düzeyi (dB)
		500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	$Lt=10\log\sum 10^{(Li/10)}$
Ekskavatör	30	61,3	64,5	65,7	65,5	70,5
	50	56,8	60	61,2	61	66
	100	50,8	54	55,2	55	60
	150	47,3	50,5	51,7	51,5	56,5
	200	44,8	48	49,2	49	54
Yükleyici	30	63,3	66,5	67,7	67,5	72,5
	50	58,8	62	63,2	63	68
	100	52,8	56	57,2	57	62
	150	49,3	52,5	53,7	53,5	58,5
	200	46,8	50	51,2	51	56
Kamyon	30	61,3	64,5	65,7	65,5	70,5
	50	56,8	60	61,2	61	66
	100	50,8	54	55,2	55	60
	150	47,3	50,5	51,7	51,5	56,5
	200	44,8	48	49,2	49	54
	30	61,3	65,5	66,7	66,5	71,5
	50	57,8	61	62,2	62	67

Silindir	100	51,8	55	56,2	56	61
	150	48,3	51,5	52,7	52,5	57,5
	200	45,8	49	50,2	50	55
Greyder	30	61,3	65,5	66,7	66,5	71,5
	50	57,8	61	62,2	62	67
	100	51,8	55	56,2	56	61
	150	48,3	51,5	52,7	52,5	57,5
	200	45,8	49	50,2	50	55
Beton Mikseri	30	59,3	62,5	63,7	63,5	68,5
	50	54,8	58	59,2	59	64
	100	48,8	52	53,2	53	58
	150	45,3	48,5	49,7	49,5	54,5
	200	42,8	46	47,2	47	52

Eşdeğer Gürültü Düzeyleri (LGündüz=Leq) **$Leq=10Log\Sigma10^{LT(i)/10}$** formülünden hesaplanarak aşağıdaki Tablo 104'te verilmiştir.

Tablo 104. Çalışacak İş Makinelerinin Leq Değerleri

Mesafe (m)	Lgündüz (dB)
30	78,8
50	74,3
100	68,3
150	64,8
200	61,6

Tablo 105. ÇGDY Yönetmeliğinin Ek-VII'de Tablo 5'de Şantiye Alanı İçin Çevresel Gürültü Sınır Değerleri

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

İnşaat aşamasında oluşacak gürültü düzeyi, Tablo 105'ten de görüleceği üzere çalışma

alanına en yakın duyarlı yapı çevresinde 70 dBA seviyesini aşmaması gerekmektedir.

Ayrıca proje kapsamında arazi hazırlık ve inşaat aşamasında titreşime sebep olacak inşaat makinaları kullanılacak olup bu aşamada oluşabilecek darbe gürültüsü Lcmax 100 dBC yi aşmayacak ve aşağıdaki Tablo 106'da da yer alan Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Denetimi Yönetmeliğindeki Ek-VII Tablo 7 deki limit değerlerin aşılmamasına dikkat edilecek aşılması durumunda gerekli tüm kontrol tedbirleri alınacaktır.

Tablo 106. Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Denetimi Yönetmeliği Ek-VII'te yer alan Tablo-7 Değerleri

	İzin Verilen En Yüksek Titreşim Hızı (Tepe Değeri-mm/s)	
	Sürekli Titreşim	**Kesikli Titreşim**
Yerleşim Bölgelerinde	5	10
Sanayi ve Ticari Bölgelerde	15	30

Tablo 104'te yer alan sonuçlara göre inşaat aşamasındaki gürültü seviyesi 100 m mesafeden sonra yönetmelik sınır değerinin altına inmektedir. Proje alanına en yakın konut Örnekköy mahallesinde 1710 m mesafede yer alan konut olup, inşaat aşamasında oluşacak gürültüden kaynaklı olumsuz etki söz konusu değildir.

Muhtemel gürültü kaynaklarının gürültü seviyeleri aşağıdaki Tablo 107'de verilen formüllerle hesaplanmıştır.

Tablo 107. Gürültü Seviyesi Hesaplamalarında Kullanılan Formüller

Toplam Ses Gücü Düzeyinin Hesaplanması
$Lwt = 10 \text{ Log } \Sigma\ 10^{LWI/10}$
Lwt = 115,07 dBA
Net Ses Basınç Seviyesi
$L_{pt} = L_{wt} + 10 \text{ Log } (Q / 4p\ r^2) - 7{,}4 * 10^{-8} * f^2 * r / \Phi$
L_{pt} : x Mesafedeki Gürültü Seviyesi
L_{wt} : Kaynağın Gürültü Seviyesi
r : x Mesafede Yarıçap
Q : Arazi İndirgeme Faktörü (1)
Gürültünün Atmosferik Yutuş Katsayısı

$A_{atm} = 7,4 * f^2 * r / \Phi$
A_{atm} : Atmosferik yutuş ile ses basıncı düzeyindeki düşüş (dBA)
f : İletilen sesin frekansı (500-4000 Hz) (Hesaplarda frekans 2500 Hz alınmıştır.)
r : Kaynaktan olan uzaklık (m)
Φ : Havanın Bağıl Nemi (%) (%75 olarak alınmıştır.)
Gündüz-Gece Gürültü Seviyesi $L_{gag} = 10 \log 1/24 (12 * 10^{Lgündüz/10})$

İşletme Aşaması

BUSKİ Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi işletme aşamasında; iş makinesi kullanılmayacak olup tesis içerisinde (blower, pompa,jeneratör vb.) ekipmanlar kapalı alanlar içinde kullanılacaktır.

Tesisin kapalı sistemde yapılacak olması sebebiyle söz konusu gürültü kaynağı ekipmanlar ses izolasyonu yapılmış kapalı alanlar içerisinde konumlandırılacaktır. İşletme aşamasında yapılacak çalışmalar sırasında 04.06.2010 tarih ve 27601 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik 18.11.2015 tarih ve 29536 sayılı R.G.) "Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği" hükümlerine uyulacak, ekipman bakımları düzenli olarak yaptırılacak ve ses izolasyonları sayesinde gürültü düzeyleri yönetmelik sınırları altında tutulmaya çalışılacaktır.

III.6. Projenin İnşaat ve İşletme Aşamasında Su Temini Sistemi Planı, Suyun Nereden Temin Edileceği, Suyun Temin Edileceği Kaynaklardan Alınacak Su Miktarı ve Bu Suların Kullanım Amaçlarına Göre Miktarları, Soğutma Sistemine İlişkin Bilgiler (Soğutma Suyu Akım Şeması, Soğutma Suyu Miktarı, Kullanılacak Kimyasal Maddeler ve Miktarları, Soğutma Suyunun Alımı ve Deşarjı Sırasında Oluşacak Etkiler)

Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisinde 18 ay sürecek inşaat aşamasında ortalama 100 kişinin iki vardiya halinde, işletme aşamasında ise yaklaşık 25 kişinin günde 24 saat 2 vardiya halinde çalıştırılması planlanmaktadır.

Projenin arazi hazırlık ve montaj aşamasında çalışacak personel tarafından kullanılacak suyun tamamının atıksu olarak geri döneceği varsayımı ile oluşacak inşaat aşaması evsel nitelikli atıksu miktarı 22,4 m³/gün, işletme aşaması evsel nitelikli atıksu miktarı 5,6 m³/gün olarak belirlenmektedir.

Projenin inşaat ve işletme dönemlerinde personelin içme ve kullanma suyu şehir şebekesinden temin edilecek olup, su deposu veya damacana kullanılmayacaktır. Konuyla ilgili BUSKİ'den fatura talep edilmiş olup, Ek 2.17'de verilmektedir. Oluşacak evsel nitelikli atık suyun tamamı, mevcut Atıksu Arıtma Tesisi kanalizasyonuna verilerek, buradan da Atıksu Arıtma Tesisinde arıtılacaktır. Oluşacak atıksular arıtma tesisinde arıtılarak Karsak Deresine iletilecektir. Kullanılacak su ve atıksu miktarları aşağıdaki Tablo 108'de özetlenmiştir.

Tablo 108. Projenin Arazi ve İşletme Aşamalarında İhtiyaç Duyulan Su Miktarı

	Kullanılacak Olan Su Miktarı	**Atıksu Miktarı**
İnşaat Aşaması Personelin İçme ve Kullanma Suyu Miktarı	22,4 m^3/gün	22,4 m^3/gün
İşletme Aşaması Personel içme ve Kullanma Suyu	5,6 m^3/gün	5,6 m^3/gün
Proje Alanında Tozumayı Azaltmak Amacıyla Kullanılacak Su Miktarı	5 m^3/gün	5 m^3/gün

Proje kapsamında soğutma amaçlı herhangi bir su kullanımı gerçekleşmeyecektir.

İnşaat, işletme ve ÇED izleme dönemlerinde 28.10.2017 tarih ve 30224 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik: 27.08.2020 Tarih ve 31226 sayılı R.G.) "İçme-Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmelik" hükümlerince belirlenen hususlara uyulacaktır.

III.7. Projenin İnşaatı ve İşletme Aşamasında Oluşacak Sıvı Atıklar ve Alınacak Önlemler

III.7.1. Sıvı Atıkların Cinsi

Atıksu

Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisinde 18 ay sürecek inşaat aşamasında ortalama 100 kişinin iki vardiya halinde, işletme aşamasında ise yaklaşık 25 kişinin günde 24 saat 2 vardiya halinde çalıştırılması planlanmaktadır.

İşletme aşamasında çalışacak personel tarafından kullanılacak suyun tamamının atık su olarak geri döneceği varsayımı ile oluşacak evsel nitelikli atıksu miktarı **5,6 m³/gün** olarak belirlenmektedir. İşletme aşamasında meydana gelecek evsel nitelikli atıksular AAT sistemine verilecektir.

İnşaat ve İşletme aşamasında çalışacal personelin içme kullanma suyu ile ilgili olarak; 17.02.2005 Tarih ve 25730 Sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkındaki Yönetmeliğe uyulacak ve ilgili yönetmeliğe uygun olmayan sular hiçbir şekilde kullanılmayacaktır.

31.12.2004 tarih ve 25687 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (değişiklik: 14.01.2020 tarih ve 31008 sayılı Resmi Gazete) "Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği" hükümlerine riayet edilecektir.

Atık Yağlar

Projenin inşaat ve işletme aşamasında bakımhane vb onarım faaliyetlerinden kaynaklı atık yağlar meydana gelebilecektir.

İnşaat ve işletme aşamasında meydana gelecek atık yağların analizleri yaptırılarak kategorisi belirlenecek ve kategorilerine göre ayrı ayrı sızdırmaz tanklarda toplanacaktır. Kırmızı renkli ve üzerinde "ATIKYAĞ" ibaresi bulunan varillerde depolanarak bertaraf/geri kazanımı sağlanacaktır.

Oluşacak atık yağların 6 aylık geçici depolama süreleri içerisinde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan lisans almış geri kazanım/geri dönüşüm tesislerine MOTAT üzerinden gerekli bildirimler yapılarak gönderilmeleri sağlanacaktır.

Oluşması muhtemel atık yağların bertarafı için 21.12.2019 tarih ve 30985 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Yağların Yönetimi Yönetmeliği" ve 08.06.2010 Tarih ve 27605 Sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren "Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik" hükümlerine uyulacaktır.

Bitkisel Atık Yağlar

Projenin inşaat ve işletme aşamasında çalışanların yemek ihtiyacı yemek firmaları aracılığı ile karşılanacaktır. Yemek ihtiyacının tesiste karşılanması durumunda, oluşacak bitkisel atık yağlar, sızdırmaz, iç ve dış yüzeyleri korozyona dayanıklı bidon varillerde toplanarak çevre izin ve lisanslı bitkisel atık yağ geri kazanım tesislerine verilerek geri kazanımı sağlanacaktır.

Oluşacak bitkisel atık yağlar; 06.06.2015 tarih ve 29378 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği hükümlerine uygun olarak lisanslı tesislere gönderilecektir.

Projede 06.06.2015 tarih ve 29378 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği hükümlerine uyulacaktır.

III.7.2. Sıvı Atıkların Miktarı

(Her Atēksu Kaynaĵē i-in ayrē ayrē hesaplanm

Personel İhtiyacı Amaçlı Su Kullanımı ve Atıksu:

Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisinde 18 ay sürecek inşaat aşamasında ortalama 100 kişinin iki vardiya halinde, işletme aşamasında ise yaklaşık 25 kişinin günde 24 saat 2 vardiya halinde çalıştırılması planlanmaktadır.

Kişi başına kullanılacak günlük içme ve kullanma suyu miktarı TÜİK 2018 Belediye Su İstatistikleri'ne göre 224 lt/gün kabul edilerek; inşaat aşamasında ortalama 100 kişi için ve işletme aşamasında yaklaşık 25 personel için kullanılacak su aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır:

Personel su kullanım miktarı = (Kişi başına su kullanım mik.) x (personel sayısı)

İnşaat aşamasında personel su kullanım miktarı = 224 lt/gün x 100 kişi = 22,4 m³/gün

İşletme aşamasında personel su kullanım miktarı = 224 lt/gün x 25 kişi = 5,6 m³/gün

Projenin arazi hazırlık ve montaj aşamasında çalışacak personel tarafından kullanılacak suyun tamamının atık su olarak geri döneceği varsayımı ile oluşacak inşaat aşaması evsel nitelikli atıksu miktarı 22,4 m³/gün, işletme aşaması evsel nitelikli atıksu miktarı 5,6 m³/gün olarak belirlenmektedir. Oluşacak evsel nitelikli atık suyun tamamı, mevcut Atıksu Arıtma Tesisi kanalizasyonuna verilerek, buradan da Atık su Arıtma Tesisinde arıtılacaktır.

İnşaat ve işletme aşamasında personel Organize Sanayi Bölgesi yönetim binasını kullanacaktır. Oluşacak atıksular arıtma tesisinde arıtılarak Karsak Deresine iletilecektir.

Tozumanın Engellenmesi Amaçlı Su Kullanımı Ve Atıksu:

Arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları sırasında kazı ve hafriyat işlemleri sırasında oluşacak tozumayı önlemek için; arazi ve saha içi yollar düzenli olarak sulanacaktır. Tozumayı engellemek için ortalama 5 m³/gün su kullanılacağı öngörülmüştür.

İnşaat faaliyetleri sırasında toz oluşumunun önlenmesi amacıyla sulama çalışması yapılacak olup, bu işlem için ortalama 5 m³/gün su tüketiminin olacağı öngörülmektedir.

Bu su buharlaşacağı için atıksu oluşumu söz konusu olmayacaktır. Toz bastırma suyu dışardan tankerle getirilecektir.

Tozumanın engellenmesi için alanın ve yolların nemlendirilmesine yetecek kadar spreyleme şeklinde kullanılacak olan bu su yüzeyden buharlaşacağından dolayı atıksu olarak geri dönüşü mümkün olmayacaktır.

İnşaat ve İşletme aşamasında meydana gelecek atıksular Atıksu Arıtma Tesisi sistemine verilecektir.

Proje geneli için su projeksiyon Tablo 109'da verilmektedir.

Tablo 109. Proje Geneli İçin Su Projeksiyonu

	Kullanılacak Olan Su Miktarı	**Atıksu Miktarı**
İnşaat Aşaması Personelin İçme ve Kullanma Suyu Miktarı	22,4 m³/gün	22,4 m³/gün
İşletme Aşaması Personel içme ve Kullanma Suyu	5,6 m³/gün	5,6 m³/gün
Proje Alanında Tozumayı Azaltmak Amacıyla Kullanılacak Su Miktarı	5 m³/gün	5 m³/gün

İnşaat ve İşletme aşamasında çalışacal personelin içme kullanma suyu ile ilgili olarak; 17.02.2005 Tarih ve 25730 Sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkındaki Yönetmeliğe uyulacak ve ilgili yönetmeliğe uygun olmayan sular hiçbir şekilde kullanılmayacaktır.

Proje kapsamında oluşacak atıksular ile ilgili olarak; 31.12.2004 tarih ve 25687 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren yapılan "Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği" hükümleri çerçevesinde hareket edilecektir.

III.7.3. Sıvı Atıkların Bertaraf Yöntemleri ve Deşarj Edileceği Ortamlar

İnşaat ve İşletme aşamasında meydana gelecek atıksular Atıksu Arıtma Tesisi sistemine verilecektir.

İnşaat ve işletme aşamasında personel Organize Sanayi Bölgesi yönetim binasını kullanacaktır. Oluşacak atıksular arıtma tesisinde arıtılarak Karsak Deresine iletilecektir.

Personel tarafından kullanılacak içme suları; 17.02.2005 Tarih ve 25730 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan (Değişiklik: Ek:RG-20/10/2016-29863) "İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkındaki Yönetmelik" hükümlerine uygun olacaktır.

İnşaat, işletme ve ÇED izleme dönemlerinde 17.10.2012 tarih ve 28444 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Havza Yönetim Planlarının Hazırlanması, Uygulanması ve Takibi Yönetmeliği" ile belirlenen hususlar ile proje sahasının yer aldığı Marmara Havzası için hazırlanan Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi-Marmara Havzası Nihai Raporunda yer alan tespit ve önerilere uyulacaktır.

III.8. Arıtma Çamuru İçin Yapılacak İşlemler, Çamurun Nihai Bertarafı Veya Değerlendirilmesi, Yapılacak Analizler, Alınacak İzinler

Atıksu arıtma tesislerinde proses seçiminin en kritik parametrelerinden birisi de, çamur arıtımı/bertarafının ne şekilde yapılacağının belirlenmesi ve seçilen proses ile uyum göstermesidir.

Atıksu arıtımı ile çamur arıtımı/bertarafı, tesisin tasarımında birbirinden ayrı düşünülmemeli; seçilen proses ve yapılan tasarımda bu iki kavram için öngörülen çözümlerin birbirini tamamlayıcı özellikte olmasına dikkat edilmelidir.

Atıksu arıtma tesisinden kaynaklanacak olan arıtma çamurları tahmini 45 ton/gün çıkması planlanmaktadır. Çıkacak olan çamurlar Buski'ye ait Doğu Atıksu Arıtma Tesisinde yapılan 400 ton/gün kapasiteli ve %65 kapasite ile çalışan Çamur Yakma Tesisi'ne gönderilerek bertarafı sağlanacaktır. Tesise ait 2.01.2018 Tarih ve 43986390150.01/3259 sayılı Çevre İzin ve Lisansı alınmış olup; alınan çevre izni 2023 yılına kadar geçerlidir.

BUSKİ Doğu Atıksu Arıtma Tesisinde bulunan Çamur Yakma Tesisi'nin BUSKİ Orhangazi Atıksu Arıtma tesisinden çıkan çamurları bertaraf edeceğine dair yazı Ek 3.8'de verilmektedir.

III.9. Arıtım Sonucu Ulaşılacak Atık Su Değerleri, Arıtılan Suyun Hangi Alıcı Ortama Nasıl Verileceği, Deşarj Noktası Yapıları, Deşarj Öncesi Alıcı Ortama Ait Bilgiler, Deşarj Sonrası Alıcı Ortamda Olabilecek Değişimler, Deşarj Limitlerinin Tablo Şeklinde Verilmesi, Arıtılan Suyun Kullanım Alanları

Yeni planlanan Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi projesi, mevcut atıksu arıtma tesisinin hemen yanına inşa edilecek olup, Orhangazi İlçesi sınırları içerisindeki merkez mahallelerden kaynaklanan evsel ve endüstriyel nitelikli (kentsel) atık suların, yörenin ve ülkenin özellikleri ile mevcut kanun ve yönetmeliklere uygun olarak atıksu arıtma tesisinde arıtılmasını müteakip alıcı ortama deşarjı amaçlanmaktadır. Kanalizasyon iletim planlaması doğrultusunda; Akharem,

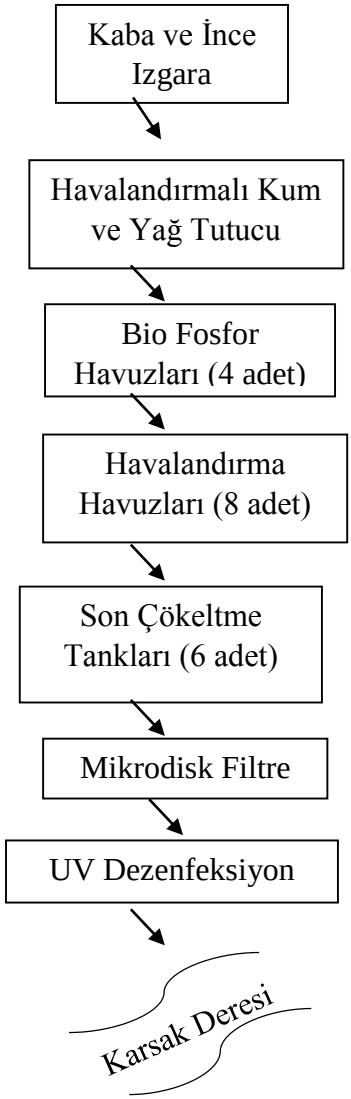
Arapzade, Bayırköy, Camiikebir, Çakırlı, Çeltikçi, Dutluca, Gedelek, Gemiç, Gölkaya, Gürle, Heceler, Hürriyet, Karsak, Keramet, Muradiye, Narlıca, Ortaköy, Örnekköy, Paşapınar, Sölöz, Tekke, Topselvi, Üreğil, Yenigürle, Yeniköy ve Yenisölöz Mahallelerinin atıksuları Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi'ne bağlanacaktır.

Yeni yapılacak tesis ve mevcut tesis deşarjları ortak bacada birleştirilerek Karsak Deresi'ne iletilecektir. Karsak deresine ait "Karsak Dere Taşkın Kontrol Tesisleri Uygulama Projesi Buskı Ölçek - Hidrolik Hesap Cildi" Ek 2.19'da verilmektedir.

Arıtılmış su deşarj standardını sağlamak üzere literatürlerde "İleri Biyolojik Arıtma" olarak tanımlanan, karbon yanında azot-fosfor gideriminin de gerçekleştirildiği proseslerle ilgili olarak bu proje için arazi sıkıntısının olmaması, işletme ve yatırım maliyetinin düşüklüğü ve hem A^2O prosesi hem de Bardenpho prosesi olarak kullanılabilme esnekliği nedeniyle tercih edilen proses tipi bardenpho prosesidir.

İleri biyolojik arıtmadan çıkan arıtılmış su, mikro disk filtre (MDF) ve ultraviyole dezenfeksiyon (UV) sistemlerinden geçirilecektir. Mikro disk filtreler ile arıtılmış su içerisindeki 20µ'dan büyük partiküllerin tutulması sağlanarak arıtılmış suyun kalitesi arttırılabilmektedir.

Bu aynı zamanda UV dezenfeksiyon sisteminin daha verimli çalışmasını sağlayacaktır. Projeye Ait İş Akım Şeması aşağıdaki Şekil 41'de, İş Akım Şemasının ayrıntılı hali Ek 2.7'de verilmektedir.



Şekil 41. Projeye Ait İş Akım Şeması

Bursa İli, Orhangazi İlçesi, Örnekköy mahallesi ve çevre mahallelerdeki halkın evsel nitelikli kullanımları sonucu oluşması öngörülen atıksular, 08.01.2006 tarih ve 26047 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik 10.01.2016 tarih ve 59589 sayılı Resmi Gazete) "Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği" Ek-IV, Tablo I ve Tablo II'deki tasarım kriterlerine bağlı olarak deşarj edilecektir. Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği Ek-IV, Tablo I ve Tablo II, Tablo 110 ve Tablo 111'de verilmiştir.

Tablo 110. EK-IV Tablo I - Kentsel atıksu arıtım tesislerinden ikincil arıtıma ilişkin deşarj limitleri*

Parametreler	Konsantrasyon (mg/L)	Minimum Arıtma Verimi (%)	Referans Ölçüm Metodu
Nitrifikasyonsuz BOİ İhtiyacı (20^0C'de $BOİ_5$)	25	70 – 90 **40 Madde 8(c)**	Homojen filtre edilmemiş, çökeltilmemiş, ham örnek. Tamamen karanlık ortamda $20^0C \pm 1^0$C'de beş günlük inkübasyondan önce ve sonra çözünmüş oksijenin ölçülmesi. Bir nitrifikasyon inhibitörünün ilavesi.
KOİ	125	75	Homojen filtre edilmemiş, çökeltilmemiş, ham örnek. Potasyum dikromat örneği.
Toplam Askıda Katı Madde (TAKM)	35 **35 Madde 8(c) (10000 E.N. den fazla)** 60 Madde 8(c) (2000-10000 E.N.)	90 (2) **90 Madde 8(c) (10000 E.N. den fazla)** 70 Madde 8(c) (2000-10000 E.N.)	-Temsili örneğin 0,45 µm membran ile filtrasyonu. 105^0C'de kurutulması ve tartılması. -Temsili örneğin santrifüj edilmesi (ortalama 2800-3200 g'lık ivme ile en az beş dakika kadar), 105^0C'de kurutulması ve tartılması.

Tablo 111. EK-IV Tablo II- Kentsel atıksu arıtım tesislerinden ileri arıtıma ilişkin deşarj limitleri*

Parametreler	Konsantrasyon (mg/L)	Minimum Arıtma Verimi (%)	Referans Ölçüm Metodu
Toplam Fosfor	**2 mg/L P (10000-1000000 E.N.)** **1 mg/L P** (100000 E.N. den fazla)	**80**	Moleküler absorpsiyon spektrofotometre
Toplam Azot	**15 mg/L N (10000-1000000 E.N.)** **10 mg/L N** (100000 E.N. den fazla)	70-80	Moleküler absorpsiyon spektrofotometre

22.06.2021 tarih ve 1172378 sayılı "Marmara Deniz Havzası Eylem Planı Kapsamında Deşarj Standartlarında Kısıtlama Genelgesi"nde "2872 sayılı Çevre Kanunu'na dayanılarak çıkarılan ve 31.12.2004 tarihli ve 25687 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği (SKKY)'nin 38'inci maddesinde, "Bakanlıkça bir alıcı ortamın, mevcut kullanım amaçlarının olumsuz yönde etkilenmesini önlemek veya kalitesini düzeltmek amacı ile alıcı ortama, bilimsel çalışmalar sonucu oluşturulan Havza Koruma Planı çalışması yapılıncaya kadar alıcı ortamdaki su kaynaklarının mininmum debileri ve kirlilik seviyesi dikkate alınarak mevcut atıksu deşarjlarında bu Yönetmelikte öngörülen sınırların ötesinde kısıtlamalar yapılabilir…" hükmü yer almaktadır.

Bu çerçevede, Boğazlar ve Susurluk Havzası dahil Marmara Denizi Hidrolojik Havzası'nda ve bu havzada yer alan illerden İstanbul, Bursa ve Kocaeli illerinin tamamında;

¶08.01.2006 tarihli ve 26047 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği Ek-4 Tablo 1'de yer alan Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ) parametresi için verilen deşarj standardı %20 oranında kısıtlama yapılarak uygulanacaktır." Denilmektedir.

Genelgeye göre Tablo 111'de verilen Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ)'nın Konsantrasyon değeri 125 mg/L iken; 100 mg/L olarak değerlendirilecektir.

BUSKİ Atıksuların Kanalizasyona Deşarj Yönetmeliğinde belirtilen Atıksu Deşarj Limit Değerleri aşağıdaki Tablo 112'de verilmektedir.

Tablo 112. BUSKİ Atıksu Deşarj Limit Değerleri

ATIKSULARIN ATIKSU ALTYAPI TESİSLERİNE DEŞARJINDA ÖNGÖRÜLEN ATIKSU STANDARTLARI			
Parametreler	**Birimi**	**Kanalizasyon Sistemleri Tam Arıtma ile Sonuçlanan Atıksu Altyapı Tesislerinde**	**Kanalizasyon Sistemleri Derin Deniz Deşarjı ile Sonuçlanan Atıksu Altyapı Tesislerinde**
Askıda Katı Madde (AKM)	mg/L	350	350
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ)	mg/L	800	600
Sıcaklık	^{o}C	40	40
pH	mg/L	6.0-10.0	6.0-10.0
Toplam Fosfor	mg/L	-	10
Toplam Azot	mg/L	-	40
Yağ ve Gres	mg/L	150	50

Toplam Sülfür	mg/L	2	2
Arsenik (As)	mg/L	3	10
Alüminyum (Al)	mg/L	10	10
Bakır (Cu)	mg/L	2	2
Bor (B)	mg/L	3	3
Civa (Hg)	mg/L	0,2	0,2
Çinko (Zn)	mg/L	10	10
Demir (Fe)	mg/L	10	10
Fenol	mg/L	20	10
Gümüş (Ag)	mg/L	5	5
Kadmiyum (Cd)	mg/L	2	2
Kalay (Sn)	mg/L	5	5
Kurşun (Pb)	mg/L	3	3
Nikel (Ni)	mg/L	5	5
Sülfat (SO_4)	mg/L	1700	1700
Serbest Klor (S, Cl)	mg/L	5	5
Toplam Krom (Cr)	mg/L	5	5
Klorür	mg/L	10000	-
Toplam Siyanür (CN)	mg/L	10	10
Renk	Pt-Co	280	280
Metilen mavisi ile reaksiyon veren yüzey aktif maddeleri (MBAS) (mg/l)	Biyolojik olarak parçalanması T.S.E. standartlarına uygun olmayan maddelerin boşaltımı prensip olarak yasaktır.		

Mevcuttaki BUSKİ Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi'nin, BUSKİ'nin kendi laboratuvarında yapılan ölçümlere göre 2020 yılı giriş ve çıkış suyundaki parametrelerin ortalama değerleri aşağıdaki Tablo 113'te verilmiştir. Analiz sonuçlarının ayrıntılı hali Ek 2.19'da verilmektedir.

Tablo 113. Mevcut BUSKİ Orhangazi AAT Giriş-Çıkış Sularının Parametre Değerleri

NUMUNE BİLGİLERİ	TASARIM /LİMİT DEĞERİ		GİRİŞ DEĞERLERİ				ÇIKIŞ DEĞERLERİ			
	GİRİŞ	ÇIKIŞ	ORTALAMA DEĞER	EN BÜYÜK DEĞER	EN KÜÇÜK DEĞER	DENEY SAYISI	ORTALAMA DEĞER	EN BÜYÜK DEĞER	EN KÜÇÜK DEĞER	DENEY SAYISI
Su Sıcaklığı (ºC)	10,0-25,0		18,2	25,5	9,4	46	18,4	27,5	8,1	46
pH	6,0-9,0		7,73	8,45	7,37	46	7,55	8,33	7,05	46
İletkenlik (µs/cm)			1106	1357	701	46	1181	9655	858	49
$BOİ_5$ (mg/L)	350	25	179	437	41	27	8	44	3	27
KOİ (mg/L)		125	363	781	87	46	35	84	14	46
KOİ/BOİ (mg/L)			2,08	3,09	1,08	25	5,59	9,83	1,20	22
AKM (mg/L)	420	35,0	232	1214	48	46	13	61	3	46
Renk (Pt.co)			53	70	24	9	40	64	27	11
ÇKM (mg/L)			5,4	30,0	0,0	45	0,0	1,2	0,0	45
Top. N (mg/L)	42,02	10	35	57	14	48	7,3	24	1,5	46
Top. P (mg/L)	8,4	3,0	5,2	10	1,4	46	1,8	12	0,2	46

2021 Eylül ayında Orhangazi Aat Girişi, Orhangazi Aat Deşarj Sonrası, Orhangazi Aat Karsak Deresi Deşarj Öncesi, Orhangazi Aat Karsak Deresi Deşarj Sonrası ve Orhangazi Çıkışı noktalarından numune örneği alınarak parametre değerleri incelenmiştir. Aşağıdaki Tablo 114'te ve ayrıntılı hali Ek 2.19'da verilmektedir.

Tablo 114. Farklı Deşarj Noktalarından Alınan Numune Analizleri

3233: ORHANGAZİ AAT GİRİŞ ATIKSU NUMUNESİ **3234:** ORHANGAZİ AAT DEŞARJ SONRASI ATIKSU NUMUNESİ **3235:** ORHANGAZİ AAT KARSAK DERESİ DEŞARJ ÖNCESİ ATIKSU NUMUNESİ **3236:** ORHANGAZİ AAT KARSAK DERESİ DEŞARJ SONRASI ATIKSU NUMUNESİ **3237:** ORHANGAZİ ÇIKIŞ ATIKSU NUMUNESİ		**ANALİZ ONAY TARİHİ**				
		07.09.2021	**13.09.2021**	**13.09.2021**	**16.09.2021**	**13.09.2021**
		NUMUNE KODU				
ANALİZ	**BİRİM**	**3233**	**3234**	**3235**	**3236**	**3237**
pH		7.61	7.53	9.05	8.02	7.22
Sıcaklık	°C	24.3	24.1	26.6	21.2	26.2
İletkenlik	µS/cm	1202	1070	982	32663	1019
Biyolojik Oksijen İhtiyacı (BOİ5)	mg/L	277	132	3	4	<2
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ)	mg/L	782	399	24	96	32
Askıda Katı Madde (AKM)	mg/L	346.0	284.0	46.1	188.6	11.3
Toplam Azot (TN)	mg/L	54	27	1.2	5.5	9.9
Toplam Fosfor (TP)	mg/L	7.913	5.812	0.056	0.549	3.120
Gümüş (Ag)	mg/L	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Alüminyum (Al)	mg/L	1.297	0.958	0.407	5.743	0.098
Arsenik (As)	mg/L	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
Bor (B)	mg/L	0.213	0.186	0.240	1.769	0.136
Kadminyum (Cd)	mg/L	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Toplam Krom (Cr)	mg/L	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Bakır (Cu)	mg/L	0.031	0.019	<0.010	<0.010	<0.010
Toplam Demir (Fe)	mg/L	1.161	0.849	0.318	3.357	0.101
Mangan (Mn)	mg/L	0.122	0.118	<0.010	<0.010	<0.010
Nikel (Ni)	mg/L	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
Kurşun (Pb)	mg/L	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
Antimon (Sb)	mg/L	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
Kalay (Sn)	mg/L	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
Selenyum (Se)	mg/L	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
Çinko (Zn)	mg/L	0.187	0.166	<0.010	0.043	0.063

Analiz sonuçları ile deşarj standartlarının karşılaştırılıp yorumlanması Dr. Öğr. Üyesi Aşkın BİRGÜL tarafından Teknik Uygunluk Raporu'nda verilmiştir (Ek 2.10).

III.10. Projenin İnşaat ve İşletme Aşamasında Oluşacak Katı Atıklar ve Alınacak Önlemler

Evsel Nitelikli Katı Atıklar Ve Ambalaj Atıkları

Faaliyetin her aşamasında;

- Atıkların insan sağlığı ve çevreye yönelik zararlı etkisini en aza düşürecek şekilde atık yönetimi sağlanacaktır.
- Atık üretimini en az düzeye indirecek şekilde gerekli tedbirler alınacaktır.
- Üretilen atıklarla ilgili kayıt tutulacak ve atıklar, uluslararası kabul görmüş standartlara uygun ambalajlama ve etiketleme yapılarak çevre lisanslı geri kazanım/bertaraf tesislerine gönderilecektir

III.10.1. Katı Atıkların Cinsi

İnşaat Aşaması:

- Tesisin inşaat sürecinde çalışacak personelden kaynaklı evsel nitelikli katı atıklar oluşacaktır.
- Çalışacak personel faaliyetlerinden, kurulum-montaj işlemlerinden kaynaklı geri kazanımı mümkün olan; kağıt, plastik atık oluşumu söz konusu olacaktır.
- İnşaat aşamasında kontamine olmuş kişisel koruyucu ekipmanlar, üstübü, yağlı bez, kontamine ambalaj, boya ve yağ kutuları gibi tehlikeli atıklar oluşacaktır.
- Yapılacak olan yapıların zemininden kaldırılan hafriyatlar oluşacaktır.

İşletme Aşaması:

- Tesisin işletme sürecinde çalışacak personelden kaynaklı evsel nitelikli katı atıklar oluşacaktır.
- Çalışacak personel faaliyetlerinden, kaynaklı geri kazanımı mümkün olan; kağıt, plastik atık oluşumu söz konusu olacaktır.
- Proje kapsamında proses kaynaklı katı atık olarak arıtma çamuru oluşacaktır.
- Tesiste kullanılan makine ekipmanların bakım onarım faaliyetleri esnasında atıkyağ oluşumu söz konusu olacaktır.

¶ Tesiste; bakım onarım faaliyetleri sebebiyle kontamine olmuş kişisel koruyucu ekipmanlar, üstübü, yağlı bezler; hammaddeler kaynaklı kontamine ambalajlar, atıksu arıtma tesisi kaynaklı arıtma çamuru, aydınlatma kaynaklı atık floresan lamba ve ofis kaynaklı atık kartuş, pil gibi tehlikeli atıklar oluşacaktır.

Türlerine göre oluşması muhtemel atık kaynakları aşağıdaki Tablo 115 ve Tablo 116'da verilmiştir.

Tablo 115. Türlerine Göre Tehlikeli Atık Kaynakları

Faaliyet Alanları	Faaliyet /İşlemler	Oluşan Tehlikeli Atıklar
Saha	Bakım Onarım İşleri	Diğer Hidrolik Yağları
Saha	Proses İşlemleri	Boya- Tiner Kutusu, Yağ Tenekesi
Saha	Bakım Onarım İşleri	Yağlı eldiven, üstübü, temizleme bezleri, gaz maskesi filtreleri
İdari Bina	Ofis Faaliyetleri	Flüoresan lambalar ve diğer cıva içeren atıklar

Tablo 116. Türlerine Göre Tehlikesiz Atık Kaynakları

Faaliyet Alanları	Faaliyet /İşlemler	Oluşan Tehlikesiz Atıklar
Saha ve İdari Bina	Ofis Faaliyetleri, yeni yedek parça ve ekipman paketleri	Kağıt, Karton, Ambalaj
Saha ve İdari Bina	Ambalaj, yeni yedek parça ve ekipman paketleri	Plastik Ambalaj
Araçlar	Araçların bakım onarımları	Ömrünü tamamlamış lastik
Saha ve İdari Bina	Cihazlarda kullanım	Alkali piller
Saha ve İdari Bina	Cihazlarda kullanım	Diğer piller ve akümülatörler
Saha	Ön arıtma, kaba ve ince ızgara faaliyetleri	Elek üstü malzemeler
Saha	Ön arıtma ve kum tutucu faaliyetleri	Kum ayırma işleminden kaynaklanan atıklar
Saha	Çamur susuzlaştırma ünitesi	Polielektrolit Ambalajı, Kentsel atıksuyun arıtımından kaynaklanan çamurlar
Çay ocağı ve Yemekhane	Ambalaj ve cam kırığı	Cam

Yemekhane	Yemekhane	Biyolojik olarak bozunabilir mutfak ve kantin atıkları

Mevcuttaki Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi'ne ait 2020 yılı endüstriyel atık yönetim planı aşağıdaki Tablo 117'de verilmektedir.

Tablo 117. Mevcuttaki Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi'nin 2020 Yılı Endüstriyel Atık Yönetim Planı

BİRİNCİ YIL **Tarih Aralığı (1): 01/01/2020- 31/12/2020**									
Atık Kodu (2)	**Atık kodu tanımı (2)**	**Açıklama (-/M/A) (2)**	**Toplam Atık Miktarı (3)**	**Toplama-Ayırma Yapılan Miktarı (Tehlikesiz Atıklar için) (4)**	**Ara Depolama Miktarı (4)**	**Geri Kazanım**		**Bertaraf**	
						Geri Kazanım Yöntemi (4)	**Geri Kazanıma Gönderilecek Miktar (3)**	**Bertaraf Yöntemi (4)**	**Bertarafa Gönderilecek Miktar (3)**
13 01 13	Diğer hidrolik yağlar	A	30 kg/yıl	-	-	R9	30 kg/yıl	-	-
15 01 10	Tehlikeli maddelerin kalıntılarını içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalajlar	A	20 kg/yıl	-	20 kg/yıl	R12	20 kg/yıl	-	-
15 02 02	Tehlikeli maddelerle kirlenmiş emiciler, filtre malzemeleri (başka şekilde tanımlanmamış ise yağ filtreleri), temizleme bezleri, koruyucu giysiler	M	20 kg/yıl	-	20 kg	R12	20 kg	-	-
20 01 21	Flüoresan lambalar ve diğer cıva içeren atıklar	A	1 kg/yıl	-	1kg/yıl	R13	1 kg/yıl	-	-
15 01 01	Kağıt ve karton ambalaj	-	5 kg/yıl	-		R12	5 kg/yıl	-	-
16 06 04	Alkali piller (16 06 03 hariç)	-	1 kg/yıl	-		-	-	D5	1 kg/yıl
16 06 05	Diğer piller ve akümülatörler	-	Yenisi alırken eskisini bayii alıyor.						
19 08 01	Elek üstü maddeler		53.000 kg/yıl	-	53.000 kg/yıl			D5	53.000 kg/yıl
19 08 02	Kum ayırma işleminden kaynaklanan atıkları		123.000 kg/yıl	-	123.000 kg/yıl			D5	123.000 kg/yıl
19 08 05	Kentsel atıksuyun arıtılmasından kaynaklanan çamurlar	-	3.000.000 kg/yıl	-		R1	3.000.000 kg/yıl	-	-

BİRİNCİ YIL **Tarih Aralığı (1): 01/01/2020- 31/12/2020**									
Atık Kodu (2)	**Atık kodu tanımı (2)**	**Açıklama (-/M/A) (2)**	**Toplam Atık Miktarı (3)**	**Toplama-Ayırma Yapılan Miktarı (Tehlikesiz Atıklar için) (4)**	**Ara Depolama Miktarı (4)**	**Geri Kazanım**		**Bertaraf**	
						Geri Kazanım Yöntemi (4)	**Geri Kazanıma Gönderilecek Miktar (3)**	**Bertaraf Yöntemi (4)**	**Bertarafa Gönderilecek Miktar (3)**
20 01 01	Kâğıt ve karton	-	15.01.01 içerisinde belirtilmiştir.						
20 01 02	Cam	-	1 kg/yıl	-	-	R12	1 kg/yıl	-	-
20 03 01	Karışık Belediye Atıkları	-	9000 kg/yıl					D5	9000 kg/yıl

Katı Atıklar

Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi inşaat aşamasında 100 kişi, tesis işletme aşamasında 25 kişi görev alacaktır. Kişi başına günlük ortalama katı atık miktarı, TÜİK 2018 Belediye Atık İstatistikleri verilerine göre 1,16 kg/gün kabul edilmiştir.

Çalışacak olan personelin sosyal ihtiyaçlarından kaynaklı oluşacak evsel nitelikli katı atık miktarı;

İnşaat aşaması evsel nitelikli katı atık miktarı=100 kişi x 1,16 kg/gün-kişi = 116 kg/gün

İşletme aşaması evsel nitelikli katı atık miktarı= 25 kişi x 1,16 kg/gün-kişi = 29 kg/gün

İnşaat ve işletme aşamalarında meydana gelecek evsel nitelikli katı atıklar, 02.04.2015 tarih ve 29314 sayılı R.G.'de yayımlanan "Atık Yönetimi Yönetmeliği"'nde belirtildiği üzere inşaat alanında ağzı kapalı konteynırlarda biriktirilecek ve düzenli olarak, Bursa Belediyesi'nin katı atık depolama sahasına gönderilerek uzaklaştırılacaktır.

İnşaat aşamasında meydana gelecek olan hafriyat malzemesi, saha içerisinde uygun görülecek bir yerde biriktirilerek daha sonra dolgu ve arazi düzenleme çalışmalarında tekrar kullanılacaktır. Bunun haricinde arazi düzenleme çalışmalarında kullanılamayacak olan hafriyat malzemesi, 09.08.2021 tarih ve 114390 sayılı yazı ile Gemlik ilçesi, Cihatlı mahallesinde bulunan Hafriyat Toprak Sahasına götürülerek proje sahasından uzaklaştırılacaktır. İgili yazı Ek 3.7'de verilmektedir.

Hafriyat atıklarının bertarafı konusunda 18.03.2004 Tarih ve 25406 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik: 09.10.2021 tarih ve 31623 sayılı R.G.) "Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği"nin ilgili hükümlerine uyulacaktır.

Tesiste oluşması muhtemel katı atık kodları aşağıdaki Tablo 118'de verilmiştir.

Tablo 118. Tesiste oluşması muhtemel katı atık kodları

Atık Kodu	Atık Kodu Tanımı
20	**AYRI TOPLANMIŞ FRAKSİYONLAR DAHİL BELEDİYE ATIKLARI (EVLERDEN KAYNAKLANAN VE BENZER TİCARİ, ENDÜSTRİYEL VE KURUMSAL ATIKLAR)**
20 03	**Diğer Belediye Atıkları**
20 03 01	Karışık Belediye Atıkları
20 02	**Bahçe ve Park Atıkları (Mezarlık Atıkları Dahil)**
20 02 02	Toprak ve taşlar

Ambalaj Atıkları

Çalışacak personel faaliyetlerinden, kaynaklı geri kazanımı mümkün olan; kağıt, plastik atık oluşumu söz konusu olacaktır.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2011 Türkiye Çevre Durum Raporu, Çevresel Etki Değerlendirmesi İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü, Yayın no 11 isimli çalışmada (4.3 Ambalaj Atığı) evsel nitelikli katı atıkların ağırlıkça % 30'unun ambalaj atıklarının oluşturduğu belirtilmiştir.

İnşaat çalışmalarında açığa çıkacak belediye atıklarının % 30'unun ambalaj atığı olarak açığa çıkacağı kabul edilerek, ambalaj atık hesabı aşağıda yapılmıştır.

Ambalaj Atığı Miktarı = Evsel Nitelikli Katı Atık Miktarı x 0,30

İnşaat aşaması = 116 kg/gün x 0,30 = 34,8 kg/gün olarak

İşletme aşaması = 29 kg/gün x 0,30 = 8,7 kg/gün ambalaj atığı olarak hesaplanmıştır.

Tesiste oluşması muhtemel ambalaj atık kodları aşağıdaki Tablo 119'da verilmiştir.

Tablo 119. Tesiste oluşması muhtemel ambalaj atık kodları

Atık Kodu	Atık Kodu Tanımı
15	**ATIK AMBALAJLAR İLEBAŞKA BİR ŞEKİLDE BELİRTİLMEMİŞ EMİCİLER, SİLME BEZLERİ, FİLTRE MALZEMELERİ VE KORUYUCU GİYSİLER**
15 01	**Ambalaj (Belediyenin Ayrı Toplanmış Ambalaj Atıkları Dahil)**
15 01 01	Kağıt ve Karton Ambalaj
15 01 02	Plastik Ambalaj
15 01 06	Karışık Ambalaj
15 01 07	Cam Ambalaj

Tehlikeli Atıklar

Projede çalışacak iş makineleri ve ekipmanlardan kaynaklı oluşması muhtemel yağlı üstübüler, araçlardan oluşabilecek yağlı filtreler, kimyasalların boş kapları, vb. kontamine olmuş atıkların meydana gelmesi söz konusudur. Bu atıklar tehlikeli atık olarak sınıflandırılabilir.

Tehlikeli atıklar 02.04.2015 tarih ve 29314 sayılı Resmî Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren Atık Yönetimi Yönetmeliği kapsamında azami altı aylık geçici depolama süresi dikkate alınarak beton saha üzerine yerleştirilmiş sağlam, sızdırmaz, emniyetli ve uluslararası kabul görmüş standartlara uygun konteynırlar içerisinde geçici olarak muhafaza edilecek, konteynırların üzerinde tehlikeli atık ibaresine yer verilecek, depolanan maddenin miktarı ve depolama tarihi konteynırlar üzerinde belirtilecek, konteynırların hasar görmesi durumunda atıklar aynı özellikleri taşıyan başka bir konteynıra aktarılacak, konteynırların devamlı kapalı kalmasını sağlanacak, atıklar kimyasal reaksiyona girmeyecek şekilde geçici depolanacak ve geçici depolamadan sonra lisanslı geri kazanım/bertaraf tesislerine gönderilecektir.

Ayrıca projenin inşaat ve işletme aşamasında aylık 1.000 kg' ın üzerinde tehlikeli atık geçici depolanırsa Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü' nden geçici tehlikeli atık depolama alanı izni alınacak ve mali sorumluluk sigortası yaptırılacaktır.

Atık yönetiminin sağlanması için 3 yıllık Atık Yönetim Planı hazırlanarak Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğüne sunulacaktır. Tesiste gerçekleştirilecek faaliyet süresince oluşan tehlikeli nitelikteki katı atıkları 08.06.2010 tarih ve 27605 sayılı Resmi Gazete'de

yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik: 11.07.2013 tarih ve 28704 sayılı R.G.) "Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik hükümlerine uygun olarak biriktirilecektir.

Ayrıca 02.04.2015 tarih ve 29314 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik: 23.03.2017 tarih ve 30016 sayılı R.G.) "Atık Yönetimi Yönetmeliği" hükümlerine uygun olarak tesisten kaynaklanacak tehlikeli atıkların insan sağlığı ve çevreye yönelik zararlı etkisini en aza düşürecek şekilde atık yönetimini sağlayacaktır. Ek olarak 26.11.2005 Tarih ve 26005 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik: 30.03.2010 tarih ve 27537 sayılı R.G.) "Tehlikeli Maddelerin Su ve Çevresinde Neden Olduğu Kirliliğin Kontrolü Yönetmeliği" hükümlerine uyulacaktır.

Tesiste oluşması muhtemel tehlikeli atık kodları aşağıdaki Tablo 120'de verilmiştir.

Tablo 120. Tesiste Oluşması Muhtemel Tehlikeli Atık Kodları

Atık Kodu	Atık Kodu Tanımı
15	**ATIK AMBALAJLAR İLEBAŞKA BİR ŞEKİLDE BELİRTİLMEMİŞ EMİCİLER, SİLME BEZLERİ, FİLTRE MALZEMELERİ VE KORUYUCU GİYSİLER**
15 01	**Ambalaj (Belediyenin Ayrı Toplanmış Ambalaj Atıkları Dahil)**
15 01 10*	Tehlikeli maddelerin kalıntılarını içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalajlar
15 02	**Emiciler, Filtre Malzemeleri, Temizleme Bezleri ve Koruyucu Giysiler**
15 02 02*	Tehlikeli maddelerle kirlenmiş emiciler, filtre malzemeleri (başka şekilde tanımlanmamış ise yağ filtreleri), temizleme bezleri, koruyucu giysiler
19	**ATIK YÖNETİM TESİSLERİNDEN, TESİS DIŞI ATIKSU ARITMA TESİSLERİNDEN VE İNSAN TÜKETİMİ VE ENDÜSTRİYEL KULLANIM İÇİN SU HAZIRLAMA TESİSLERİNDEN KAYNAKLANAN ATIKLAR**
19 08	**Başka Bir Şekilde Tanımlanmamış Atıksu Arıtma Tesisi Atıkları**
19 08 13*	Endüstriyel atıksuyun diğer yöntemlerle arıtılmasından kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren çamurlar
20	**AYRI TOPLANMIŞ FRAKSİYONLAR DAHİL BELEDİYE ATIKLARI (EVLERDEN KAYNAKLANAN VE BENZER TİCARİ, ENDÜSTRİYEL VE KURUMSAL ATIKLAR)**

20 01	Ayrı Toplanan Fraksiyonlar (15 01 Hariç)
20 01 21*	Flüoresan lambalar ve diğer cıva içeren atıklar
20 01 33*	16 06 01, 16 06 02 veya 16 06 03'un altında geçen pil ve akümülatörler ve bu pilleri içeren sınıflandırılmamış karışık pil ve akümülatörler

Ömrünü Tamamlamış Lastikler

Proje kapsamında inşaat aşamasında çalıştırılacak olan araçların bakımı, araç bakım onarım hizmeti veren teknik servislerde yaptırılacaktır. İnşaat aşamasında çalışacak iş makinelerinin bakım-onarım faaliyetlerinin proje alanında yapılması durumunda iş makinelerinden kaynaklı ömrünü tamamlamış lastik atıkları meydana gelecektir.

Oluşması muhtemel atıklar için 25.11.2006 tarih ve 26357 sayılı (Değişiklik: 11.03.2015 tarih ve 29292 sayılı R.G.) "Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği" hükümleri ve bu yönetmelikte yapılan değişiklikler doğrultusunda, proje alanı içerisinde taban sızdırmazlığı sağlanmış kapalı bir ortamda geçici depolanacak ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan lisans almış geri kazanım/geri dönüşüm firmasına verilerek bertaraf edilmesi sağlanacaktır.

Atık Pil Ve Akümülatörler

İnşaat aşamasında çalışacak iş makinelerinin bakım-onarım faaliyetleri aşamasında akü değişim işlemleri yapılacaktır. Ancak akü değişim işlemleri, değişimi yapan yetkili firmaya verilerek dolusu ile değiştirilecektir. Bu nedenle proje alanında akü atığı oluşmayacaktır.

Proje kapsamında atık pil oluşması durumunda bu atık piller, atık pil kutularında biriktirilecek ve bu atık pil kutularının dolmasına yakın "Taşınabilir Pil Üreticileri ve İthalatçıları Derneği"ne teslim edilecektir.

Planlanan faaliyetin tüm aşamalarında 31.08.2004 tarih ve 25569 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik: 23.12.2014 Tarihli ve 29214 Sayılı R.G.) "Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği" hükümlerine uygun hareket edilecektir.

Tıbbi Atıklar

İnşaat ve işletme aşamasında çalışanların sağlık durumunun denetlenmesi ve ilk yardım ve acil tedavi gibi sağlık hizmetleri verilmeyecektir. Acil durumlarda ilk yardım müdahalesine müteakip en yakın sağlık birimine ulaşım sağlanacaktır. Bu nedenle proje kapsamında tıbbi atık oluşumu söz konusu olmayacaktır.

Proje süresince herhangi bir nedenle (acil müdahale vb.) meydana gelecek tıbbi atıkların toplanması, depolanması ve bertarafında 25.01.2017 tarih ve 29959 sayılı R.G.'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" hükümlerine uyulacaktır.

Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyalar

Tesisin inşaat ve işletme aşamalarında atık elektrikli ve elektronik eşya oluşması söz konusu değildir.

Atık Yağlar

Projenin inşai faaliyetleri esnasında kullanılacak araçların bakım-onarım ve yağ değişim işlemleri yetkili servis istasyonlarında yaptırılacak olup, proje sahasında zorunlu bakım ya da yağ değişimi vb. bir durumda atık yağ oluşabilecektir.

Projenin işletme aşamasında kullanılacak olan makine ve ekipmanların bakım ve onarımları düzenli aralıklarla yetkili kişilere yaptırılacak olup, bakım onarım faaliyetleri esnasında atık yağ oluşumu söz konusudur.

İnşaat ve işletme aşamasında meydana gelecek atık yağların analizleri yaptırılarak kategorisi belirlenecek ve kategorilerine göre ayrı ayrı sızdırmaz tanklarda toplanacaktır. Kırmızı renkli ve üzerinde "ATIKYAĞ" ibaresi bulunan varillerde depolanarak bertaraf/geri kazanımı sağlanacaktır.

Oluşacak atık yağların 6 aylık geçici depolama süreleri içerisinde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan lisans almış geri kazanım/geri dönüşüm tesislerine MOTAT üzerinden gerekli bildirimler yapılarak gönderilmeleri sağlanacaktır.

Oluşması muhtemel atık yağların bertarafı için 21.12.2019 tarih ve 30985 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Yağların Yönetimi Yönetmeliği" ve 08.06.2010 Tarih ve 27605 Sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren "Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik" hükümlerine uyulacaktır.

III.10.2. Katı Atıkların Miktarı ve Özellikleri

Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi inşaat aşamasında 100 kişi, tesis işletme aşamasında 25 kişi görev alacaktır. Kişi başına günlük ortalama katı atık miktarı, TÜİK 2018 Belediye Atık İstatistikleri verilerine göre 1,16 kg/gün kabul edilmiştir.

Çalışacak olan personelin sosyal ihtiyaçlarından kaynaklı oluşacak evsel nitelikli katı atık miktarı;

İnşaat aşaması evsel nitelikli katı atık miktarı=100 kişi x 1,16 kg/gün-kişi = **116 kg/gün**

İşletme aşaması evsel nitelikli katı atık miktarı= 25 kişi x 1,16 kg/gün-kişi = **29 kg/gün**

İnşaat ve işletme aşamalarında meydana gelecek evsel nitelikli katı atıklar, 02.04.2015 tarih ve 29314 sayılı R.G.'de yayımlanan "Atık Yönetimi Yönetmeliği"'nde belirtildiği üzere inşaat alanında ağzı kapalı konteynırlarda biriktirilecek ve düzenli olarak, Bursa Belediyesi'nin katı atık depolama sahasına gönderilerek uzaklaştırılacaktır.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2011 Türkiye Çevre Durum Raporu, Çevresel Etki Değerlendirmesi İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü, Yayın no 11 isimli çalışmada (4.3 Ambalaj Atığı) evsel nitelikli katı atıkların ağırlıkça % 30'unun ambalaj atıklarının oluşturduğu belirtilmiştir. İnşaat çalışmalarında açığa çıkacak belediye atıklarının % 30'unun ambalaj atığı olarak açığa çıkacağı kabul edilerek, ambalaj atık hesabı aşağıda yapılmıştır.

Ambalaj Atığı Miktarı = Evsel Nitelikli Katı Atık Miktarı x 0,30

İnşaat aşaması = 116 kg/gün x 0,30 = **34,8 kg/gün** olarak

İşletme aşaması = 29 kg/gün x 0,30 = **8,7 kg/gün** ambalaj atığı olarak hesaplanmıştır.

III.10.3. Katı Atıkların Bertaraf Yöntemleri

12.07.2019 tarih ve 30829 sayılı Resmi Gazete"de yayımlanarak yürülüğe giren Sıfır Atık Yönetmeliği kapsamınadaki sıfır atıklar, Yönetmeliğin 14 Maddeside belirtildiği üzere etiketleme ve renklendirmelere uygun biriktirme ekipmanlarında (kumbara ve/veya konteyner) biriktirilecektir. Ayrıca proje kapsamında oluşacak tehlikeli ve tehlikesiz atıklar başta olmak üzere üretilecek diğer atıklar 02.04.2015 tarih ve 29314 sayılı Resmi Gazete"de yayımlanan Atık Yönetimi Yönetmeliği (Değişik R.G. 13.03.2020-31067) nde belirtildiği üzere su, hava, toprak, bitki, hayvan, ve insanlar için risk yaratmayacak gürültü, titreşim ve koku yoluyla rahatsızlığa neden olmayacak, doğal çevrenin olumsuz etkilenmesini önleyecek ve böylece çevre ve insan sağlığına zarar vermeyecek şekilde kapalı ve sızdırmaz olacaktır.

Atık Yönetimi Yönetmeliği'nin 9. maddesine göre inşaat ve işletme aşamasında oluşması muhtemel tüm atıkların yönetimi için;

İnşaat ve işletme aşamasında oluşması muhtemel atıkların üretimini en az düzeye indirecek şekilde gerekli tedbirleri alınacaktır. Ürettiğimiz atıklar için Bakanlıkça belirlenen esaslar doğrultusunda kayıt tutulacak ve uygun ambalajlama ve etiketleme yapılacaktır. Belediye atıklarımızı ilgili mevzuat kapsamında toplanacak, taşınacak ve bertaraf yükümlülüğü verilmiş kurum ve kuruluşlara yaptırılacaktır. Atık işleme tesisinin atığı kabul etmemesi durumunda ise taşıyıcıyı başka bir tesise yönlendirilecek veya taşıyıcının atığı geri getirmesini sağlanacak ve daha sonra uygun bir tesiste atığın işlenmesi sağlanacaktır.

İnşaat ve işletme aşamasında oluşması muhtemel atıklar; Atık Yönetimi Yönetmeliğinin ek-4'ünde (M) işareti ile tanımlanan ve ek-3/B'de belirtilen özellikleri içermediği iddia edilen atıkların Bakanlıkça yetkilendirilmiş laboratuvarlarca yapılan analizlerle tehlikesiz olduğunu belgeleyeceğiz, Bakanlıkça belirlenen esaslara uygun olarak izin/çevre lisansı almış atık işleme tesislerine gönderilecektir. Gönderilen atıklar bir önceki yıla ait bilgileri içerecek şekilde en geç Mart ayı sonuna kadar Bakanlıkça hazırlanan çevrimiçi uygulamalar kullanarak doldurulacak onaylanacak, çıktısını alınacak ve beş yıl boyunca bir nüshasını saklanacaktır.

İnşaat ve işletme aşamasında oluşması muhtemel atıkları ayrı toplanacak ve geçici depolama alanında depolanacaktır. Geçici atık depolama alanının uygunluğuna ilişkin olarak Bursa Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Müdürlüğüne başvuru yapılacak onay alınacak; geçici atık depolama alanında sonradan bir değişiklik planlanması halinde İl Müdürlüğüne tekrar müracaat yapılarak onay alınacaktır. Ürettilecek atıkların toplanması, taşınması ve geçici depolanması gibi işlemlerden sorumlu olan çalışanların eğitimi sağlanacak, sağlık ve güvenlik ile ilgili her türlü tedbir alınacaktır.

Tesis alanında yapılacak geçici depolama alanının zemini betonarme malzemeden teşkil edilecek, üç tarafı ve üstü kapalı olacaktır. Geçici depolama alanında atık kodlarına göre bölümlendirmeler yapılacak ve her bir bölüme atık kodu ve tehlikeli/tehlikesiz ibaresini içeren levhalar asılacaktır. Geçici depolama alanında sıvı atıklar sızdırmasız kaplarda biriktirilecek ve bu kaplar tavalar üzerinde bekletilecektir. Böylece kaplarda herhangi bir sızma ya da dökülme olması halinde atık sıvı tavalarda birikmekte ve alıcı ortama ulaşması engellenmiş olacaktır.

Yine sızma ve dökülmelere karşı geçici depolama alanında talaş gibi emici maddeler bulundurulacaktır. Geçici depolama alanına izinsiz girişlerin önlenmesi amacıyla çeşitli uyarılar asılacak ve gerekli önlemler alınacaktır. Ayrıca Tehlikeli Atık Geçici Depolama Alanları için aynı yönetmeliğin 13. maddesi 7. bendinde belirtilen Tehlikeli Maddeler ve Tehlikeli Atık Mali Sorumluluk Sigortası yaptırılacaktır.

Atık yönetiminin sağlanması için 3 yıllık Atık Yönetim Planı hazırlanarak Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğüne sunulacaktır.

İnşaat ve işletme aşamasında kaza sonucu veya kasti olarak atıkların dökülmesi ve benzeri olaylar sonucu meydana gelebilecek kirliliğin önlenmesi amacıyla, atığın türüne bağlı olarak olayın vuku bulduğu andan itibaren en geç bir ay içinde olay yerinin eski haline getirilecek ve tüm harcamalar karşılanacaktır. Kaza sonucu veya kasti olarak atıkların dökülmesi ve benzeri olaylar vuku bulduğunda il müdürlüğünü bilgilendirilecek ve kaza tarihi, kaza yeri, atığın türü ve miktarı, kaza sebebi, atık işleme türü ve kaza yerinin rehabilitasyonuna ilişkin bilgileri içeren rapor il müdürlüğüne 3 iş günü içinde sunulacaktır.

Katı Atıklar

Proje kapsamında inşaat ve işletme aşamalarında oluşacak evsel nitelikli katı atıklar, çöp konteynerlarında biriktirilecek olup çöp toplama araçları ile alınarak depolama sahalarına götürülecektir.

İnşaat aşamasında meydana gelecek olan hafriyat malzemesi, saha içerisinde uygun görülecek bir yerde biriktirilerek daha sonra dolgu ve arazi düzenleme çalışmalarında tekrar kullanılacaktır. Bunun haricinde arazi düzenleme çalışmalarında kullanılamayacak olan hafriyat malzemesi, 09.08.2021 tarih ve 114390 sayılı yazı ile Gemlik ilçesi, Cihatlı mahallesinde bulunan Hafriyat Toprak Sahasına götürülerek proje sahasından uzaklaştırılacaktır. İgili yazı Ek 3.7'de verilmektedir.

Hafriyat atıklarının bertarafı konusunda 18.03.2004 Tarih ve 25406 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik: 09.10.2021 tarih ve 31623 sayılı R.G.) "Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği"nin ilgili hükümlerine uyulacaktır.

Ambalaj Atıkları

Projenin inşai faaliyetleri ve işletme faaliyetleri esnasında ambalaj atıkları oluşacaktır. Oluşması muhtemel (kağıt, naylon, koli vb.) ambalaj atıkları, çevre izin/lisansına sahip geri kazanım firmasına verilecektir.

Oluşacak geri kazanımı mümkün olan ambalaj atıkları, 26.06.2021 tarih ve 31523 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği" çerçevesinde; diğer katı atıklardan ayrı olarak toplanacak ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan ambalaj atığı toplama-ayırma lisansı almış firmalara teslim edilecektir

Tehlikeli Atıklar

Tesiste oluşması muhtemel tehlikeli atıklar, diğer atıklardan ayrı olarak toplanarak proje alanında belirlenecek geçici atık depo sahasında biriktirilecek ve MOTAT sistemi üzerinden başvuru yapılarak Çevre ve Şehircilik Bakanlığından lisans almış firmalara verilecektir.

Tehlikeli atıklar 02.04.2015 tarih ve 29314 sayılı Resmî Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren Atık Yönetimi Yönetmeliği kapsamında azami altı aylık geçici depolama süresi dikkate alınarak beton saha üzerine yerleştirilmiş sağlam, sızdırmaz, emniyetli ve uluslararası kabul görmüş standartlara uygun konteynırlar içerisinde geçici olarak muhafaza edilecek, konteynırların üzerinde tehlikeli atık ibaresine yer verilecek, depolanan maddenin miktarı ve depolama tarihi konteynırlar üzerinde belirtilecek, konteynırların hasar görmesi durumunda atıklar aynı özellikleri taşıyan başka bir konteynıra aktarılacak, konteynırların devamlı kapalı kalmasını sağlanacak, atıklar kimyasal reaksiyona girmeyecek şekilde geçici depolanacak ve geçici depolamadan sonra lisanslı geri kazanım/bertaraf tesislerine gönderilecektir.

Atık Yağlar

Projenin inşaat aşamasında kullanılacak araçların bakım-onarım ve yağ değişim işlemleri yetkili servis istasyonlarında yaptırılacak olup, proje sahasında zorunlu bakım ya da yağ değişimi vb. bir durumda atık yağ oluşabilecektir.

İşletme aşamasında kullanılan makine ve ekipmanların bakım ve onarımları düzenli aralıklarla yetkili kişlere yaptırılacak olup bakım ve onarım faaliyetleri esnasında atık yağ oluşumu söz konusudur.

İşletmede oluşabilecek atık yağlar, insan ve çevreye zarar verecek şekilde sahada boşaltılmayacak veya yenisi ile değiştirilmeyecek, depolanmayacak, doğrudan veya dolaylı bir biçimde yüzeysel sular ile yeraltı suyuna, drenaj sistemleri ile toprağa verilmeyecek, fuel-oil veya diğer sıvı yakıtlara karıştırılmayacaktır.

Ayrıca, atık yağlara su, çözücüler, PCB, toksik ve tehlikeli maddeler ile diğer maddeler ilave edilmeyecek ve farklı kategorilerdeki atık yağlar birbiriyle karıştırılmayacaktır.

Atık yağlar, kategori analizi sonuçlarına göre lisanslı geri kazanım/bertaraf firmalarına verilecektir. Tesiste 21.12.2019 tarih ve 30895 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik. 23.12.2020 tarih ve 31343 sayılı Resmi Gazete) "Atık Yağların Yönetimi Yönetmeliği"ndeki ilgili tüm hususlara uyulacaktır.

Tıbbi Atık

Proje kapsamında inşaat ve işletme aşamalarında çalışan personelde meydana gelebilecek herhangi bir sağlık probleminde, personel en yakın sağlık merkezine yönlendirilecektir. Bu sebeple tesiste tıbbi atık oluşmayacağı öngörülmektedir.

İnşaat ve işletme aşamalarında herhangi bir sebeple tıbbi atık oluşması halinde, oluşan tıbbi atıklar, diğer atıklardan ayrı olarak yırtılmaya, delinmeye, patlamaya ve taşımaya dayanıklı; orta yoğunluklu polietilen hammaddeden sızdırmaz, çift taban dikişli ve körüksüz olarak üretilen, çift kat kalınlığı 100 mikron olan, en az 10 kilogram kaldırma kapasiteli, üzerinde görülebilecek büyüklükte ve her iki yüzünde siyah renkli "Uluslararası Biyotehlike" amblemi ile "DİKKAT! TIBBİ ATIK" ibaresini taşıyan kırmızı renkli plastik torbalarda biriktirilecek olup torbalar en fazla ¾ oranında doldurulacak, ağızları sıkıca bağlanacak ve gerekli görüldüğü hallerde her bir torba yine aynı özelliklere sahip diğer bir torbaya konularak kesin sızdırmazlık sağlanacaktır. Toplanan tıbbi atıklar, yetkilendirilmiş kuruluş tarafından alınması sağlanarak bertaraf edilmek üzere tıbbi atık sterilizasyon tesisine gönderilecektir.

Projenin işletme aşamasında oluşacak tıbbi atıklar, 25.01.2017 tarih ve 29959 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği"nin hükümlerine uyulacaktır.

Tıbbi atıklar hiçbir suretle belediye atıkları, ambalaj atıkları, tehlikeli atıklar ve benzeri diğer atıklar ile karıştırılamaz.

Ömrünün Tamamlamış Lastikler ve Araçlar

Tesiste inşaat aşamasında kullanılacak araçların bakım/onarım ve lastik değişimleri araçların kiralandığı firma tarafından yetkili servis istasyonlarında yaptırılacak olup işletme aşamasında kullanılacak araçların lastik değişimleri ise yetkili servis istasyonlarında yaptırılacağından ömrünü tamamlamış lastik ve araç oluşumu söz konusu olmayacaktır.

Her hangi bir sebeple tesiste ömrünü tamamlamış lastik oluşması durumunda oluşan lastikler sızdırmasız zeminde diğer atıklardan ayrı olarak biriktirilecek olup 25.11.2006 tarih ve 26357 sayılı (Değişiklik: 11.03.2015 tarih ve 29292 sayılı R.G.) "Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği"nde belirtilen hususlar çerçevesinde bertaraf edilecektir.

Ömrünü tamamlamış araç ya da araç parçalarının oluşması durumunda ise; 30.12.2009 tarih ve 27448 sayılı (Değişiklik 21.12.2010 tarih ve 27792 sayılı R.G.) "Ömrünü Tamamlamış

Araçların Kontrolü Hakkında Yönetmelik" kapsamında geri kazanımları veya bertaraf edilmeleri sağlanacaktır.

Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyalar

Tesisin inşaat ve işletme aşamalarında atık elektrikli ve elektronik eşya oluşması söz konusu değildir. Tesisin inşaat ve işletme aşamasında herhangi bir sebeple bozulan ya da zarar gören elektrikli ve elektronik eşyalar oluşması durumunda, oluşan atıklar 22.05.2012 tarih ve 28300 sayılı "Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği"nde yer alan ilgili hükümler doğrultusunda bertaraf edilecektir.

Proje sahibi, 2872 sayılı Çevre Kanunu'nda ve 7153 Çevre Kanununda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanunda yer alan ve/veya ileride bu kanunda yapılacak değişikliklerinden dolayı yer alacak kanun maddelerine ve bu kanuna istinaden yürürlüğe giren ve/veya girecek yönetmeliklere, tebliğlere ve tüm mer'i mevzuatlara uyulacağını beyan ve taahhüt etmektedir.

III.11. Tesiste Oluşabilecek Koku, Haşere ve Sinek Üremesine Karşı Alınacak Önlemler

Koku

Atıksu Arıtma Tesislerinde özelikle kanalizasyon ve kollektör sistemleri içinde oluşan kokular türbülans ile açığa çıkar. Bunun dışında ızgara atıkları, kum ve yağ tutucuda ayrılan organik maddeler, ön-çökeltme savaklarındaki hareket ile açığa çıkan gazlar, uzun süre karışmadığında havasız ortamda kalan çamur kokuya sebebiyet verebilirler.

Atıksu arıtma tesisinde meydana gelecek olan kötü kokuyu önlemek için aşağıda listelenen önlemler alınacaktır.

- Tesiste iyi işletimsel koşullar sağlanacaktır.
- Tesisteki arıtma üniteleri periyodik olarak temizlenecektir.
- Tesiste oluşacak katı atık ve aktif çamur miktarı azaltılacaktır.
- Izgaralarda biriken maddeler sık aralıklarla toplanacaktır.
- Kokuya sebep olabilecek üniteler kapalı ortamlarda tesis edilecektir.
- Çamurun bir süre tesiste bekletilmesinin gerekmesi halinde, çamur içerisine kireç ilavesi yapılacaktır.
- Biyolojik arıtma ünitelerinde havalandırma oranı arttırılacaktır.
- Tesis etrafına bölgeye has bitki ve ağaç türleri ekilmek suretiyle perdeleme yapılacaktır.

Tesisin işletilmesi aşamasında 19.07.2013 tarih ve 28712 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Koku Oluşturan Emisyonların Kontrolü Yönetmeliği" hükümlerine uyulacaktır.

Arıtma Tesislerinde Koku Giderim Yöntemleri

Atıksu arıtma tesislerindeki koku arıtımı için ana olarak fiziksel, kimyasal ve biyolojik yöntemler uygulanmaktadır.

Fiziksel Yöntemler

- Aktif Karbon yüzeyine tutunma,
- Kum, toprak ya da kompost yataklarda yüzeye tutunma,
- Kokusuz hava ile seyreltilmesi,
- Oksijen enjeksiyonu,
- Yıkama kuleleri,
- Türbülans yaratıcı sistemler,

Kimyasal Yöntemler

- Kimyasal Oksidasyon, (klor, ozon, hidrojen peroksit, potasyum permanganate),
- Kimyasal çökeltme,
- Nötralize edici kimyasallar,
- Çeşitli alkalilerle yıkama,

Biyolojik Yöntemler

- Aktif Çamur Tanklarına verilmesi,
- Damlatmalı filtreler,
- Kompost filtreler,
- Kum ve toprak filtreler,

BUSKİ Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisinde koku giderim yöntemi olarak fiziksel yöntemlerden biri olan yıkama kuleleri kullanılacaktır. Gaz yıkama kulesi (scrubber) sisteminde ana prensip; kirli gazın, gerekli kimyasallar ile yıkanması yani gaz absopsiyonu olarak adlandırılan kimyasal sürecin verimli bir şekilde gerçekleşmesidir.

Fan ile scrubber içine basılan gazın uygun kimyasallar ile yıkanarak içindeki zararlı gazlar uzaklaştırılmalıdır.

Scrubber ünitesi içinde; spreyleme için uygun açı ve kapasitede nozullar ve plastik dolgu maddesi kullanılarak yeterli kalış süresinde gazın su ile yıkanması sağlanmalıdır.

Scrubberın bazik scubber bölümünde NaOH çözeltisi kullanılarak gaz içindeki H_2S'in tutulması sağlanmakta olup, bazik yıkama kademesinde reaksiyonların tamamlanması ve yüksek giderim verimi için ayrıca ORP kontrollü NaOCl çözeltisi eklenmektedir. NaOH çözeltisi pH kontrolörüne bağlı olarak otomatik dozlanmakta olup, asidik scrubber bölümünde ise pH kontrollü olarak otomatik dozlanacak H_2SO_4 çözeltisi ile gazın içindeki NH_3 tutulmaktadır.

Scrubber girişinde ve çıkışında ölçülen gazların miktarına göre kimyasal madde tüketimi ve dozlama miktarlarını üretici firma tarafından belirlenecektir.

Haşere ve Sinekler

Ayrıca tesiste toz, haşere ve sinek üremesine karşı;

- Izgaralarda biriken maddeler sıklıkla toplanacaktır.
- Havuzlarda ölü bölgeler bırakılmayacaktır
- Tesiste bulunan katı atık ve aktif çamur miktarı azaltılacaktır.
- Haşere, sinek ve koku olmaması için arıtma çamuru tesiste kısa süre bekletilecektir.
- Biyolojik arıtma ünitelerinde havalandırma oranını arttırılacaktır.
- İşletme aşamasında herhangi bir şekilde tozumaya sebebiyet verecek bir faaliyet olmayacaktır.

Tesiste zararlı organizmalara karşı (fare,sinek, sivrisinek vb) ilaçlama çalışmalarının, İl Sağlık Müdürlüğü'nden izinli Biyosidal Ürün Uygulama İzin Belgesi olan ilaçlama firmaları ile noter onaylı anlaşma yapılarak yılda 12 ay zararlılarla mücadele yapılacaktır.

Bu kapsamda; 04.07.2019 tarih ve 30821 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Biyosidal Ürünlerin Kullanım Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik" hükümlerine uyulacaktır.

III.12. Proje Kapsamında Gerçekleştirilecek Faaliyetler Sonucunda Yüzeysel ve Yeraltı Suyu Kaynaklarının Etkilenme Durumları ve Alınacak Tedbirler

İnceleme alanının jeolojik etüdü sonucunda, emniyetli bir yapılaşma için zeminin taşıyıcılığını, jeolojik birimin temel olabilme özelliğini ve tipini belirlemek, gerekli olduğunda

oluşabilecek diğer jeolojik sakıncalar için alınması gerekli önlemleri saptamak amacıyla hazırlanan zemin etüd raporu; statik proje ve temel mühendisliği çalışmalarına yardımcı olacaktır.

Etüt alanında 5 ayrı lokasyonda zemin sondaj çalışması yapılmıştır. Sondaj esnasında yapılan ölçümlerde yeraltı suyuna -1,00 m rastlanılmıştır. Mevsimsel koşullara ve yağış rejimine bağlı olarak yeraltı suyunun statik seviyesi değişim gösterebilir. Etüt konusu parselde yüzeysel sulardan, yeraltı suyundan, sızıntı sularından, mevsimsel beslenime bağlı olarak Y.A.S.S. yükselmesi durumunda ve yapının temellerini etkileyebilecek her türlü su akışlarından korunmak için gerekli drenaj önlemleri alınacaktır.

İnceleme alanı ve yakın civarında sürekli akar özellikte yüzey suyu bulunmamaktadır. Söz konusu projenin inşaat ve işletme aşamalarında yapılacak faaliyetlerin yer altı ve yer üstü su kaynaklarının miktar ve kalitesini olumsuz yönde etkileyecek hiçbir faaliyet yapılmayacaktır.

Faaliyet sırasında ve sonrasında tüm yer üstü su kaynaklarına olası etkilerin önlenmesi ve kontrolü maksadıyla, 30.11.2012 tarihli ve 28483 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği"nin ilgili hükümlerine uyulacaktır.

Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği'nin amacı, yerüstü sular ile kıyı ve geçiş sularının biyolojik, kimyasal, fiziko-kimyasal ve hidromorfolojik kalitelerinin belirlenmesi, sınıflandırılması, su kalitesinin ve miktarının izlenmesi, bu suların kullanım maksatlarının sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu bir şekilde koruma kullanma dengesi de gözetilerek ortaya konulması, korunması ve iyi su durumuna ulaşılması için alınacak tedbirlere yönelik usul ve esasların belirlenmesidir. Bu Yönetmelik, açık deniz haricindeki bütün yerüstü sular ile kıyı ve geçiş sularını kapsar.

Atıksu Arıtma Tesisinden çıkan atıksuların deşarj edildiği Karsak Deresi (Gölayağı Deresi) ve bağlantılı diğer tüm su kaynaklarının hidromorfolojik, biyolojik, fiziksel ve kimyasal yapılarının korunmasını ve bozulmasını önlenemek amacıyla tüm tedbirler alınacaktır. Bu kapsamda su kaynaklarının kalitelerinin korunması ve kirliliğinin önlenmesine yönelik mer-i mevzuatlara uyulacaktır.

Faaliyetin inşaat, işletme aşamalarında ve ÇED izleme döneminde; 07.04.2012 tarih ve 28257 sayılı Resmî Gazete 'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişik 22.05.2015 tarih ve 29363 sayılı RG.) "Yeraltı Sularının Kirlenmeye ve Bozulmaya Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik"de belirtilen hükümlere uyulacaktır. Bu Yönetmeliğin amacı, iyi durumda olan yeraltı sularının mevcut durumunun korunması, yeraltı sularının kirlenmesinin ve bozulmasının önlenmesi ve bu suların iyileştirilmesi için gerekli esasları belirlemektir.

Yeraltı Sularının Kirlenmeye ve Bozulmaya Karşı Korunması Hakkında Yönetmeliğin amacı iyi durumda olan yeraltı sularının mevcut durumunun korunması, yeraltı sularının kirlenmesinin ve bozulmasının önlenmesi ve bu suların iyileştirilmesi için gerekli esasları belirlemektir.

III.13. Projenin Çevredeki Hayvancılık Faaliyetlerine Etkileri ve Alınacak Önlemler, Hayvan Geçişleri, Boyutları, Geçişler Arasındaki Mesafeler

Söz konusu proje alanında ve çevresinde tarımsal faaliyet yapılmakta olup, proje alanının yakın çevresinde hayvancılık faaliyeti yapılmamaktadır. Proje alanı ve çevresinde mera alanı vb. ve hayvancılık faaliyeti yapılan herhangi bir yer bulunmamaktadır. Projenin inşaat ve işletme aşamasında hayvancılık faaliyetlerine olumsuz bir etkisi oluşmayacaktır. Proje alanı içerisine hayvan geçiş noktaları yapılmayacaktır.

III.14. Projenin İnşaat ve İşletme Döneminde Flora – Fauna (Mevcut türler, endemik türlerin bulunduğu yerler, önemli bitki alanı bulunan yerler ve varsa nesli tehlike altında olan fauna türlerinin yaşam alanları) ve Ekosistem Üzerine Etkileri ve Alınacak Önlemler

Proje alanında ve etki alanında olması muhtemel türlerin listesi, Bölüm II.3'de detaylı olarak verilmiştir. Alan üzerinde endemik veya nesli tehlikede olan flora fauna türleri yer almamaktadır.

Alanda bulunan flora türleri, yurdumuzda dar ve sınırlı yayılış gösteren ya da baskı altında olan türler değildir. Dolayısıyla bu projenin hayata geçirilmesiyle, kendini tekrar eden habitat özelliği gösteren alanda bulunan geniş yayılışlı ve bol bulunan türlerin nesillerinin ortadan kalkması gibi bir tehdit unsuru söz konusu olmayacaktır.

İşletme ve inşaat aşamasında gürültü ve toz oluşumu söz konusu olacaktır. Sahada kullanılan ekipmanların oluşturacağı gürültü düzeyleri, ekipmanların motor güçleri ile ilgili olup gürültü düzeyleri hesaplanmıştır.

İşletme aşamasında oluşacak gürültü seviyesine ait hesaplamalarla mevcut gürültü düzeyinin sınırları aşmaması sağlanacaktır. Gürültü anlık ve geçici olduğundan çevrede olabilecek flora ve fauna üzerine rahatsız edici bir durum söz konusu olmayacaktır. Toz oluşumu önlemek için inşaat ve işletme aşamasında sulama yapılıp tozun önlenmesi sağlanarak bitkiler ve faunanın bulunabileceği habitatların tozdan etkilenmemeleri sağlanacaktır. İşletme ve inşaat aşamasında flora ve fauna üzerine oluşabilecek olumsuz durumlar karşısında özellikle fauna türlerinin su içme, yem kaynağına ulaşma, barınma, üreme alanlarına müdahale edilmeyecektir. Aynı zamanda av yasaklarına uygun hareket edilecek olması ve alınacak önlemlerle flora ve faunanın yaşamsal

faaliyetlerine engel olunmayacaktır. Faaliyetten ötürü, Bölüm.III.2'de fauna listelerinde belirtilen ve Uluslararası sözleşmelerle koruma altına alınan türler ve diğer yaban hayatı türleri üzerine, faaliyetle ilgili olarak hiçbir ticari kaygı güdülmeyeceğinden bu türlerin avlanması,kasıtlı olarak öldürülmesi veya alı konması, yumurtalarına zarar verilmesi gibi etkiler söz konusu olmayacaktır.

Alınabilecek önlemlere ek olarak proje alanında hassas ve zarar görebilir durumda, koruma altına alınmış herhangi fauna türü tespit edildiği takdirde, ilgili yönetmeliklere göre hareket edilecek, 4915 sayılı Kara avcılığı Kanunu ve Yönetmelikleri (av yasaklarına) ve uluslararası sözleşmelerdeki (BERN Sözleşmesi) önlemlere bağlı kalınarak söz konusu türler korunacaktır.

III.15. Projenin ÇED Yönetmeliği'nin Ek-5'deki Duyarlı Yöreler Üzerine Etkisi ve Alınacak Önlemler

Planlanan "Atıksu Arıtma Tesisi" proje alanı, Bursa ili, Orhangazi İlçesi, Örnekköy Mahallesi, Göl Küme Evleri No: 85 adresinde yer almaktadır.

Proje alanına yakın korunan alanlar 25.11.2014 tarih ve 29186 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği" EK-5'deki Duyarlı Yöreler Listesi dikkate alınarak hazırlanmıştır.

1. Ülkemiz Mevzuatı Uyarınca Korunması Gerekli Alanlar

a) Milli Parklar Kanunu'nun 2. maddesinde tanımlanan ve bu Kanunun 3 üncü maddesi uyarınca belirlenen "Milli Parklar", "Tabiat Parkları", "Tabiat Anıtları" ve "Tabiat Koruma Alanları" bulunmaktadır. Şekil 54'te belirtilmiştir.

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

c) Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu'nun 3 üncü maddesinin birinci fıkrasının "Tanımlar" başlıklı (a) bendinin 1 inci, 2 nci, 3 üncü ve 5 inci alt bentlerinde "Kültür Varlıkları", "Tabiat Varlıkları", "Sit" ve "Koruma Alanı" olarak tanımlanan ve aynı Kanun ile 17/6/1987 tarihli ve 3386 sayılı Kanunun (2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu'nun Bazı Maddelerinin Değiştirilmesi ve Bu Kanuna Bazı Maddelerin Eklenmesi Hakkında Kanun) ilgili maddeleri uyarınca tespiti ve tescili yapılan alanlar, bulunmaktadır.

Orhangazi ilçesi, Dutluca mahallesindeki 2089 parsel ve çevresinde gerçekleştirilen tespit çalışmasında, Dutluca Mahallesi'nin 3. Derece Arkeolojik Sit Alanı olduğu tespit edilmiştir.

ç) Su Ürünleri Kanunu kapsamında olan Su Ürünleri İstihsal ve Üreme Saha bulunmamaktadır.

d) 28.10.2017 tarih ve 30224 sayılı ResmiGazete'de yayımlanan "İçme-Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmelik"in 9'uncu, 10'uncu, 11'inci ve 12' nci maddelerinde tanımlanan koruma alanları bulunmamaktadır.

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

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

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

ğ) Orman Kanunu uyarınca orman alanı sayılan yerler bulunmamaktadır.

h) Kıyı Kanunu gereğince yapı yasağı getirilen alanlar, bulunmamaktadır.

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

İ) Mera Kanununda belirtilen alanlar, bulunmamaktadır.

j) Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği'nde belirtilen alanlar,.

Proje alanı yakın çevresinde; 10 m güneyde Gölayağı Deresi ve 30 m doğuda İznik Gölü yer almaktadır. Projeyle birlikte Atıksu Arıtma Tesisnden çıkıcak arıtılmış sular Karsak Deresine drene olan Gölayağı deresine deşarj edilecektir. Ancak İznik Göülüne hiçbir şekilde atıksu deşarjı olmayacaktır.

2. Ülkemizin Taraf Olduğu Uluslararası Sözleşmeler Uyarınca Korunması Gerekli Alanlar

a) "Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Koruma Sözleşmesi" (BERN Sözleşmesi) uyarınca koruma altına alınmış alanlardan "Önemli Deniz Kaplumbağası Üreme Alanları"nda belirtilen I. ve II. Koruma Bölgeleri, "Akdeniz Foku Yaşama ve Üreme Alanları", Faaliyet alanının yukarıda belirtilen alanlarla ilişkisi bulunmamaktadır.

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

1) "Akdeniz'de Özel Koruma Alanlarının Korunmasına Ait Protokol" gereği ülkemizde "Özel Koruma Alanı" olarak belirlenmiş alanlar, Faaliyet alanının yukarıda belirtilen alanlarla ilişkisi bulunmamaktadır.

2) Cenova Bildirgesi gereği seçilmiş Birleşmiş Milletler Çevre Programı tarafından yayımlanmış olan "Akdeniz'de Ortak Öneme Sahip 100 Kıyısal Tarihi Sit" listesinde yer alan alanlar, Faaliyet alanının yukarıda belirtilen alanlarla ilişkisi bulunmamaktadır.

3) Cenova Deklerasyonu 'nun 17 nci maddesinde yer alan "Akdeniz'e Has Nesli Tehlikede Olan Deniz Türlerinin" yaşama ve beslenme ortamı olan kıyısal alanlar, Faaliyet alanının yukarıda belirtilen alanlarla ilişkisi bulunmamaktadır.

c) "Dünya Kültür ve Tabiat Mirasının Korunması Sözleşmesi" nin 1 inci ve 2 nci maddeleri gereğince Kültür Bakanlığı tarafından koruma altına alınan "Kültürel Miras" ve "Doğal Miras" statüsü verilen kültürel, Tarihi ve doğal alanlar, Faaliyet alanının yukarıda belirtilen alanlarla ilişkisi bulunmamaktadır.

ç) "Özellikle Su Kuşları Yaşama Ortamı Olarak Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alanların Korunması Sözleşmesi" (RAMSAR Sözleşmesi) uyarınca koruma altına alınmış alanlar, Faaliyet alanının yukarıda belirtilen alanlarla ilişkisi bulunmamaktadır.

Avrupa Peyzaj Sözleşmesi Faaliyet alanının yukarıda belirtilen alanlarla ilişkisi bulunmamaktadır.

III.16. Projenin 2863 Sayılı Resmi Gazete'de Yayımlanan "Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu" ve İlgili Mevzuat Kapsamında Yapılacak İş ve İşlemler

Bursa Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğünce verilen 08.04.2021 tarih ve 1302661 sayılı görüş yazısında; "Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü arşivinde yapılan taramada; bahse konu parselde; Koruma Bölge Kurulu Kararı ile daha önceden tescil edilmiş olan herhangi bir arkeolojik, kentsel, tarihi sit alanı ile korunması gerekli kültür varlığı kaydı bulunmadığı ve alanın herhangi bir korunma alanında kalmadığı görülmüştür. Bahse konu taşınmazda 2863 sayılı Kanun kapsamına giren herhangi bir kültür varlığına rastlanılmamıştır." İbaresi yer almaktadır. (Ek-3.9)

2863 sayılı Kanunun "Haber Verme Zorunluluğu" başlığı altındaki 4. Maddesine uyularak, çalışmalar esnasında herhangi bir korunması gerekli kültür varlığına rastlanılması durumunda çalışmaların durdurularak ilgili Mülki İdare Amirliğine veya Müze Müdürlüğüne bilgi verilecektir.

2863 sayılı Kanunun "Haber Verme Zorunluluğu" başlığı altındaki 4. Maddesi;"Taşınır ve taşınmaz kültür ve tabiat varlıklarını bulanlar, malik oldukları veya kullandıkları arazinin içinde kültür ve tabiat varlığı bulunduğunu bilenler veya yeni haberdar olan malik ve zilyetler, bunu en geç üç gün içinde, en yakın müze müdürlüğüne veya köyde muhtara veya diğer yerlerde mülki idare amirlerine bildirilmeye mecburdurlar.

III.17. Proje Kapsamında Kullanılacak Hammadde ve Malzemenin Taşınması Esnasında Çıkacak Tozun Çevrede Bulunan Bitki Örtüsüne ve Tarım Arazilerine Zarar Vermemesi İçin Alınacak Tedbirler

Arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları sırasında kazı ve hafriyat işlemleri sırasında oluşacak tozumayı önlemek için; arazi ve saha içi yollar düzenli olarak sulanacaktır. Tozumayı engellemek için ortalama 5 m³/gün su kullanılacağı öngörülmüştür.

İnşaat faaliyetleri sırasında toz oluşumunun önlenmesi amacıyla sulama çalışması yapılacak olup, bu işlem için ortalama 5 m³/gün su tüketiminin olacağı öngörülmektedir.

Bu su buharlaşacağı için atıksu oluşumu söz konusu olmayacaktır. Toz bastırma suyu dışardan tankerle getirilecektir.

Tozumanın engellenmesi için alanın ve yolların nemlendirilmesine yetecek kadar spreyleme şeklinde kullanılacak olan bu su yüzeyden buharlaşacağından dolayı atıksu olarak geri dönüşü mümkün olmayacaktır.

İnşaat ve İşletme aşamasında meydana gelecek atıksular Atıksu Arıtma Tesisi sistemine verilecektir.

Taşımalar sırasında asfalt yol kullanılacaktır. Nakliyede kullanılacak araçlardan kaynaklı toz ve gaz emisyonlarını minimize etmek amaçlı araçlara hız ve yük sınırlaması getirilecektir. Ayrıca günlük yapılacak nakliye faaliyetleri çok yoğun olmayacağı için toz ve egzoz gazı emisyonlarından kaynaklı çevredeki bitki örtüsü ve yerleşim yerlerinin olumsuz etkilenmesi söz konusu olmayacaktır.

III.18. Orman Alanlarına Muhtemel Olumsuz Etkileri ve Alınacak Etki Azaltıcı Tedbirler

Proje alanının da yer aldığı Orhangazi İlçesi'ndeki toplam 34.757 ha'lık orman arazisinin; 19.272 ha'sı açıklık alan, 15.485 ha'sı orman alanıdır.

(http://web.ogm.gov.tr/birimler/bolgemudurlukleri/bursa).

T e s i s A l a n ē n ē n E n Y a k ē n O r m a n A l a n ē n a M e s a f e

Proje alanı Bursa 2020 yılı 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planında (117 Ada, 37-38 No'lu Parseller) "Tarım Alanı"nda kalmaktadır.

Proje sahası orman alanlarına uzak olup, en yakın orman alanı mesafesi yaklaşık 4.2 km kuzeybatı istikametindedir. Proje kapsamında hiçbir şekilde ormanlık alana müdahale edilmeyecek, herhangi bir atık orman alanına dökülmeyecektir. Projenin orman alanları üzerine olumsuz bir etkisi söz konusu değildir.

III.19. Taşkın ve Heyelan Riski Konusunda Alınacak Önlemler

Olası aşırı yağışlarda oluşabilecek çevre yerüstü ve taşkın sularına karşı tüm tedbirler alınacak, yapıların su basman kotu doğal zemin kotundan yeterli yükseklikte uygulanacak ve 3. Kişilerin görebileceği zarar ziyan hususunda DSİ'den zarar ziyan talep edilmeyecek, taşkın zararlarından DSİ sorumlu tutulmayacak ve faaliyet sahibi Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon Genel Müdürlüğü tarafından karşılanacaktır.

Faaliyetler sırasında taşkın problemi oluşması ihtimaline karşı proje sahası içerisine akış olmayacak şekilde dren hatları oluşturulması gerekmektedir.

Proje sahası ve mücavirindeki akar ve kuru dereler üzerinde yol geçişi sağlanması durumunda Karayolu Yolboyu Mühendislik Yapıları için Afet Yönetmeliği esasları doğrultusunda gerekli projelendirme yapılacak, DSİ 1. Bölge Müdürlüğü'nden hidrolik olarak uygunluk görüşü alındıktan sonra fenni usul ve esaslar doğrultusunda inşa edilecektir. Çok gözlü menfez şeklinde yapılan geçiş yapıları taşkınlar esnasında sürüklenen rüsubat ile bitki kök ve dalları nedeniyle tıkanmakta, can ve mal kayıplarına neden olmaktadır. Bu sebeple derelerle alakalı yapılacak her türlü çalışmaların DSİ 1. Bölge Müdürlüğü'nün izni dahilinde olacaktır.

Mevcut dere yataklarına pasa malzeme, katı veya sıvı atık dökülmeyeceği, kesitlerin daraltılmayacağı, dere yataklarının mevcut ve kadastrofal genişliğinin aynen korunacağı, derelerin her iki sahilinde şev üstlerinden itibaren 20 metrelik şeritvari sahada hiçbir şekilde kazı ve dolgu yapılmayacağı, dere yataklarına ve kenarlarına üretim faaliyetlerinden kaynaklı atık, üretim firesi vb. malzeme de konulmayacağı, işletme faaliyetleri esnasında söz konusu alanda açığa çıkacak işletme artığı malzeme ve erozyonla oluşacak rüsubatın dere yataklarına intikalinin saha içerisinde alınacak önlemlerle engelleneceğini "Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü" taahhüt etmektedir.

Proje alanı içerisinde ve çevresinde yer alan dereler için 09.09.2006 tarih ve 26284 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 2006/27 Sayılı "Dere Yatakları ve Taşkınlar" konulu Başbakanlık Genelgesi ile 03.05.2019 tarih ve 30763 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak

yürürlüğe giren 17.10.20212 Tarih ve 28444 Sayılı Taşkın ve Rüsubat Kontrolü Yönetmeliği ile Taşkın Yönetim Planlarının Hazırlanması, Uygulanması ve İzlenmesi Hakkında Yönetmelik hükümlerine uyulacaktır.

Bahse konu bölgede yapılacak çalışmalarda 12.05.2016 Tarihli ve 29710 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Taşkın Yönetim Planlarının Hazırlanması,Uygulanması ve İzlenmesi Hakkında Yönetmelik" gereğince taşkın riski göz önünde bulundurulacak, tüm gerekli önlemler alınacak, su kaynaklarına herhangi bir müdahalede bulunulmayacak ve herhangi bir atık bırakılmayacaktır.

III.20. Projenin İnşaat ve İşletme Aşamasındaki Trafik Yükü, Kaza Riski ve Alınacak Önlemler

Proje alanına kadar yol bulunmakta olup, alana ulaşım konusunda herhangi bir sıkıntı bulunmamaktadır.

Planlanan ünitelerin arazi hazırlama, inşaat çalışmaları ve nakliye sırasında, kamyonların hız sınırlarına uymasına dikkat edilecektir ve malzemenin üzeri branda ile örtülecektir. Kamyonlara aks yükü doğrultusunda yükleme yapılıp, aşırı yükleme yapılmayacaktır, malzemenin üst %10 nemlendirilecektir.

İnşaat ve işletme aşamalarında, malzemelerin taşınması sırasında kullanılan karayollarına zarar verilmemesi için tüm tedbirler alınacaktır.

Projenin inşaat ve işletme aşamalarında karayolunda kamyonların inşaat alanına giriş-çıkışları kontrollü olarak yapılacak ve kamyonları kullanan kişilerin trafik kurallarına uymalarına dikkat edilecektir.

Projenin inşaat ve işletme aşamasında kullanılacak araçların kullanımında 2918 sayılı Trafik Kanunu ve bu kanuna bağlı olarak karayolları ile ilgili olarak çıkarılan tüm kanun ve yönetmeliklere uyulacaktır.

III.21. Projenin Gerçekleşmesi ile Oluşacak Taşıt Trafiğinden Kaynaklanacak Emisyonlar, Alınacak Önlemler

Proje kapsamında yapılacak olan inşaat faaliyetleri sırasında 1 ekskavatör, 2 yükleyici, 3 kamyon, 1 silindir, 1 greyder ve 1 Beton Mikseri kullanılacaktır. Buradan yola çıkılarak inşaat ekipmanlarının egzozlarından kaynaklanan NO2, CO, HC, SO2, PM ve PM'deki kurşun emisyonları aşağıdaki Tablo 121'de verilmektedir.

Tablo 121. İnşaat Ekipmanlarının Egzozlarından ve Yoldaki Hareketinden Kaynaklanan Emisyon Değerleri

Egzoz Kaynaklı Emisyon Değerleri (kg/saat)					
NOx	CO	SO^2	HC	PM	Pb*
2,90	1,29	0,27	0,00	0,13	-

* Ķnкaat faaliyetlerinde kullanēlan ara-lar

İnşaat ekipmanlarından kaynaklanan NOx, CO, SO2, HCI, PM ve Pb'nin emisyon değerleri SKHKKY'de verilen sınır değerlerin altında kaldığı için modelleme çalışması yapılarak hava kalitesine katkı değerlerinin hesaplanmasına gerek görülmemiştir. İnşaat ekipmanlarından kaynaklanacak emisyonların kontrol altında tutulabilmesi için araçların düzenli olarak bakımı ve egzoz muayeneleri gerçekleştirilecek, 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 hükümlerine uyulacaktır.

Ķкlетme Aкamasē

Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi'nde işletme aşamasında tesiste prosesten kaynaklı herhangi bir emisyon oluşması beklenmemektedir.

III.22. İnşaat Ve İşletme Aşamasında Meteorolojik Koşulların Projeye Etkileri (Rüzgar, Sis, Yağış, Kar, Buzlanma Vb), Kötü Hava Şartlarında Yapılacak Çalışmalar

Projenin inşaat aşamasında meteorolojik koşullar dikkate alınarak çalışma yapılacak olup, aşırı rüzgar, yağış, sis, kar vb. durumlarda inşaat çalışmalarına ara verilecektir. İşletme aşamasında ise proses şartları hava şartlarından etkilenmeyecek şekilde oluşturulacaktır. Nakliye sırasında ise meteorolojik koşullar dikkate alınarak araç içi ve dışı önlemler alınacak trafik kurallarının ve trafik akışının gerektirdiği ölçüde atık taşıması yapılacaktır.

III.23. Zemin Emniyetinin Sağlanması İçin Yapılacak İşlemler

Proje alanına ait Zemin Etüt ve Değerlendirme Raporu hazırlanmış olup, onaylı hali ekleri ile birlikte Ek 2.20'de sunulmuştur.

Arazi çalışmaları kapsamında gerçekleştirilmiş sondaj, araştırma çukuru çalışmaları ve gözlemsel etütler sonucunda; Kuvaterner yaşlı Alüvyon Çökellere (Qal) ait iri/ince taneli birimler belirlenmiştir. Rapor içerisindeki değerlendirmeler ve jeolojik veriler, ÇED Raporunun II.5.1 ve II.5.2 bölümlerinde detaylandırılmıştır.

İnceleme alanında açılmış, yeraltı suyu tespit edilmiş 5 adet sondaj kuyusu için 1.00 metre ve 20.00 metre derinliklere kadar sıvılaşma analizleri yapılmıştır.

Yapılan analizler sonucunda; etüt alanında açılan temel sondajından alınan örselenmiş numuneler üzerinde Pusula Laboratuarında; Nem İçeriği, Atterberg Limitleri ve Elek Analizi Deneyleri yapılmıştır. Yapılan su içeriği deneylerine göre % 12,20 ≤ % Wn ≤ % 31,50 arasında olmasından dolayı zeminler *Ayrışmamış / Az kuru zemin* özelliğindedir (Tablo 122) (Ulusay R. Uygulamalı Jeoteknik Bilgiler s. 163).

Tablo 122. Su İçeriği Değerine Göre Zeminin Tanımlanması

Wn (%)	Zemin Tanımı
0 - 20	**Ayrışmamış - Kuru**
20 - 40	**Az Ayrışmış - Az Kuru**
40 - 70	Orta Derece Ayrışmış - Orta Islak
70 - 90	Çok Ayrışmış - Islak
90 - 100	Tamamen Ayrışmış - Çok Islak

Bu deneylerin sonucu olarak, birleştirilmiş zemin sınıflandırması tablosuna göre numuneler için zemin sınıflandırması yapılmıştır. Alınan numuneler *SW (Düzgün dane dağılımlı KUM) SM (Siltli GM (Siltli ÇAKIL) SP (Üniform KUM) GP (Üniform ÇAKIL* zemin sınıfına girmektedir.

İmalat aşamasında toplam kazının %10'unun elle, %90'ının ise makine ile gerçekleştirileceği öngörülmektedir. İmalat öncesinde proje bilgilerinin değişmesi durumu söz konusu olduğunda, zemin etüt ve değerlendirme raporu kapsamında yapılan hesaplama ve değerlendirmeler revize edilerek, jeolojik-jeoteknik parametreler tekrar gözden geçirilmelidir.

III.24. Doğal Afet ve Deprem Durumuna İlişkin Alınacak Önlemler

Proje alanında yapılan etütlerde alanda heyelan, su baskını, çığ, kaya düşmesi gibi afet olayları gözlenmemekle birlikte Bursa İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü'nün 24.03.2021 tarihli yazısında belirttiği üzere; proje alanında 7269 sayılı Kanun kapsamında "Afete Maruz Bölge Kararı" bulunmadığı tespit edilmiştir. Bursa İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü'nün 24.03.2021 tarihli Halkın Katılımı Toplantısı görüş yazısı Ek 3.6'da verilmektedir.

İnşaat aşamasında veya işletme aşamasında istenmeyen durumlarla karşılaşılmaması için gerekli önlemler alınacaktır ve zemin etütü raporunda belirtilen hususlara riayet edilecektir.

Sabotaj, yangın, doğal afet gibi durumlarda yapılması gereken ilk yardım müdahaleleri, sivil savunma tedbir ve müdahale işlevleri hususunda gerekli eğitim ve uygulama çalışan personele verilecektir. Özellikle koordinasyon hususunda tesis yöneticisi birinci derece sorumlu olacaktır. Tesis içi koordinasyonundan sorumlu acil müdahale anındaki yöneticinin görevi, gerekli ilgili makamlara bilgi vermek (Bursa Valiliği, Belediyesi, Emniyet Müdürlüğü, Sağlık Müdürlüğü, Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü, Devlet ve/veya SSK Hastanesi, İtfaiye Müdürlüğü, Sivil Savunma Müdürlüğü vb.) ve çalışan personelin acil müdahale görev dağılımını uygulamak ve yaptırmak olacaktır. Proje kapsamında olabilecek her türlü kaza, sabotaj ve doğal afet gibi maddi ve manevi zarar verici unsurlarda acil müdahale planı takip edilecektir. Bu sayede faaliyetin bu olumsuzluklara karşıda sistemli olarak işlerliği sağlanacaktır. Doğal afetler (yangın, deprem, yıldırım düşmesi vb.) sonucunda oluşabilir. Bu durumları önlemek amacıyla Tesis Müdürü tarafından bir acil müdahale ekibi görevlendirilecek ve bu personele eğitimler verilerek görevleri belirtilecektir.

Mevcut personelin örgütlenmesi ve hareket planının hazırlanmasından kilit konumdaki idareciler sorumludur. Karmaşayı en aza indirecek planın başarıyla uygulanabilmesi için, her bir personelin acil durumda üstleneceği sorumluluğu bilmesi gerekmektedir.

Y a n g ē n

Yangın çıkmaması için gerekli tedbirler alınacaktır. Uygun yerlere yeterli sayıda yangın söndürücü ekipman konulacaktır. Ekip lideri: bölgesinde bulunan ekip üyelerini iyi tanımalı, ekip uygun aralıklarla bir araya gelmelidir. Toplanma işinin organizasyonunu ekip lideri yapar. Bütün ekip üyeleri, bölgelerinde hangi bölgelerde hangi tür yangın riski bulunduğunu bilmelidir. Yine hangi tür yangında ne şekilde ve hangi tür söndürücü ile müdahale edileceği bilinmelidir. Acil durumda, ekip üyeleri sorumluluk bölgelerinde yangın araştırması yaparlar. Bu konuda gerekirse ekip lideri görev dağılımı yapabilir. Yangın tespit edilirse veya acil durumun kendisi yangın ise ekip lideri kontrolünde, panik yapmadan söndürme faaliyetlerine başlar.

Söndürme faaliyetleri esnasında liderin görevlendireceği bir üye itfaiyenin gelebileceği en uygun yol kavşağına giderek, itfaiyeyi yangın alanına yönlendirir. İtfaiye geldikten sonra, istenmesi halinde ekip üyeleri söndürme faaliyetlerine yardımcı olur. Yangın söndürme işlemleri esnasında bölgeye ilgisiz kişilerin girişini engeller. Acil durum sonrası yangın tespit edilmemişse, ekip üyelerinin sayımı yapılır ve üyeler, ekip liderinin başkanlığında toplu olarak hazır bulunur.

19.12.2007 Tarihli ve 26735 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Binaların Yangından Korunması Hakkındaki Yönetmelik gereği Atıksu Arıtma tesissinin inşaat ve işletme aşamasında yeterli sayıda ve özellikte yangın söndürücülerin bulunması sağlanacak, yılda bir periyodik kontrolleri yaptırılacak, binalarda acil çıkış ve yönlendirme levhalarının tertip edilmesi sağlanacak, acil durum ekipleri oluşturularak gerekli eğitimler verilecek ve çalışanlara yangın eğitiminin verilerek yangın tatbikatları yaptırılacaktır.

Deprem

Deprem ile ilgili belirtilen önlemler personele tebliğ edilecektir. Depreme karşı alınacak önlemler; Sakin kalmaya çalısın. Derhal amirinize haber verin. Tüm elemanları sayın, emniyette ve yaralanmamış olduklarından emin olun. Yaralıları bildirin. Kontrole çıkın. Bu aşamada öncelikler listesini izleyin. Yapısal hasarları denetleyin. Eğer emniyetli görünmüyor ise yanına yaklaşmayın. Denetleme ve kontrol tamamlandığında bulgularınızı derhal amirinize bildirin. Talimatlarına uyulması sağlanacaktır.

Yol veya Toprak Kirlenmesi

Karayolunda yapılacak nakil işlemleri de dahil olmak üzere sızıntı ve dökülmelerden kaynaklanacak kirliliğin önüne geçebilmek için; Sızıntı kaynağı belirlenip mümkünse sızıntı durdurulacaktır, Sızıntının yayılmasını önlemek amacıyla çevresine kum torbaları koyulacaktır, büyük sızıntılarda, arazinin eğimine göre sızıntının alt ucunda küçük bir kanal açılacak ve içi emici malzeme ile doldurulup sızan malzemenin burada birikmesi sağlanacak, böylece sızıntının yeraltı suyuna karışması engellenecektir, kirletici malzeme, kirlenen emici malzeme ve toprak, uygun büyüklük ve sağlamlıkta torbalara koyulup üzeri etiketlenecektir. Sızıntı ve döküntünün 50 litreden fazla olması durumunda, kaza derhal Tesis Müdürüne rapor edilecektir. Karayolu üzerinde kaza yapan kamyon, iş makinesi vb. araç, mümkün olduğunca çabuk normal pozisyonuna getirilerek daha fazla sızıntı ve dökülmenin oluşması önlenecektir.

Tesis Sahasında Bulundurulacak Kirlilik

Kum: Yol ve toprak üzerinde oluşan kirliliği emdirmek ve yayılmasını önlemek için kum iyi bir malzemedir. Ancak kumun kuru olması gerekir.

Talaş: Yola ve toprağa dökülen sıvı maddelerin yayılmasını önlemek amacıyla Talas da kullanılabilecek maddelerdendir.

Teneke, varil vb. ambalajlardan oluşan sızıntılarda ise malzeme derhal sağlam bir teneke, varil vb.ne boşatılacaktır.

Proje kapsamında ve yukarıda belirtilen hususlar doğrultusunda iş sağlığı ve güvenliği açısından kaza ve yaralanma en büyük risktir. Dolayısıyla proje kapsamında her aşamada iş güvenliğinin sağlanması ve işçi sağlığının korunması amacıyla iş güvenliği kurallarına kesinlikle uyulacak ve bu konuda çalışacak tüm personele gerekli eğitimler verilecektir.

02.07.2013 tarihli ve 28695 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik gereği Atıksu Arıtma Tesisinde çalışan personellere uygun kişisel koruyucu donanımlar verilerek personellere zimmet edilecektir.

Çalışanların işe katılış & periyodik muayenelerinin yapılması, gerekli görülen tahlil ve tetkiklerin yapılarak sağlık raporlarının düzenlenmesi ve özlük dosyalarında muhafaza edilmesi sağlanacaktır.

Faaliyet aşamasında işçi güvenliği konusunda 23.04.2015 tarih ve 29335 sayılı Resmi gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren "İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun" ve 30.06.2012 tarih ve 28339 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu"ndaki hükümlere uyulacaktır.

7269 sayılı "Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun", 14.07.2007 tarih ve 26582 sayılı "Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik", ve Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (18.03.2018 tarih ve 30364 (Mükerrer) sayılı Resmi Gazete) hükümlerine, "Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik" hükümlerine ve "Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer Tehlikelere Dair Görev Yönetmeliği" (Resmi Gazete 03.05.2012 tarih ve 28281 sayılı) hükümlerine uyulacaktır.

III.25. Proje Kapsamındaki Peyzaj ve Çevre Düzenleme Çalışmaları (ağaçlandırmalar, yeşil alan düzenlemeleri vb. ne kadar alanda nasıl yapılacağı, bunun için seçilecek bitki ve ağaç türleri)

Projenin inşaat aşamasında sıyrılan üst toprağın ve hafriyat artığı malzemenin kullanımına yönelik kararlar proje alanı için yapılacak olan yapısal ve bitkisel peyzaj projeleri ile belirlenecek olup, peyzaj projesi kapsamında hazırlanacak, üst toprağın tamamı peyzaj çalışmalarında değerlendirilecektir.

Proje alanında tesis içinde idari bina, otopark alanı, tesis alanı çevresinde ve giriş alanında peyzaj düzenlemesi için seçilecek bitki türleri Bursa İli'nin iklim ve toprak özelliklerine uygun, yöreden temin edilecek yerel türler olacaktır.

III.26. Projenin Sosyo-ekonomik Etkileri

III.26.1. Proje Çalışmalarında Bulunacak İşçilerin Sağlık Hizmetlerinin Nasıl ve Nereden Sağlanacağı, Arazinin Hazırlanmasından Projenin Hizmete Açılmasına Dek Sürdürülecek İşlerden İnsan Sağlığı ve Çevre İçin Riskli ve Tehlikeli Olanlar, Tehlikeli Durumlar İçin Acil Eylem Planı, Gerekli Ekipmanlar ve İlk Yardım İmkanları

Proje kapsamında çalışacak işçilerin sağlık hizmetleri kendi bünyelerinde bulunan İş Güvenliği Uzmanı tarafından ve dışarından OSGB hizmeti alınarak sağlanacaktır.

Projenin arazi ve inşaat çalışmaları sırasında insan sağlığı üzerine olması muhtemel etkiler:

- İnşaat çalışmaları sırasında olabilecek iş kazaları,
- İnşaat faaliyetleri sırasında oluşacak gürültü ve toz emisyonları sebebiyle potansiyel sağlık sorunları,
- Atıksu arıtma tesislerinde işletme aşamasında çalışanların sağlığını en çok tehdit eden atık sudan hidrojen sülfür gazı çıkışı ile zehirlenmedir.

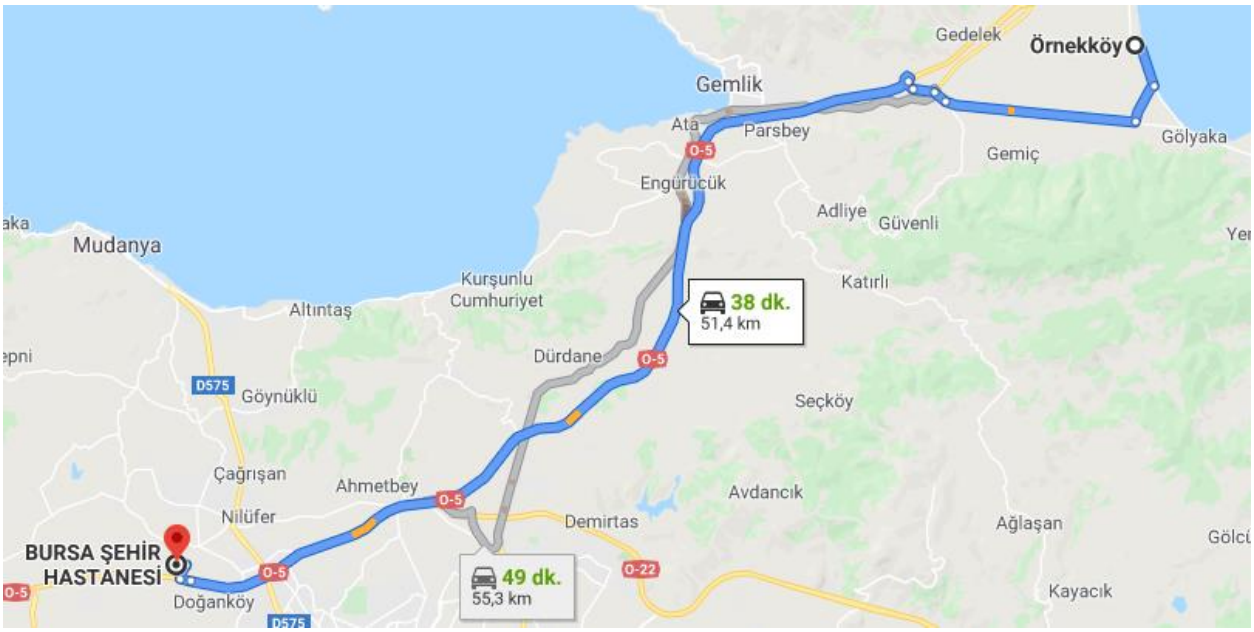
Personele iş sağlığı ve iş güvenliği eğitimi verilecek olup, faaliyet sahasında gözle görünür yerlere yönlendirme işaretleri ve ikaz levha işaretleri yerleştirilecektir. Tesiste çalışacak tüm işçilere kişisel koruma araç ve gereçleri (giysi, maske, baret, kulaklık vb.)temin edilecektir. Hidrojen sülfür gazı ve benzeri zararlı gazları tespit eden otomatik gaz algılama ve uyarı sistemleri ve mevcut olup, tesis işletmeye alınmadan önce mutlaka bu sistemlerin kurulması ve çalışır hale getirilmesi sağlanacaktır.

İşçi sağlığını Covid-19 pandemisine karşı korunmak için; işletme koşullarına uygun kişisel koruyucu donanımlar (maske, hijyen, mesafe) kuralları sağlanacaktır.

Projenin inşaat aşamasında ortalama 100 kişinin iki vardiya halinde, işletme aşamasında ise 24 kişinin günde yirmi dört saat iki vardiya halinde çalıştırılması ve inşaat döneminin 18 ay olması planlandığından, inşaat aşamasında tesiste revir bulundurulacaktır.

İnşaat aşamasındaki revirde küçük çapta sağlık müdahaleleri gerçekleştirilecek olup, daha büyük kazalar için Orhangazi Devlet Hastahanesine hastanın ulaştırılması sağlanacaktır. Orhangazi Devlet Hastanesine olan ulaşım güzergahı Şekil 42'de ve Bursa Şehir Hastanesinde olan ulaşım güzergahı Şekil 43'de verilmektedir.

Şekil 42. Orhangazi Devlet Hastanesine Olan Ulaşım Güzergahı



Şekil 43. Bursa Şehir Hastanesine Olan Ulaşım Güzergahı

Projenin işletme aşamasında ise, atıksu arıtma tesisi operatörlerine mevsimine göre kişisel koruyucu donanım ve uygun iş kıyafetleri tahsis edilecektir.

İş oryantasyonu için personelin işçi sağlığı ve iş güvenliği konusunda eğitilmesi sağlanacaktır. Gerekli uyarı lehvaları görünür şekilde ilgili yerlere asılacaktır.

Herhangi bir kaza durumunda ilk yardım araç ve gereçleri ile ilk müdahale olay yerinde yapılacak ve hasta en yakın sağlık kuruluşuna götürülecektir.

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamındaki ilgili tüm yönetmeliklere uyulacaktır.

Acil Durum Planē

Acil Müdahale Planı'nın amacı, olası kaza ve acil durumlara tepki vermeyi tanımlamak, kaza ve acil durumlarda, cana, mala ve çevreye verilebilecek zararları önlemek ve asgari düzeye indirmektir. Olası acil durumlar için belirlenen strateji aşağıdaki hususları içermelidir;

- Proje alanına özgü muhtemel acil durumların belirlenmesi,
- Proje alanı acil durum planlarının hazırlanması,
- Proje acil durum organizasyonunun ve sorumluluklarının belirlenmesi,
- Proje acil durum ekipmanlarının ve teçhizatının belirlenmesi,
- Proje yönetiminin resmi ve özel kuruluşlarla iletişiminin belirlenmesi,
- Tahliye planlarının hazırlanması,
- Acil durumlarla ilgili tatbikatların yapılması,
- Kaza / tatbikat sonrası gözden geçirme yapılması.

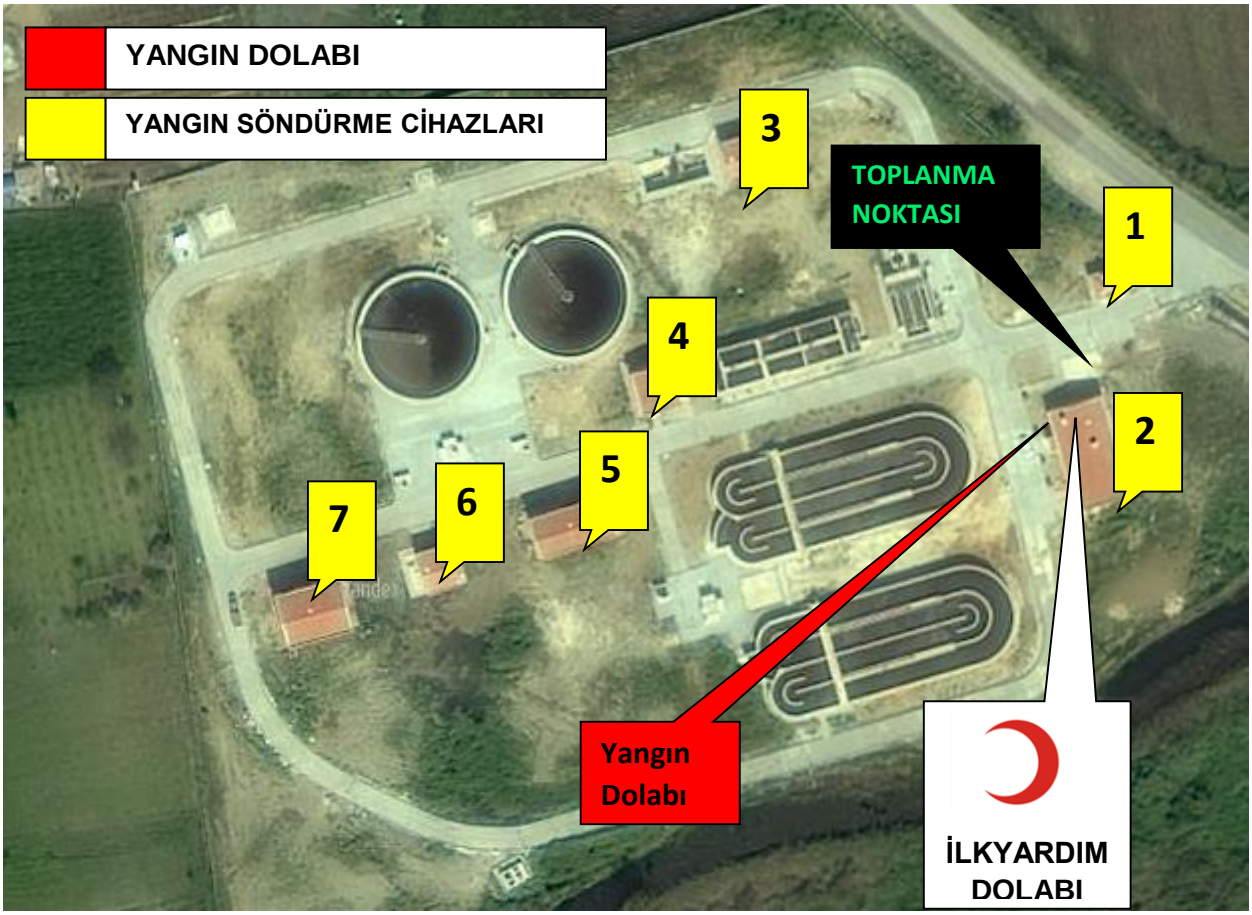
Çevre ve toplum sağlığını olumsuz etkileyecek hususlar ile yangın ve patlamalara karşı gerekli tedbirler alınacaktır. İşletmede oluşabilecek her türlü olağanüstü durum oluştuğunda, bunun yayılmasını önlemek, olanaklar elverdiğince sınırlamak, insan, mal ve çevre üzerindeki zararlı etkilerini en aza indirmek, acil durum alarmında tahliye ve deneme uygulamalarında tesis personelinin nasıl davranacağını ve sorumluluklarını belirlemek, acil durumda yönetimin hızlı ve doğru karar alması için çalışma planının oluşturulmasını sağlamak amaçlanmaktadır.

Yangın, deprem, sel gibi doğal afetler durumunda veya iş kazası, çevresel kaza, elektrik kesintisi, kapalı alanda yapılan çalışmalar sırasında meydana gelebilecek acil durumlarda kullanılmak üzere oluşturulmuş acil müdahale planı mevcut tesis için oluşturulmuştur. Ek 2.21'de verilmektedir.

Mevcut AAT ile kapasite artışı için plananan tesis aynı şekilde çalışacağından dolayı acil müdahale planı kurulması planlanan tesis içinde geçerli olacaktır. Mevcut Tesise Ait Acil Müdahale Plan Krokisi saşağıdaki Şekil 44'de verilmiştir.

Acil Müdahale Planı ile,

- Acil Müdahale Ekibi belirlenmiştir.
- Acil Müdahale Ekibinin görev tanımları belirlenmiştir.
- Yangın Tatbikatı yılda bir kez olacak şekilde programlanmıştır.
- Acil Müdahale Ekibinin ihtiyaç duyacağı tüm ekipman ve araçlarlar mevcuttur. Bu ekipman ve araçların periyodik bakımları aksatmadan yapılacaktır.



Şekil 44. Mevcut Tesise Ait Acil Müdahale Plan Krokisi

Herhangi bir durumda ulaşılabilecek acil durum telefon numaraları aşağıdaki Tablo 123'de verilmektedir.

Tablo 123. Acil Durum Telefon Numaraları

KURUM	**TEL NO**
KUZU GRUP İSTANBUL MERKEZ	0 212 663 26 66
KUZU GRUP ANKARA MERKEZ	0 312 446 09 23
BUSKİ ARITMA TESİSLERİ DAİRE BAŞKANLIĞI	0 224 270 27 17
BUSKİ KONTROL TEŞKİLATI TESİS SORUMLUSU:	0 532 722 56 26
VALİLİK BURSA VALİLİĞİ ÇARŞAMBA HİZMET BİNASI BURSA VALİLİĞİ HEYKEL	0 224 273 50 00 0 224 225 19 00 -0 224 222 60 00
BURSA OSMANGAZİ KAYMAKAMLIĞI NİLÜFER KAYMAKAMLIĞI GEMLİK KAYMAKAMLIĞI MUDANYA KAYMAKAMLIĞI ORHANGAZİ KAYMAKAMLIĞI	0 224 220 27 28-0 224 220 05 92 0 224 249 32 02 0 224 513 50 00 0 224 544 10 01 0 224 573 17 27
ULAŞTIRMA BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ	0 224 369 36 36-0 224 369 37 38
ELEKTRİK AŞ BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ	0 224 271 66 40-0 224 271 67 37
İL EMNİYET MÜDÜRLÜĞÜ	0 224 270 50 00-0 224 270 50 10
İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ	0 224 233 84 91-0 224 233 00 71
İL SİVİL SAVUNMA MÜDÜRLÜĞÜ	0 224 367 53 11-0 224 367 53 10
ARAMA VE KURTARMA BİRLİĞİ MÜDÜRLÜĞÜ	0 224 216 00 16
BURSA İL AFET YÖNETİM MERKEZİ	0 224 216 00 00
OSMANGAZİ İLÇE AFET YÖNETİM MERKEZİ	
METEOROLOJİ İST.MÜD	0 224 246 86 15-0 224 246 49 57
AFET KORDİNASYON MERKEZİ	0 224 216 04 97
AMBULANS	112
YANGIN İHBAR	110
POLİS	155
JANDARMA	156
SU ARIZA	185

ELEKTRİK ARIZA	186
DOĞAL GAZ ARIZA	187
ÇEVRE BİLGİ	181
SAĞLIK DANIŞMA	184
ZEHİR DANIŞMA	114
TELEFON ARIZA	121
BİLİNMEYEN NUMARA DANIŞMA	11818

III.26.2. Proje Yakınındaki Yerleşim Yerlerinin, Projenin İnşaat ve İşletme Aşamalarından Nasıl Etkileneceğinin İrdelenmesi

Proje kapsamında inşaat ve işletme aşamasında gerçekleştirilecek çalışmaların etkileri ile ilgili olarak yapılan hesaplamalar en kötü senaryolar dikkate alınarak hesaplanmış ve mer'i mevzuat kapsamında değerlendirilmiştir. Faaliyetten kaynaklanacak etkilerin yakın yerleşim alanlarına etkisini azaltmak için inşaat aşamasında gündüz saatlerinde çalışılarak sahada bulundurulacak arazöz ile inşaat alanı tozlanmaya karşı düzenli olarak spreylenecektir.

Atıksu arıtma tesisinin 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.

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. En yakın yerleşim alanının da gürültü kaynağına uzaklığı, doğal paravanlar (ağaç, yükseltiler vb.), ayrıca inşaatın bitmesinden sonra peyzaj ve çevre düzenlemeleri kapsamında tesisin etrafında yapılacak olan ağaçlandırma çalışmaları göz önüne alındığında işletme aşamasında gürültünün kayda değer bir olumsuz etkisinin olmayacağı söylenebilmektedir.

III.27. Kümülatif Etki Değerlendirmesi (Mevcut Tesis ve Kapasite Artışı Göz Önünde bulundurularak anlatılacaktır)

Kümülatif etkiler, bir eylemin (proje, proje faaliyeti) geçmişteki, mevcut veya gelecekteki başka insan faaliyetleri ile birlikte çevrede yol açtığı değişikliklerdir.

KÇED'in Temel Kavramları;

- × Değerli ekosistem bileşenleri (DEB),
- × Etki alanı,
- × Kabul Edilebilir Değişim Sınırı

Tüm bu kavramlar çalışma alanının, kümülatif etkilerin ve bu etkilerin ne kadar önemli olduğunun belirlenmesinde göz önüne alınacak temel hususları oluşturur.

Kümülatif etkilerin değerlendirilebilmesi için geleneksel yaklaşımlardan farklı kavramların dikkate alınması gerekmektedir. Bu kavramlardan bazıları şunlardır:

- × Geçmiş ve gelecekteki daha uzun bir zaman dilimi içerisindeki etkilerin değerlendirilmesi,
- × Hem ilgili proje hem de geçmişteki, mevcut ve makul olarak öngörülebilir gelecekteki başka eylemler ile etkileşimler sebebiyle değerli ekosistem bileşenleri üzerindeki etkilerin dikkate alınması,
- × Sadece yerel ve doğrudan etkilerin dışındaki etkiler (yani dolaylı etkiler, kümülatif etkiler ve etkilerin etkileşimleri) de göz önünde bulundurularak önem derecesinin değerlendirilmesi,
- × Daha geniş bir alandaki yani bölgesel etkilerin değerlendirilmesi [14] *(Uluslararası Kongresi, 8-10 Kasım 2013, İstanbul)*

Rapora konu proje kapasite artışı projesi olduğundan raporun tamamında kapasite artışı göz önünde bulundurularak kümülatif hesaplamalar yapılmış ve alınacak önlemlerinden bahsedilmiştir.

Proje kapsamında kapasite artırımından sonra da Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliğine göre ölçüm yaptırılarak kümülatif olarak değerlendirmeler yapılacaktır.

Faaliyetin inşaat ve işletme aşamasında personel kaynaklı oluşacak evsel nitelikli atıksu, arıtma tesisinin giriş ünitesine verilecek olup, arıtılarak deşarjı gerçekleştirilecektir.

Proje alanının 30 m doğusunda İznik Gölü, kuzeyinde ise meskun mahal yerleşim yerleri bulunmaktadır. Projenin en yakın konuta mesafesi kuş uçuşu 1,7 km'dir. Proje alanın 1,8 km kuzeybatısında Örnekköy mahalle merkezi, 4 km kuzeybatısında Orhangazi İlçesi En Yakın Konut ve 4,3 km kuzeybatısında Çeltikçi Mahallesi bulunmaktadır. Proje alanının 2,8 m kuzeybatısından Bursa-İstanbul otoyolu geçmekte olup, proje alanına kuş uçuşu mesafesi 4,2 km'dir.

Kapasite artışı ile yapılacak tesis mevcut tesisin yanına yapılacak olup, yapılan hesaplamalar neticesinde faaliyet alanında inşaat aşamasında kümülatif durumda 30. metrede oluşacak gürültü seviyesinin 78.8 dBA olacağı belirlenmiştir.

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından hazırlanan 28.07.2013 tarih ve 28721 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanan Çalışanların Gürültü İle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmeliği'nin 5. maddesine göre en yüksek maruziyet etkin değeri 85 dBA olarak kabul edilmiştir. Bu kapsamda çalışan işçilerin gürültüden zarar görmemesi için kulaklık takmaları sağlanacaktır. Bölüm III.26.2'de bahsedildiği üzere sessizliği koruyacak şekilde gürültüye karşı tedbirler alınacaktır.

Tesisin faaliyeti aşamasında Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği kapsamında mevcut en iyi üretim ve arıtım tekniklerinin kullanımına özen gösterilecek, tesis veya faaliyetin en yakın yerleşim yerlerinde hava kirliliği ve insan sağlığı açısından olumsuz durum yaratmadan, Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği Ek-2'de yer alan Hava Kalitesi Sınır Değerlerini (2024) sağlayacak şekilde faaliyet gösterecektir.

III.28. Projenin Sona Ermesinden Sonra Yapılacak Arazi Islah ve Rehabilitasyon Çalışmaları

BUSKİ Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisinde Orhangazi İlçesi sınırları içerisindeki merkez mahallelerden (Akharem, Arapzade, Bayırköy, Camiikebir, Çakırlı, Çeltikçi, Dutluca, Gedelek, Gemiç, Gölkaya, Gürle, Heceler, Hürriyet, Karsak, Keramet, Muradiye, Narlıca, Ortaköy, Örnekköy, Paşapınar, Sölöz, Tekke, Topselvi, Üreğil, Yenigürle, Yeniköy ve Yenisölöz Mahalleleri) kaynaklanan evsel ve endüstriyel nitelikli (kentsel) atık suların, yörenin ve ülkenin özellikleri ile mevcut kanun ve yönetmeliklere uygun olarak atıksu arıtma tesisinde arıtılmasını müteakip alıcı ortama deşarjı amaçlanmaktadır.

Projenin ÇED sürecinin tamamlanması ve gerekli izinlerin alınması sürecinden sonra 2050 yılına kadar atıksu arıtma tesisinin hizmet vermesi planlanmaktadır. Ancak nüfus artışı, yerleşim yerlerinin gelişmesi ve ileride öngörülen şehirleşme göz önünde bulundurulursa projede iyileştirme, teknoloji geliştirme faaliyetleri ile proje ömrü uzatılacaktır.

Atıksu Arıtma Tesisleri bulundukları alanda bakım ve yenileme çalışmaları yapılmak kaydıyla süresiz işletilebilecek tesislerdir. Ancak herhangi bir sebep ile tesisin faaliyete kapatılması sonrasında sahanın eski haline getirilmesi için gerekli arazi ıslahı sağlanacak ve gerekli rehabilitasyon çalışmaları yapılacaktır.

Mevcut yer altı ve yüzey sularına olumsuz bir etkisi olmayacağı öngörülen tesisin faaliyete kapatıldıktan sonra da hiçbir kaçak deşarj vb. durum oluşmaması için gerekli önlemler alınacaktır.

Tesisin herhangi bir hava emisyonu oluşturması söz konusu değildir. Tesisin faaliyete kapanması durumunda sahada herhangi bir depolama vb. işlem yapılmayacaktır.

Projede belirtilen tesislerin montajı, işletilmesi ve işletme faaliyete kapatıldıktan sonraki işlemlerde ÇED Raporunda belirtilen taahhütlere ve 1593 sayılı Umumi Hıfzısıhha Kanunu, 4857 sayılı İş Kanunu ve bu kanunlara istinaden çıkarılan tüzük ve yönetmelikler ile ilgili mevzuatlara uyulacaktır.

III.29. Projenin İnşaat Öncesi, İnşaat ve İşletme Dönemine Ait İzleme ve Kontrol Programı

Planlanan kapasite artışı projesinin olası çevresel etkileri ve bu etkilere karşı alınacak kontrol tedbirlerinin uygulanmasının kontrolü amacıyla İnceleme-Değerlendirme Komisyonun belirlediği periyotlarda mahallinde tetkikler yapılacaktır.

Söz konusu projenin hem arazi hazırlık ve montaj hem de işletme aşamalarında gerçekleştirilecek faaliyetler sırasında çevreyi olumsuz yönde etkileyebilecek durumlar olması muhtemeldir.

Bu etkiler, etkilerin kaynakları ve etkilerin en alt düzeye indirgenmesi amacıyla alınacak önlemler Bölüm 3'de detaylı olarak verilmiştir.

Projenin inşaat, işletme ve işletme sonrasında gerçekleştirilecek tüm faaliyetlerinde çeşitli çevresel etkiler ortaya çıkacaktır. Proje kapsamında tüm çalışmalarda çevre mevzuatına ve projenin her aşamasında İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'na uygun çalışılacaktır.

Planlanan proje kapsamında çeşitli çevresel etkileri beklenmektedir. Söz konusu etkiler ve bu etkilere karşı alınacak olan kontrol tedbirleri Bölüm 2'de verilmiş olup, bu kapsamda daha detay bilgiler hazırlanacak ÇED Raporunda verilecektir. Planlanan projenin olası çevresel etkiler ve bu etkilere karşı alınacak kontrol tedbirlerinin uygulanmasının kontrolü amacıyla İnceleme-Değerlendirme Komisyonun belirlediği periyotlarda mahallinde tetkikler yapılacaktır.

08.07.2019 tarih ve 30825 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik; Madde 4 – Aynı Yönetmeliğin 18 inci maddesinin birinci fıkrası aşağıdaki şekilde değiştirilmiş ve aynı maddeye beşinci fıkra eklenmiştir.

"(1) Bakanlık, "ÇED Olumlu" kararı veya "ÇED Gerekli Değildir" kararı verilen projelerle ilgili olarak, Nihai ÇED Raporu ve/veya "ÇED Gerekli Değildir" kararına esas Proje Tanıtım Dosyasında taahhüt edilen hususların yerine getirilip getirilmediğini izler ve denetler."

"(5) ÇED Olumlu Kararı verilen projelerin proje sahibi; komisyonca belirlenen periyotlarda yatırımda kaydedilen gelişmeleri içeren Proje İlerleme Raporu'nu, Bakanlıkça

yeterlik verilen ve söz konusu projenin ÇED Raporu'nun hazırlanmasında görev almayan kurum/kuruluşlara hazırlatarak elektronik sisteme yüklemek ve Bakanlık denetimlerinde sunmakla yükümlüdür. Yükümlülüğün yerine getirilmesine yönelik yöntem Bakanlıkça belirlenir." denilmektedir.

Bu sebeple yatırımın başlangıç ve inşaat dönemine ilişkin gerçekleştirilecek olan Proje İlerleme Raporu için ÇED İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü'nün belirleyeceği şekilde gerekli uygulamalar yapılacaktır.

08.07.2019 tarih ve 30825 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik hükümleri doğrultusunda gerekli çalışmalar yaptırılacaktır.

BÖLÜM IV

HALKIN KATILIMI

BÖLÜM IV. HALKIN KATILIMI

(Halkın Katılımı Sonrasında Proje Kapsamında Yapılan Değişiklikler, Bu Konuda Verilebilecek Bilgi Ve Belgeler)

IV.1 Projeden Etkilenmesi Muhtemel Halkın Belirlenmesi

Proje kapsamında gerçekleştirilecek Halkın Katılım Toplantısı'nın halka duyurulması için yerel ve ulusal düzeydeki gazetelere ilan verilmiştir. Orhangazi ilinin yerel gazetesi olan Tuna Gazetesi'ne 05.03.2021 tarihli ilan verilmiştir. Yine aynı tarihte ulusal düzeyde yayın yapan bir gazete olan Dünya Gazetesi'ne de ilan verilmiştir. Gazete ilanları Şekil 45 ve Şekil 46'da verilmiştir.

Şekil 45. Yerel Gazete İlanı

Şekil 46. Ulusal Gazete İlanı

Kurulması planlanan BUSKİ Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisinin Halkın Katılımı Toplantısı Bursa ili, Orhangazi ilçesi, Örnekköy mahallesinde bulunan "Orhangazi Belediyesi Nikah Salonu"nda 23.03.2021 Salı günü Bursa Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü katılımıyla gerçekleştirilmiştir.

Toplantıya; Tarım Ve Orman Bakanlığı II. Bölge Müdürlüğü, Bursa Valiliği (Çevre Ve Şehircilik İl Müdürlüğü), Bursa Valiliği (İl Sağlık Müdürlüğü), Orhangazi Belediye Başkanlığı ve Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi katılım göstermiştir.

Olumsuz hava şartları ve pandemi olması sebebiyle halktan bir katılım gerçekleşmemiştir. Halkın katılımı toplantısı sonrasında projede yapılan bir değişiklik bulunmamaktadır. Toplantı gününe ait fotoğraflar Şekil 47'de verilmiştir.

Şekil 47. Toplantı Gününe Ait Fotoğraflar

IV.2. Halkın ÇED Sürecine Katılımı İçin Kullanılan Yöntemler, Halkın Görüşlerinin Çevresel Etki Değerlendirmesi Çalışmasına Yansıtılması İçin Önerilen/Kullanılan Yöntemler,

Olumsuz hava şartları ve pandemi olması sebebiyle halktan bir katılım gerçekleşmemiştir. Dolayısıyla halktan gelen bir görüş ve öneri bulunmamaktadır.

IV.3 Halkın Projeye İlişkin Endişe, Görüş/Önerileri Ve Konu İle İlgili Değerlendirmeler

Söz konusu toplantıya halk tarafından katılım gerçekleşmemiş olup diğer katılımcılar tarafından herhangi bir görüş/öneri ve soru sorulmadığı için toplantı sona erdirilmiştir.

IV.4. Görüşlerine Başvurulan Proje İlgili Taraflar, Görüş Ve Önerileri, Konu İle İlgili Değerlendirmeler

Kurulması planlanan BUSKİ Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı ile ilgili olarak Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından görüşleri sorulan kurum/kuruluşlar aşağıda belirtilmiştir.

- TARIM VE ORMAN BAKANLIĞINA (Meteoroloji Genel Müdürlüğü)

-TARIM VE ORMAN BAKANLIĞINA (Su Yönetimi Genel Müdürlüğü)

-TARIM VE ORMAN BAKANLIĞINA (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü)

-ÇEVRE YÖNETİMİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜNE (Sıfır Atık ve Atık İşleme Dairesi Başkanlığı)

-ÇEVRE YÖNETİMİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜNE (Su ve Toprak Yönetimi Dairesi Başkanlığı)

-TABİAT VARLIKLARINI KORUMA GENEL MÜDÜRLÜĞÜNE BURSA VALİLİĞİNE (Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü)

-BURSA VALİLİĞİNE (İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü)

-BURSA VALİLİĞİNE (İl Tarım ve Orman Müdürlüğü)

-BURSA VALİLİĞİNE (İl Sağlık Müdürlüğü)

-BURSA KÜLTÜR VARLIKLARINI KORUMA BÖLGE KURULU MÜDÜRLÜĞÜNE

-BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYE BAŞKANLIĞINA

-ORHANGAZİ BELEDİYE BAŞKANLIĞINA

Söz konusu proje için yukarıda görüşlerine başvurulan kurum/kuruluşlar görüşlerini halkın katılımı toplantısı sonrasında E-Çed sistemine yüklemişlerdir.

NOTLAR VE KAYNAKLAR

Komisyon üyesi olan kurum ve kuruluşların görüşlerinde belirttiği ve ÇED Raporunda yer alması istenilen bilgi, belge ve eksikliklerin giderilmesi, istenilen tüm husus ve taahhütlerin ÇED Raporuna ilave edilmesi

EKLER

Raporun hazırlanmasında kullanılan ve çeşitli kuruluşlardan sağlanan bilgi, belge ve tekniklerden Rapor metninde sunulamayanlar

ÇED RAPORUNU HAZIRLAYACAK ÇALIŞMA GRUBUNUN TANIMI

Yeterlik Belgesi Tebliği Kapsamında Çalıştırılması Taahhüt Edilen Personel İmza Listesi (Yeterlik Belgesi Tebliği Kapsamında çalıştırılması taahhüt edilen personel dışında bir personelin yer alması durumunda o kişiye ait diploma ve imza sirkülerinin noter onaylı suretinin rapor ekinde yer alması) Proje grubuna Biyolog ve Meteoroloji Mühendisi meslek gruplarının ilave edilmesi

NOTLAR VE KAYNAKLAR

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ,Türkiye Çevre Durum Raporu, 2016

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ,Türkiye Çevre Durum Raporu, 2011

Davis PH (Ed.) (1965–1985) Flora of Turkey and the East Aegean Islands,Davis ve arkadaşları (1988)

P.H Davis'in "Flora of Turkey and East Aegean Islands"

Güner, A.,ve ark., 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği yayını. İstanbul.

Tübitak Türkiye Bitkileri Veri Servisi (TUBİVES)

Kaynak, G. "Bursa Bitkileri"

Yüksel Proje, 2015 'Meterolojik Veriler'

Türkçe Bitki Adları Sözlüğü/Turhan BAYTOP.-3. Bsk.-Ankara: Türk Dil Kurumu, 2007

DEMİRSOY, A. ait "Türkiye Omurgalı Faunasının Sistematik ve Biyolojik Özelliklerinin Araştırılması ve Koruma Önlemlerinin Saptanması (Amifibiler, Sürüngenler, Memeliler)''

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2016).

TÜİK 2018 Belediye Su İstatistikleri

TÜİK 2018 Belediye Atık İstatistikleri

https://ekolojist.net/sera-gazi-nedir/

https://www.eea.europa.eu/tr/themes/climate/intro

https://www.seragazidogrulama.com/sera-gazi-nedir-sera-gazlari-nelerdir-nasil-olusur-sera-gazi-etkisi-nedir-sera-gazi-emisyonu-nedir-nasil-azaltilir

http://www.turkherptil.org/

http://www.tramem.org/memeliler/?fsx=@

http://www.suvecevre.com/yayin/533/aritma-tesislerivesuyunonemi_15866.html#.YA6bhV4zbDc

http://www.turkherptil.org/

http://www.tramem.org/memeliler/?fsx=@

www.havaizleme.gov.tr

Kanunlar

2872 sayılı Çevre Kanunu

403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanım Kanunu

Milli Parklar Kanunu

4915 sayılı Kara Avcılığı Kanunu

Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu

2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu'nun Bazı maddelerinin Değiştirilmesi ve Bu Kanuna Bazı Maddelerin Eklenmesi Hakkında Kanun

Su Ürünleri Kanunu

5403 Sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanım Kanunu

3573 Sayılı Zeytinciliğin Islahı ve Yabanilerinin Aşılattırılması Hakkında Kanun

Orman Kanunu

342 Sayılı Mera Kanunu

7153 Çevre Kanununda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanunda

Kıyı Kanunu

2918 sayılı Trafik Kanunu

23.04.2015 tarih ve 29335 sayılı Resmi gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren "İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun"

30.06.2012 tarih ve 28339 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu"

7269 sayılı "Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun",

1593 sayılı Umumi Hıfzısıhha Kanunu

4857 sayılı İş Kanunu

Yönetmelikler

"23.12.2016 tarih ve 29927 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Hassas Su Kütleleri İle Bu Kütleleri Etkileyen Alanların Belirlenmesi Ve Su Kalitesinin İyileştirilmesi Hakkında Yönetmelik"

08.01.2006 tarih ve 26047 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik 10.01.2016 tarih ve 59589 sayılı Resmi Gazete) "Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği"

25.11.2014 tarih ve 29186 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik: 28.11.2019 tarih ve 30962 sayılı Resmi Gazete) "Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği"

31.12.2004 tarih ve 25687 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (değişiklik: 14.01.2020 tarih ve 31008 sayılı Resmi Gazete) "Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği"

10.09.2014 tarih ve 29115 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik: 31.12.2020 Tarih ve 31351 Sayılı R.G.) "Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği"

04.04.2014 tarih ve 28962 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik: 19.03.2021 tarih ve 31428 sayılı R.G.) "Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği"

02.03.2019 Tarih ve 30702 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik"

30.11.2012 tarihli ve 28483 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği"

28.10.2017 tarih ve 30224 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "İçme-Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmelik"

06.06.2008 tarih ve 26898 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik 05.05.2009 tarih ve 27219 sayılı R.G.) "Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği"

14.07.2007 tarih ve 26582 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik"

01.01.2019 tarihinde yürürlüğe giren Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'nın "Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği"

17.10.2012 tarih ve 28444 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Havza Yönetim Planlarının Hazırlanması, Uygulanması ve Takibi Yönetmeliği"

7 Nisan 2012 tarih ve 28257 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan "Yeraltı Sularının Kirlenmeye ve Bozulmaya Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik" (Değişik 22.05.2015 Tarih ve 29363 Sayılı RG.)

30 Kasım 2012 tarih ve 28483 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Yüzeysel Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği"

08.06.2010 tarih ve 27605 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik: 11.07.2013 tarih ve 28704 sayılı R.G.) "Toprak Kirliliğinin Kontrolü Ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik"

02.04.2015 tarih ve 29314 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik: 23.03.2017 tarih ve 30016 sayılı R.G.) "Atık Yönetimi Yönetmeliği"

18.03.2004 tarih, 25406 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik: 09.10.2021 tarih ve 31623 sayılı R.G.) "Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği"

26.06.2021 tarih ve 31523 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği"

03.07.2009 tarih ve 27277 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak Yürürlüğe giren (Değişiklik. 06.11.2020 tarih ve 31296 sayılı Resmi Gazete) "Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği"

11.03.2017 tarih ve 30004 sayılı Resmi Gazete yayımlanarak yürürlüğe giren "Egzoz Gazı Emisyonu Kontrolü Yönetmeliği"

04.06.2010 tarih ve 27601 sayılı R.G.'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik. 18.11.2015 tarih ve 29536 sayılı Resmi Gazete) "Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği"

06.06.2015 tarih ve 29378 sayılı sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği"

21.12.2019 tarih ve 30985 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik. 23.12.2020 tarih ve 31343 sayılı Resmi Gazete) "Atık Yağların Yönetimi Yönetmeliği"

25.01.2017 tarih ve 29959 sayılı R.G.'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği"

26.03.2010 tarih ve 27533 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik. 26.12.2019 tarih ve 30990 sayılı Resmi Gazete) "Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmeliği"

17.05.2014 Tarih ve 29003 Sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik: 31.05.2017 tarih ve 30082 sayılı R.G.) "Sera Gazı Emisyonlarının Takibi Hakkında Yönetmeliği"

17.02.2005 Tarih ve 25730 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik: Ek:RG-20/10/2016-29863) "İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkındaki Yönetmelik"

26.11.2005 Tarih ve 26005 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik: 30.03.2010 tarih ve 27537 sayılı R.G.) "Tehlikeli Maddelerin Su ve Çevresinde Neden Olduğu Kirliliğin Kontrolü Yönetmeliği"

25.11.2006 tarih ve 26357 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik: 11.03.2015 tarih ve 29292 sayılı R.G.) "Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği"

31.08.2004 tarih ve 25569 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik: 23.12.2014 Tarihli ve 29214 Sayılı R.G.) "Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği"

2.05.2012 tarih ve 28300 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği"

19.07.2013 tarih ve 28712 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Koku Oluşturan Emisyonların Kontrolü Yönetmeliği"

04.07.2019 tarih ve 30821 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Biyosidal Ürünlerin Kullanım Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik"

09.09.2006 tarih ve 26284 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 2006/27 Sayılı "Dere Yatakları ve Taşkınlar" konulu Başbakanlık Genelgesi ile 03.05.2019 tarih ve 30763 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Taşkın ve Rüsubat Kontrolü Yönetmeliği"

12.05.2016 Tarihli ve 29710 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Taşkın Yönetim Planlarının Hazırlanması,Uygulanması ve İzlenmesi Hakkında Yönetmelik"

19.12.2007 Tarihli ve 26735 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Binaların Yangından Korunması Hakkındaki Yönetmelik"

02.07.2013 tarihli ve 28695 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik"

14.07.2007 tarih ve 26582 sayılı "Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik"

18.03.2018 tarih ve 30364 sayılı "Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği"

03.05.2012 tarih ve 28281 sayılı "Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer Tehlikelere Dair Görev Yönetmeliği"

28.07.2013 tarih ve 28721 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Çalışanların Gürültü İle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik"

Atıksu Arıtma Tesisleri Teknik Usuller Tebliği

BUSKİ Atıksuların Kanalizasyona Deşarj Yönetmeliği

Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (2018)

EKLER

ÇEVRESEL ETKİ DEĞERLENDİRMESİ BAŞVURU DOSYASI HAZIRLANMASINDA KULLANILAN BİLGİ VE BELGELER İLE RAPORDA KULLANILAN TEKNİKLERDEN RAPOR METNİNDE SUNULAMAYAN BELGELER.

PROJE İÇİN SEÇİLEN YERİN KOORDİNATLARI

EK 1. KOORDİNAT BİLGİLERİ

PROJE İÇİN BELİRLENEN YER VE ALTERNATİFLERİNİN VARSA; ÇEVRE DÜZENİ, NAZIM, UYGULAMA İMAR PLANI, VAZİYET PLANI VEYA PLAN DEĞİŞİKLİĞİ TEKLİFLERİ

EK 2.1 TAPU

EK 2.2 1/25 000 ÖLÇEKLİ TOPOGRAFİK HARİTA

EK 2.3 1/100 000 ÖLÇEKLİ ÇEVRE DÜZENİ PLANI

EK 2.4 1/25 000 ÖLÇEKLİ İMAR PLANLARI

EK 2.5 JEOLOJİK HARİTA

EK 2.6 VAZİYET PLANI

EK 2.7 İŞLETME AŞAMASINA AİT İŞ AKIM ŞEMASI

EK 2.8 2020 YILINA AİT MEVCUT AAT ATIKSU ANALİZ SONUÇLARI

EK 2.9 BUSKİ KANALİZASYON DEŞARJ STANDARTLARI

EK 2.10 ÜNİVERSİTE TEKNİK UYGUNLUK RAPOR

EK 2.11 DİRİ FAY HARİTASI

EK 2.12 HİDROJEOLOJİ RAPORU VE HARİTASI

EK 2.13 METEOROLOJİ VERİ MAKBUZU

EK 2.14 METEOROLOJİ VERİLERİ BAŞVURU DİLEKÇESİ

EK 2.15 METEOROLOJİK BÜLTENLER

EK 2.16 METEOROLOJİ VERİLERİ İÇİN GELEN KURUM YAZISI

EK 2.17 BUSKİ SU FATURASI

EK 2.18 KARSAK DERESİ HİDROLİK HESAP CİLDİ

EK 2.19 FARKLI AİT DEŞARJ NOKTALARINDAN ALINAN NUMUNELERİN ANALİZ SONUCU

EK 2.20 ZEMİN ETÜD RAPORU

EK 2.21 ACİL DURUM EYLEM PLANI

EK 2.22 BİYOLOG GİZEM YALÇIN ÖZGEÇMİŞ VE DİPLOMA

EK 2.23 METEOROLOJİ MÜHENDİSİ HAMZA ÖZGÜLER DİPLOMA

PROJE İLE İLGİLİ OLARAK DAHA ÖNCEDEN İLGİLİ KURUMLARDAN ALINMIŞ BELGELER

EK 3.1 MEVCUT TESİSİN ÇED GÖRÜŞÜ

EK 3.2 ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI SU VE TOPRAK YÖNETİMİ DAİRESİ BAŞKANLIĞI KURUM GÖRÜŞÜ

EK 3.3 T.C. BURSA VALİLİĞİ İL TARIM VE ORMAN MÜDÜRLÜĞÜ KURUM GÖRÜŞÜ

EK 3.4 T.C. TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI 2. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ KURUM YAZISI

EK 3.5 T.C. ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI TABİAT VARLIKLARINI KORUMA GENEL MÜDÜRLÜĞÜ KURUM GÖRÜŞÜ

EK 3.6 İL AFET VE ACİL DURUM MÜRÜLÜĞÜ KURUM GÖRÜŞÜ

EK 3.7 T.C. BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYE BAŞKANLIĞI ATIK YÖNETİMİ ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ KURUM GÖRÜŞÜ

EK 3.8 BUSKİ AKIŞKAN YATAKLI ÇAMUR YAKMA VE ENERJİ ELDE ETME TESİSİ BERTARAF YAZISI

EK 3.9 BURSA KÜLTÜR VARLIKLARINI KORUMA BÖLGE KURULU MÜDÜRLÜĞÜ KURUM GÖRÜŞÜ

YETERLİK BELGESİ TEBLİĞİ KAPSAMINDA ÇALIŞTIRILMASI TAAHHÜT EDİLEN PERSONEL TABLOSU

ÇED YETERLİK BELGESİ TEBLİĞİ KAPSAMINDA PERSONEL TABLOSU

Projenin Adı: Orhangazi Atıksu Antma Tesisi (51.000 m³/gün kapasiteli)

Projenin Sahibi: Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) Genel Müdürlüğü

Proje Mevkii: Bursa İli, Orhangazi İlçesi Örnekköy Mahallesi, Göl Küme Evleri, No: 85 adresinde tapunun H22.BO2.C4C pafta, 117 ada, 38 parsel numarasında kayıtlı 100.910,56 m²'lik yüzölçümlü alanda 44.486,590'lik alan

Raporu Hazırlayan Kuruluşun Adı / Yeterlik No: SGN Çevre Sistemleri Eğitim Danışmanlık Temizlik Üretim Hizm. San. ve Tic. Ltd. Şti. / 305

Tablo 124. ÇED Yeterlik Belgesi Tebliği Kapsamında Personel Tablosu

Tebliğin İlgili Maddesi	Personelin Adı Soyadı	Personelin Mesleği	Sorumlu Olduğu Bölüm, Sayfa, Ekler v.b.
Madde 5/1-c (Koordinatör)	Ozan MİSCİ	Çevre Mühendisi	Tüm Dosya
Madde 5/1-a	Sudan ŞAHİN	Çevre Mühendisi	Tüm Dosya
	Hakan PANDAR	Çevre Mühendisi	Tüm Dosya
Madde 5/1-b	Akın ÖZMİSİLİ	İşletme	Bölüm I
	Gökhan YALÇIN	Kamu Yönetimi	Bölüm I
	Murat YARIMKAŞ	Kimya Mühendisi	Bölüm III
Madde 5/1-ç	Ece TÜMTÜRK	Çevre Mühendisi	Bölüm II-III
Kapsam Belirleme ve İnceleme Değerlendirme Komisyonunca veya Belirlenmiş Meslek Grubundaki Personel	Hamza ÖZGÜLER	Meteoroloji Mühendisi	Bölüm II.11
	Gizem YALÇIN	Biyolog	Bölüm II.3

EKLER

EK-1

PROJE İÇİN SEÇİLEN YERİN KOORDİNATLARI

EK-1
KOORDİNAT BİLGİLERİ

PROJE SAHASI KOORDİNATLARI VE TAPU BİLGİLERİ
UTM ED50 / 6 DERECE

DİLİM NO (ZONE) = 35 / D.O.M. = 27

İli BURSA

İlçesi ORHANGAZİ

Mahallesi ÖRNEKKÖY

Ada/Parsel 117/38

Nokta No	Y	X
1	697706.450	4480080.127
2	697854.647	4480113.366
3	697849.214	4480142.432
4	697845.218	4480164.207
5	697898.276	4480171.974
6	697905.998	4480154.698
7	697928.469	4480108.339
8	697936.994	4480091.539
9	697951.135	4480069.099
10	697961.529	4480054.430
11	697970.125	4480042.524
12	697995.145	4480013.595
13	698006.793	4480002.564
14	698020.484	4479988.642
15	697861.209	4479939.406
16	697742.357	4479915.054
17	697741.728	4479920.954
18	697736.702	4479941.168
19	697723.016	4479999.193
20	697719.151	4480016.711
21	697715.214	4480035.695

EK-2

PROJE İÇİN BELİRLENEN YER VE ALTERNATİFLERİNİN VARSA; ÇEVRE DÜZENİ, NAZIM, UYGULAMA İMAR PLANI, VAZİYET PLANI VEYA PLAN DEĞİŞİKLİĞİ TEKLİFLERİ

EK-2.1
TAPU

İli	BURSA
İlçesi	ORHANGAZİ
Mahallesi	ÖRNEKKÖY
Köyü	
Sokağı	
Mevkii	

Türkiye Cumhuriyeti

TAPU SENEDİ

Fotoğraf

Satış Bedeli	Pafta No.	Ada No.	Parsel No.	Yüzölçümü ha	Yüzölçümü m²	Yüzölçümü dm²
0,00	H22.BO2.C4C	117	38		100.910,56 m2	

GAYRİMENKULÜN

Niteliği	Tarla
Sınırı	Planındadır Zemin Sistem No : 100512612
Edinme Sebebi	ÖRNEKKÖY Mah. 117 Ada 36 Parsel taşınmazının İfraz İşlemi (TSM) işleminden.
Sahibi	BUSKİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ Tam

Geldisi		Yevmiye No.	Cilt No.	Sahife No.	Sıra No.	Tarihi	Gittisi	
Cilt No.		5388	9	888		27/06/2018		Cilt No.
Sahife No.		Sicilime Uygundur. Mustafa KOÇ Tapu Müdürü						Sahife No.
Sıra No.								Sıra No.
Tarih								Tarih

NOT : * Mülkiyetin gayri ayni haklar ile şerhler için tapu kütüğüne müracaat edilmelidir.
** Tebligat Kanunu hükümleri gereğince adres değişikliği ilgili Tapu Sicil Müdürlüğüne bildirilecektir.

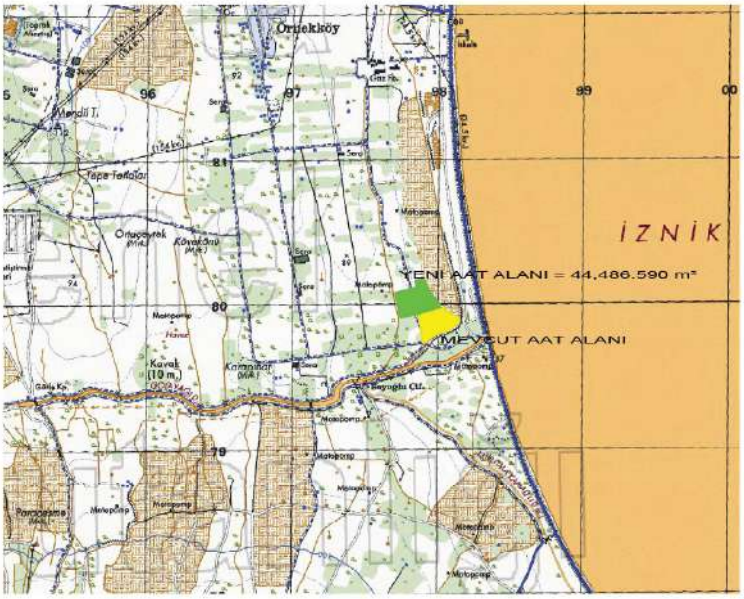
D.M.O. Basım İşl. Md.

Döner Sermaye İşletmesi tarafından bastırılmıştır.

Stok No 129

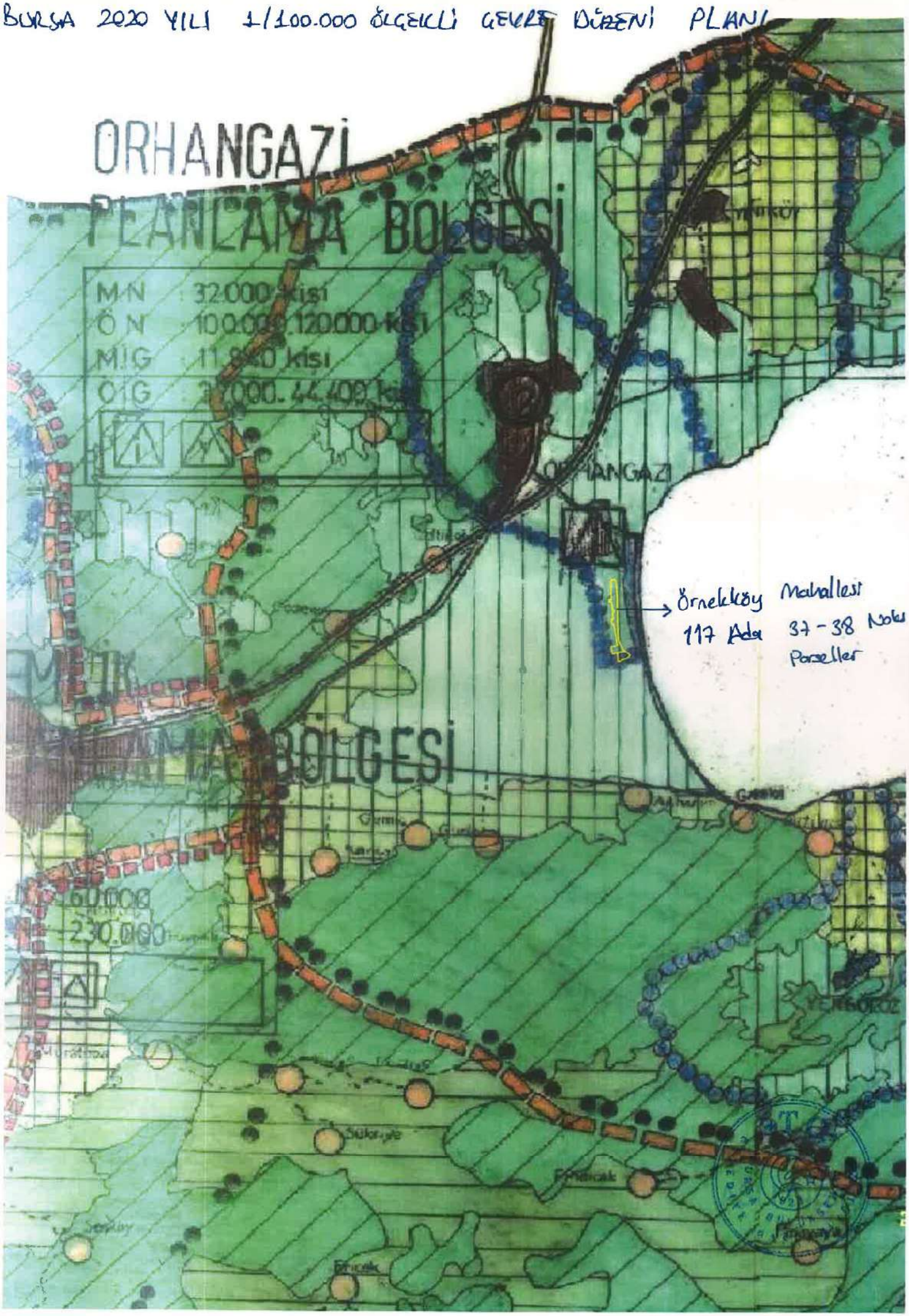
EK-2.2
1/25.000 ÖLÇEKLİ TOPOGRAFİK HARİTA

PROJE ALANI TOPOGRAFİK HARİTA


Örnekköy
İZNİK
YENİ AAT ALANI = 44.486.590 m²
MEVCUT AAT ALANI
Kavak (10 m.)
Mendil T.
Tepe Tefalar
Ortaçayırek
Kövez Suu
Kemmazar
Bayoğlu Cft.
Porsuksuma
Menapönp
Menapcamp
Menapcenp
Menapcanp
Menapcenp
Menapcenp
Menapcen

EK-2.3
1/100.000 ÖLÇEKLİ ÇEVRE DÜZENİ PLANI, LEJANTI VE PLAN NOTLARI

BURSA 2020 YILI 1/100.000 ÖLÇEKLİ ÇEVRE DÜZENİ PLANI



5.7. Bakanlıkça 8.6.1983 tarihinde onanlı 1/25.000 ölçekli Uludağ Çevre Düzeni Planı, bu plan kararları kapsamında Büyükşehir Belediye ve mücavir alanlarında kalan Alaçam Bölgesinde 1/25.000 ölçekli Nazım İmar planları 5216 sayılı Büyükşehir Belediye Kanununa istinaden Büyükşehir Belediyesince hazırlanıp onaylanana kadar geçerlidir.

07.03.2006 tarih ve 116 sayılı İl Genel Meclisi Kararı

5.8. Bu planın bütünlüğünün ve sürdürülebilirliğinin sağlanması amacıyla Bakanlık ve ilgili idarelerce onaylanan her tür ve ölçekteki plan, Bakanlık ve ilgili idareler ile konusuna ve ilgisine göre, ilgili kurum ve kuruluşlara gönderilir.

5.9. 1/100.000 ölçekte fiziksel verileri ve bu ölçekte gösterilebilir yerleşme, gelişme, koruma ve kullanma kararlarının ilke ve hedeflerini içeren bu çalışmanın fiziksel belgesi üzerinden ölçü alınarak uygulama yapılamaz. Uygulamalarda, ilgili kurum ve kuruluşların görüşleri çerçevesinde ve bu planda belirlenen kullanımların bütünlüğünü bozmamak kaydıyla bu planın karar ve hükümlerine aykırı olmayacak şekilde işlem yapılacaktır.

5.10. Planlama alanları, yerleşmelerin makroformunu ve gelişmesini şematik olarak belirleyen alanlardır. Planda belirlenen alanın tamamının yerleşime açılacağını göstermez.

5.11. Bu plan kapsamında kıyı kenar çizgisi tespitleri 3830/3621 sayılı "Kıyı Kanunu" ve "Kıyı Kanununun Uygulanmasına Dair Yönetmelik" hükümleri çerçevesinde Bursa Valiliği'nce en geç bir yıl içinde bir program dahilinde, halihazır harita alımları için İl Özel İdare Bütçesi'nden ödenek ayrılarak yapılır.

5.12. Bu plan ve planın uygulama hükümlerinde yer almayan konularda konumu ve ilgisine göre;

5.12.1. 3194 sayılı "İmar Kanunu" ve bu kanunun "Belediye ve Mücavir Alan Sınırları İçinde ve Dışında Planı Bulunmayan Alanlarda Uygulanacak İmar Yönetmeliği",

5.12.2. 5216 sayılı Büyükşehir Belediye Kanunu, 5393 sayılı Belediye Kanunu ve "Bursa Büyükşehir Belediyesi İmar Yönetmeliği",

07.03.2006 tarih ve 116 sayılı İl Genel Meclisi

5.12.3. "3030 sayılı Kanun Kapsamı Dışında Kalan Belediyeler Tip İmar Yönetmeliği",

5.12.4. 3830/3621 sayılı "Kıyı Kanunu" ve "Kıyı Kanununun Uygulanmasına Dair Yönetmelik" ,

5.12.5. 2634 sayılı "Turizm Teşvik Kanunu" ve "Turizm Yatırım ve İşletmelerinin Niteliklerine İlişkin Yönetmeliği",

5.12.6. 2863 sayılı "Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu" ve ilgili Yönetmeliği,

5.12.7. 2872 sayılı "Çevre Kanunu" ve ilgili Yönetmelikleri (Gürültü Kontrol Yönetmeliği, Katı Atıklar Yönetmeliği, Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği, Hava Kalitesini Kontrol Yönetmeliği, vs.),

5.12.8. 6831/3373 sayılı "Orman Kanunu" ve ilgili Yönetmeliği,

5.12.9. 2873 sayılı "Milli Parklar Kanunu",

Maksimum İnşaat Alanı: 1000 m²

İfrazda minimum parsel büyüklüğü: 500 m²

6.2.2.9. Bu kullanımlar dışındaki her türlü faaliyet için (turizm, günübirlik veya bölgesel ticaret kullanımları v.b.) imar planı yapılması zorunludur. Emsal: 0,50, Yençok: 6,50 m. (2 kat) geçemez. **B.M.K. 23.06.2015/1330**

6.2.2.10. İmar planı olmayan köy yerleşik alanı sınırları içerisinde köyün ihtiyacına yönelik olarak ilk ve orta öğretim tesisi, ibadet yeri, sağlık tesisi, güvenlik tesisi, mahalle konağı ve sosyal tesis gibi yapılar için imar planı şartı aranmaz. Bu yapı ve tesislere uygulama projeleri ve yer seçimine göre belirlenen kurum görüşüne göre ilgili yatırımcı kamu kurum ve kuruluşu adına yapı ruhsatı ve yapı kullanma izni verilir.

B.M.K. 19.01.2017/43

6.2.4. TARIM ALANLARI

- Bu plan kapsamında "Tarımsal Niteliği Korunacak Özel Mahsul Alanları", "Tarımsal Niteliği Korunacak Alanlar", "Diğer Tarım Alanları" ve "Toplulaştırma Alanı" olarak gösterimi yapılan ve plan hükümlerinde tanımlanan kısımlar "Tarım Alanları" olarak değerlendirilmektedir.
- Tarım arazileri ile fiilen sulanan veya sulama projeleri ilgili kuruluşlar tarafından hazırlanmış ve yatırım programına alınmış / alınacak tarım arazilerinin tarımsal üretim amaçlı korunması esastır
- Tarım arazisi olarak gösterilmiş, ancak, *4342 saylı Mera Kanunu'na* göre mera vasfı bulunması durumunda, bu alanlarda planın 6.2.5.2 Çayır-Mera Alanlarına ilişkin hükümleri doğrultusunda uygulama yapılır.
- Nazım imar planları onaylanıncaya kadar bu plan notları geçerlidir.

6.2.4.1. 5403 SAYILI TOPRAK KORUMA VE ARAZİ KULLANIMI KANUNUNA TABİ ARAZİLER

.6.2.4.1.1. 5403 sayılı *Toprak Koruma Ve Arazi Kullanım Kanunu* ve bu kanuna dayanılarak çıkarılmış yönetmelik ve talimat hükümleri uyarınca yapılan tarım arazi etütlerine göre; ifraz işlemleri ve tarımsal amaçlı yapılaşmalar Tarım ve Orman Bakanlığı'nca değerlendirilerek, bu plan kararları doğrultusunda sonuçlandırılır.

6.2.4.1.2. Tarımsal üretimi korumak amacıyla yapılabilecek tarımsal amaçlı yapılar, tarımsal faaliyetin sürdürülebilirliğini olumsuz yönde etkilemeyecek şekilde gerekli önlemler alınmak kaydıyla yapılabilir.

Tarımsal amaçlı yapılardan, tarımsal depo dışında kalan soğuk hava deposu, silo, lisanslı depo, kasalama, tasnif etme, eleme tesisleri,...vs yapılar için tarım arazilerinde max emsal:0,20'dir.

Tarımsal depolar ise, Tarım ve Orman Bakanlığı'nın 26.04.2018 gün ve 1290401 sayılı "Tarım Arazilerinin Korunması Kullanılması ve Planlanmasına Dair Uygulama Talimatı" nın 5. Maddesinin 8.fıkrası *doğrultusunda "....üreticinin gerçek kişi olması halinde aileye ait tarım arazisi varlığının, tüzel kişilik olması halinde ise tüzel kişiliğe ait tarım arazisi varlığının %1 ini geçemez" hükmü gereği İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'nün uygun gördüğü projeye göre ruhsatlandırılır.*

Tarımsal amaçlı yapılarda yükseklik, Tarım ve Orman İl Müdürlüğü tarafından projesine uygun olarak belirlenecek olup, çekme mesafeleri; karayolundan en az 25 m., diğer yollardan en az 10 m., komşu parsellerden ise en az 5 m. olarak uygulanacaktır

Tarımsal amaçlı faaliyetin gerektirdiği çiftçinin barınabileceği yapılar, bağevi (çiftlik evi), bakıcı evleri ve müştemilatları dışında tarım alanlarında barınma amaçlı yapılara izin verilmez. Bu yapılar (hayvancılık tesislerinde yer alacak bakıcı evleri hariç); çiftçinin Ç.K.S.(Çiftçi Kayıt Sistemi)'ne kayıtlı ve parsel büyüklüğünün en az 20.000 m² olması şartları ile İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'nün onaylayacağı projeye göre ruhsatlandırılır.

Bu hükümde anılan yapılar amacı dışında kullanılamaz. Amaç dışı kullanım Kanunda belirtilen tarımsal faaliyet tanımları içerisinde olsa dahi yeni başvuru olarak işlem görmesi gerekmektedir.

B.M.K. 24.10.2019/1511

BMK: 24.10.2019/1511

6.2.4.1.3. Tarım alanlarında yapılacak tarımsal amaçlı yapılar ve çiftçinin barınabileceği yapılar için, bu plan ile verilmiş olan yapılaşma koşulları aşılmamak kaydı ile bu planda belirtilmeyen hususlarda 3194 sayılı *İmar Kanunu* "*Plansız Alanlar İmar Yönetmeliği*'nin 6. bölümünde belirtilen esaslara uyulur. Ancak, tarımsal amaçlı yapılarda blok boyu şartı aranmaz.

6.2.4.1.4. 5403 sayılı *Toprak Koruma Ve Arazi Kullanımı Kanunu* uyarınca tarım arazilerinde; Tarım ve Orman Bakanlığı ile ilgili bakanlıklar ve bunların bağlı kuruluşları tarafından desteklenen (tarımsal kalkınma kooperatiflerince uygulanan projeler, üretici birlikleri/kooperatifleri tarafından uygulanan projeler, Avrupa Birliği kaynaklı projeler, Dünya Bankası destekli projeler, sosyal riski azaltma projesi kapsamında uygulanacak projeler vb.) tarımsal amaçlı projeler kapsamında her tür gerçek ve tüzel kişiliklerin yapacağı entegre olmayan yatırım ve destekleme projelerinde bu planın 6.2.4.1.2. maddesinde belirtilen yapılaşma şartları % 50 oranında arttırılabilir. Destek veren kurum tarafından zorunlu tutulması halinde % 50 emsal artışını geçmeyecek şekilde idari tesis alanı yapılabilir. **BMK: 24.10.2019/1511**

İlgili kurumdan belgelenmesi ve destekleme projesinin kabul edilmemesi durumunda, yapı ruhsatının iptal edilmesine ilişkin noter taahhüdü verilmesi kaydı ile, proje kapsamında yapılacak yapılar, İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'nün izni doğrultusunda %50 oranındaki yapılaşma ilavesi ile birlikte ruhsatlandırılır.

BMK: 24.10.2019/1511

6.2.4.1.5. İçme ve kullanma suyu temin edilen kıta içi yüzeysel su kaynaklarının bulunduğu havzalarda, kısa mesafeli koruma kuşaklarında yapılan tarımsal faaliyetlerde, organik tarım, doğal tarım ve iyi tarım uygulamalarına dayalı tarımsal üretim özendirilecektir. Organik tarım faaliyetleri 5262 sayılı *Organik Tarım Kanunu* ile *Organik Tarımın Esasları Ve Uygulanmasına Dair Yönetmelik* koşullarına uygun olarak gerçekleştirilecektir.

6.2.4.1.6. Organik tarım faaliyetleri 5262 sayılı *Organik Tarım Kanunu İle Organik Tarımın Esasları Ve Uygulanmasına Dair Yönetmelik* koşullarına uygun olarak gerçekleştirilecektir.

6.2.4.1.7. Bu planın 6.2.4. nolu hükümlerinin değişikliğinden önce ruhsat başvurusu olan ya da inşaat ruhsatı bulunan tarımsal amaçlı yapılar, başvuru tarihinde yürürlükte olan plan hükümleri doğrultusunda işlem yapabilirler.

6.2.4.2. 3083 SAYILI SULAMA ALANLARINDA ARAZİ DÜZENLEMESİNE DAİR TARIM REFORMU KANUNUNA TABİ ARAZİLER

Bu alanlarda; yapılacak uygulamalar 3083 Sayılı Sulama Alanlarında Arazi Düzenlemesine Dair Tarım Reformu Kanunu doğrultusunda yapılır.

6.2.4.3. 3573 SAYILI ZEYTİNCİLİĞİN ISLAHI VE YABANİLERİN AŞILATTIRILMASI HAKKINDA KANUN" İLE DEĞİŞİK 4086 SAYILI KANUNA TABİ ARAZİLER

Bu alanlarda; yapılacak uygulamalar, 3573 Sayılı *Zeytinciliğin Islahı Ve Yabanilerin Aşılattırılması Hakkında Kanun*" İle Değişik 4086 Sayılı Kanunu doğrultusunda yapılır.

BMK: 24.10.2019/1511

Bu alanlarda, zeytinyağı fabrikaları ile zeytin ve işletme tesisleri min. 5000 m² parsel büyüklüğü şartı ile Tarım ve Orman Bakanlığı'nın iznine tabidir.

B.M.K. 22.05.2019/687

6.2.5. ORMAN ALANLARI ve ÇAYIR-MERA ALANLARI

6.2.5.1. ORMAN ALANLARI

Bu planda "orman alanı" olarak gösterilen alanlar, 6831/3373 sayılı Orman Kanunu hükümlerine tabi alanlar olup bu alanlarda uygulamaların bu kanun hükümleri kapsamında yapılması esastır.

Uygulamada sınırlar konusunda tereddüt oluşması halinde orman kadastro sınırları esas alınır.

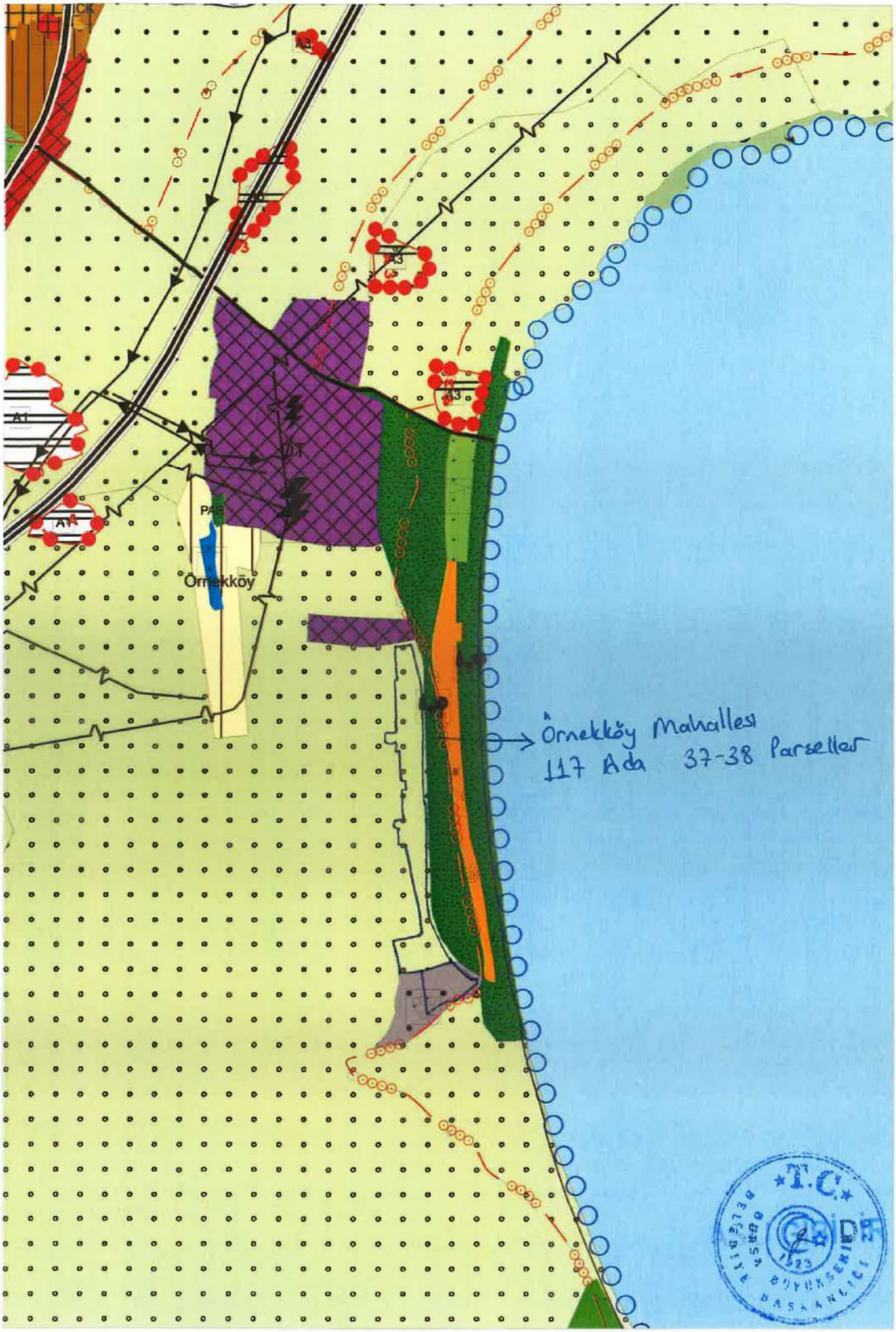
Bu planla tanımlanan orman alanları içinde yer almakla birlikte, orman alanı olarak tespit edilmeyen ve orman alanı olarak tespit edilmiş alanlar ile tamamen çevrelenmiş konumda bulunmayan özel mülkiyeti kesinleşmiş (tapuya tescil edilmiş) ve bu planın onayından önce onaylı imar planı bulunmayan alanlarda 6.2.4. Tarım Alanları başlığı altında yer alan hükümlere göre uygulama yapılır.

Bu planda orman alanı olarak tanımlanmış olmakla birlikte 2B kapsamından çıkarılan arazilerde, ilgili Kanuna göre 2B kapsamından çıkarılma amaçları doğrultusunda bu planın ilgili hükümlerine göre uygulama yapılır.

10.03.2014 tarih ve3751 sayılı Bakan Olur'u ile Onaylı

EK-2.4
1/25.000 ÖLÇEKLİ İMAR PLANI

1/25.000 ÖLÇEKLİ İZNİK GÖLÜ NAZIM İMAR PLANI



GÖSTERİM

SINIRLAR

İL SINIRI

İLÇE SINIRI

PLAN ONAMA SINIRI

KONUT ALANLARI

MEVCUT KONUT ALANLARI

SEYREK YOĞUNLUK(0-50 KİŞİ/HA)

DÜŞÜK YOĞUNLUK(51-150 KİŞİ/HA)

ORTA YOĞUNLUK(151-300 KİŞİ/HA)

YÜKSEK YOĞUNLUK(301-400 KİŞİ/HA)

GELİŞME KONUT ALANLARI

DÜŞÜK YOĞUNLUK(51-150 KİŞİ/HA)

ORTA YOĞUNLUK(151-300 KİŞİ/HA)

YÜKSEK YOĞUNLUK(301-400 KİŞİ/HA)

KENTSEL ÇALIŞMA ALANLARI

TİCARET+KONUT ALANI

TİCARET

ÖZEL ENDÜSTRİ BÖLGESİ

LOJİSTİK TESİS ALANI

SANAYİ ALANI

KÜÇÜK SANAYİ ALANI

DEPOLAMA ALANI

K.D.K.Ç.A.

ASKERİ ALAN

TURİZM ALANLARI

TURİZM ALANI

GÜNÜBİRLİK TESİS ALANI

SOSYAL ALTYAPI ALANLARI

SAĞLIK TESİS ALANI

SPOR ALANI

YÜKSEKÖĞRETİM ALANI

KARAYOLLARI

OTOGAR

AÇIK VE YEŞİL ALANLAR

REKREASYON ALANI

PARK ALANI

MEZARLIK ALANI

AĞAÇLANDIRILACAK ALAN

KORUNACAK ALANLAR

1.DERECE ARKEOLOJİK SİT

2.DERECE ARKEOLOJİK SİT

3.DERECE ARKEOLOJİK SİT

ANITSAL YAPI KORUMA ALANI

BUGÜNKÜ ARAZİ KULLANIMI DEVAM ETTİRİLEREK KORUNACAK ALANLAR

ORMAN ALANI

TARIM ALANI

ZEYTİNLİK ALAN

MERA ALANI

DOĞAL KARAKTERİ KORUNACAK ALAN

KUMSAL-PLAJ

YAPI SINIRLAMASI GETİRİLEREK KORUNACAK ALANLAR

SU KORUMA SINIRI(MUTLAK)

SU KORUMA SINIRI(KISA)

SU KORUMA SINIRI(ORTA)

SU KORUMA SINIRI(UZUN)

SU KORUMA HAVZA SINIRI

1. DERECE JEOTERMAL KAYNAK KORUMA ALANI

2. DERECE JEOTERMAL KAYNAK KORUMA ALANI

3. DERECE JEOTERMAL KAYNAK KORUMA ALANI

ENERJİ ÜRETİM-DAĞITIM-DEPOLAMA

ENERJİ NAKİL HATTI

ANA TRAFO

DOĞALGAZ BORU HATTI

DOĞALGAZ TESİSİ

SU-ATIKSU-KATI ATIK

SU YÜZEYİ

KATI ATIK TESİSİ

ATIK SU ARITMA TESİSİ

SU DEPOSU

ULAŞIM

OTOYOL

1 KADEME YOL

2. KADEME YOL

3. KADEME YOL

K

T.C. BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ BAŞKANLIĞI 26

7. BUGÜNKÜ ARAZİ KULLANIMI DEVAM ETTİRİLEREK KORUNACAK ALANLAR

7.1. TARIM ALANLARI VE ZEYTİNLİK ALANLAR

Bu alanlarda Bursa 2020 yılı 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı'nın 6.2.4. Tarım Alanları başlıklı plan hükümlerine uyulacaktır.

7.2. ORMAN ALANLARI

6831/3373 sayılı Orman Kanunu hükümlerine tabi alanlar olup bu alanlarda uygulamaların bu kanun hükümleri kapsamında yapılması esastır.

Plana bitişik parsellerde uygulamada sınırlar konusunda tereddüt oluşması halinde orman kadastro sınırları esas alınır.

Orman alanı olarak gösterilmiş ancak 6831 sayılı orman kanunu kapsamında olmayan özel mülkiyete konu alanlarda bursa 2020 yılı 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı'nın 6.2.4. Tarım Alanları başlıklı plan hükümleri geçerlidir.

Bu planda orman alanı olarak tanımlanmış olmakla birlikte 2B kapsamından çıkarılan arazilerde, ilgili Kanuna göre 2B kapsamından çıkarılma amaçları doğrultusunda bu planın ilgili hükümlerine göre uygulama yapılır.

7.3. ASKERİ ALANLAR

Askeri alanlarda, 22.12.1981 tarih ve 17552 sayılı resmi gazete'de yayımlanan "2565 sayılı askeri yasak bölgeler ve güvenlik bölgeleri kanunu" ve bu kanuna ilişkin yönetmelik hükümleri geçerlidir. Planlama alanı kapsamında kalan askeri sahalarda, askeri güvenlik bölgelerinde, askeri yasak bölgelerde ve askeri hizmetler için kamulaştırılacak sahalarda yapılanma koşulları için ilgili komutanlığın görüşü alınacaktır.

7.4. DOĞAL KARAKTERİ KORUNACAK ALANLAR (SAZLIK BATAKLIK ALANLAR)

Bu alanlarda kesin yapı yasağı getirilmiş olup, hiçbir tesis yapılamayacak, balıkçılık faaliyetlerini destekleyici teknik düzenlemeler dışında mevcut doku bozulmayacaktır. Bu alanlarda her türlü faaliyet için ilgili bakanlığın görüşü alınacaktır.

7.5. SİT ALANLARI

Bu alanlarda 3386 ve 5226 sayılı kanunlar ile değişik 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu, 648 sayılı KHK, ilgili yönetmelikleri ile Kültür Varlıklarını Koruma Yüksek Kurulu'nun ilke kararlarına uyulacaktır. Sit alanlarında Bursa Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu ve Çevre ve Şehircilik Tabiat Varlıkları Koruma Komisyonunun görüşü alınmadan uygulama yapılamaz.

Bu planın Arkeolojik ve kentsel sit alanlarında kalan kısımları, Kültür Varlıklarını Koruma Kurulunca onaylanması durumunda yürürlüğe girecektir.

7.6. TEKNİK ALTYAPI ALANLARI

Doğal gaz boru hatları, enerji nakil hatları, içme-kullanma suyu, kanalizasyon hatları, kanal alanları, her türlü iletişim hatları karayolu alanları açık-kapalı otopark alanları, arıtma tesisleri, çöp biriktirme ve foseptik alanları, gibi sağlıklı, toplum ve çevre oluşturmak amacı ile yapılması gereken tesis ve alanların tümüdür.

Bu alanlar planda gösterildiği alanlarda yer alacağı gibi nüfusun gerektirdiği sosyal ve teknik donatı alanları alt ölçek planlarda da önerilmek zorundadır. Planda önerilen alanlar amacı dışında kullanılamaz.

Doğalgaz ve petrol taşıma alanlarında, Botaş Bölge Müdürlüğü İle Petrol Taşıma A.Ş. Genel Müdürlüğü'nün görüşü alınmadan doğalgaz ve petrol boru hattı güzergâhı (boru hatları) boyunca ve pompalama ve dağıtım istasyonları (istasyon) yakın çevresinde sabit veya geçici yerleşim, bina, benzinlik, vb. Tesis kurulamaz, kanalet açılamaz, kazı çalışmaları yapılamaz. Boru hatlarının yakın çevresinde yanıcı ve patlayıcı maddeler depolanamaz. Boru hattı üzerinde veya yakınına hafriyat toprağı yığılamaz ve özellikle ekin hasatları yakılarak imha edilemez.

Her türlü iletim hatlarının geçtiği alanlarda yapılacak uygulamalarda yapı yaklaşma mesafeleri hakkında ilgili kurumundan görüş alınması zorunludur.

7.7. KATI ATIK TESİSLERİ ALANI (BOŞALTMA, BERTARAF, İŞLEME, TRANSFER VE DEPOLAMA)

Nazım İmar Planı bütünü içinde kimyasal, tıbbı, tehlikeli atıkların, katı atıkların kaynağında ayrı toplanması, bunların deponi alanlarına taşınması, transfer istasyonlarının kurulması, geri kazanım ile ilgili işlemlerin yürütülmesini kapsayan atık yönetimi sisteminin kurulması ile ilgili çalışmalar ilgili bakanlık, valilikler, belediyeler tarafından tamamlanarak işlemler buna göre yürütülecektir. Planlama kararlarının uygulanmasına yönelik olarak önerilen birlikler, katı atık yönetim sisteminin kurulmasını üstlenecektir. Yönetim sistemi kuruluncaya kadar katı atıkların, kimyasal atıkların ve tehlikeli atıkların kontrolü yönetmelikleri koşulları geçerlidir.

Düzenli depolama tesisleri kurulacak sahanın üzerinde koku kirliliğini önlemek için günlük örtü toprağı serilecektir. Ayrıca çöp deponi merkezinde toz oluşumunu önlemek için düzenli olarak sulama işleri yapılacaktır.

Sızıntı sularının yeraltı sularına karışmasını önlemek için deponi sahasının tabanı geçirimsiz tabaka (kil, hdpf, geotekstil vb) ile kaplanmalıdır.

İçme ve kullanma temin edilen ve edilecek olan yüzeysel su kaynaklarının kirlenmeye karşı korunması hakkındaki yönetmelik hükümlerine uyulacaktır.

Çöp depolama sahasında oluşacak olan gazların patlama riskini ortadan kaldırmak için gaz toplama bacaları yaptırılması zorunludur.

Çevre güvenliğinin sağlanması amacı ile çöp deponi sahalarının etrafı tel çit ile çevrilecektir.

Bu planın genel kullanım, koruma ve gelişme ilke ve hedefleri çerçevesinde ilgili kurum ve kuruluş görüşleri doğrultusunda ÇED Yönetmeliği uyarınca yer tespiti ve uygulaması yapılacaktır.

7.8. MADEN OCAKLARI VE İŞLEME TESİSLERİ

7.8.1. Maden Ocakları

Maden ocakları (taş, mermer, kum vb.) Maden Kanunu, "İşyeri Açma Ve Çalışma Ruhsatlarına İlişkin Yönetmelik" ve "Madencilik Faaliyetleri İzin Yönetmeliği" kapsamında kaldığından ilgili idarelerden ruhsat ve uygun görüşünün alınması, başka bir amaçla kullanılmayacağı ve tesis ömrünün dolması sonrasında, maden ocaklarının rehabilite edileceği konusunda tesis sahiplerince ilgili idareye yazılı taahhütte bulunulması gerekmektedir. Çevresel etki değerlendirilmesi (ÇED) mevzuatı ve ilgili yönetmeliklerine uyulacaktır. Bu alanların işletilmesi ve peyzajı içeren rehabilitasyon ile ilgili belediyesine yıllık program verilecek ve bu program kapsamında işletme yapılacak, işletme esnasında çevreye zarar verilmemesi için her türlü önlem alınacaktır. Yıllık programa uymayan işletmelerin faaliyetleri uygun hale getirilinceye kadar durdurulacaktır.

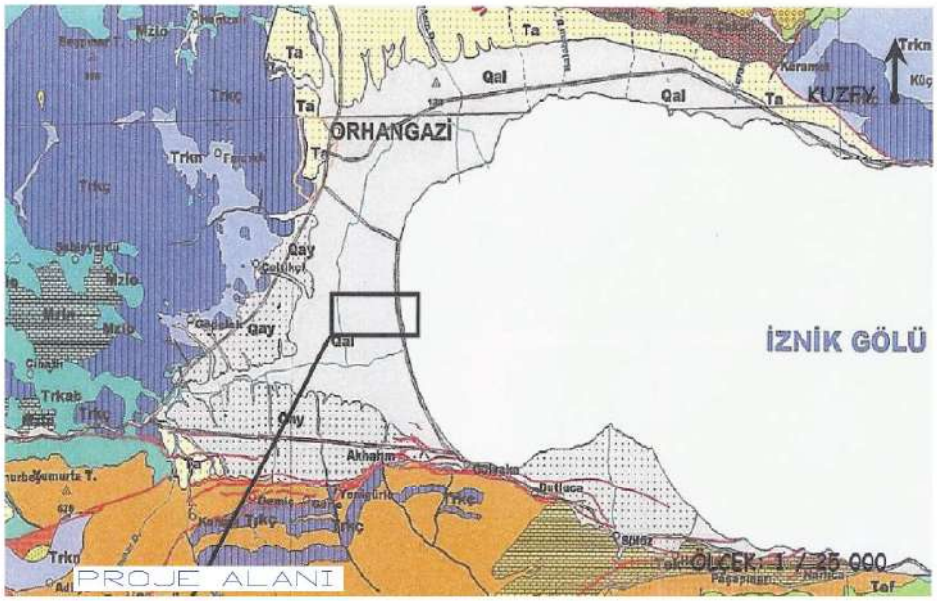
Yukarıdaki koşulların yerine getirilmesi halinde parsel büyüklüğüne bakılmaksızın "İşyeri Açma Ve Çalışma Ruhsatlarına İlişkin Yönetmeliğine" göre mülkiyet sınırları içerisinde sağlık koruma bandı bırakılmak sureti ile hazırlanacak vaziyet planı doğrultusunda ilgili idarece uygulama yapılır.

7.8.2. Maden İşleme Tesisleri

Maden işleme tesisleri; ikinci, üçüncü ve dördüncü gurup maden sahalarında, çıkarılan madenlerin bulunduğu alanda yarı mamul ya da mamul hale getirilmesi için tesislerdir. Bu tesisler Maden kanunu ile 7.8.1. maddesinde belirtilen koşullar kapsamında 1/25.000 ölçekli Nazım İmar Planında mevcut ya da öneri kentsel yerleşim ön görülmediği ve

EK-2.5
1/25.000 ÖLÇEKLİ JEOLOJİK HARİTA

PROJE ALANI JEOLOJİK HARİTA



PROJE SAHASI KOORDİNATLARI VE TAPU BİLGİLERİ

ÖTM ED50 / 6 DERECE

DİLİN NO (ZONE) = 35 I O.O.M. = 27

İli	BURSA
İlçesi	ORHANGAZİ
Mahallesi	ÖRNEKKÖY
Ada/Parsel	117/88

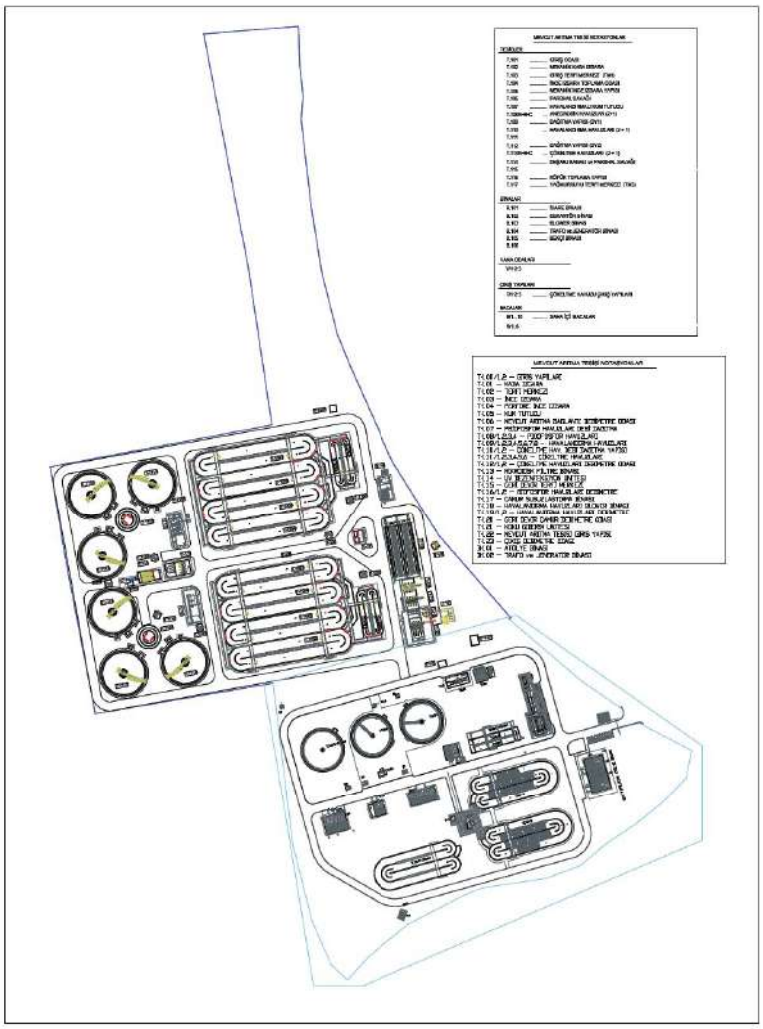
NoktaNo	Y	X
1	4497705.430	4460300.127
2	4497654.847	4460313.366
3	4497649.214	4460342.432
4	4497645.218	4460364.207
5	4497669.276	4460371.974
6	4497635.668	4460394.606
7	4497630.466	4460380.336
8	4497609.894	4460391.690
9	4497651.135	4460359.099
10	4497661.639	4460344.430
11	4497672.120	4460342.526
12	4497695.145	4460318.696
13	4498000.793	4460302.994
14	4498000.684	4470085.642
15	4497951.269	4470030.400
16	4497742.357	4470415.854
17	4497741.728	4470020.954
18	4497736.762	4470041.166
19	4497723.016	4470099.705
20	4497719.161	4460010.711
21	4497709.314	4460014.408

LEJANT (GÖSTERİM)

Qal : Kuvaterner Yaslı Alüvyon

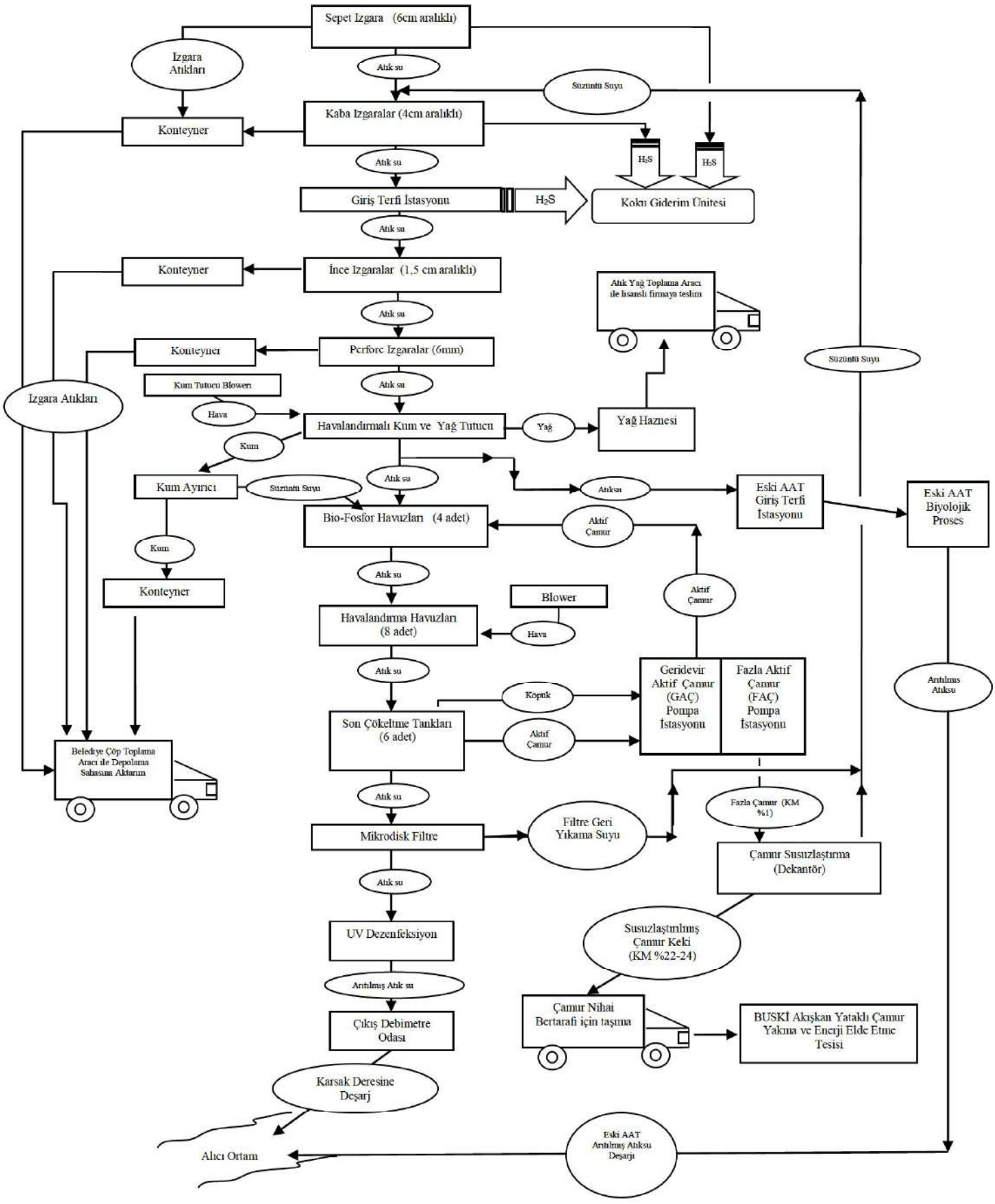
HAZIRLAYAN	
M. EBRU KALKAN	
SGN ÇEVRE	SGN ÇEVRE SİSTEMLERİ

EK-2.6
VAZİYET PLANI



EK-2.7
İŞLETME AŞAMASINA AİT İŞ AKIM ŞEMASI

ORHANGAZİ ATIKSU ARITMA TESİSİ (AAT) PROSES AKIM ŞEMASI



EK-2.8
2020 YILINA AİT MEVCUT AAT ATIKSU ANALİZ SONUÇLARI

AYLIK ANALİZ SONUÇLARI FORMU

BUSKİ RUHSAT VE DENETİM ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ ATIKSU LABORATUVARI

Tarih: 16.04.2021

Sayfa No: 1 / 1

ORHANGAZİ AAT.

TASARIM/LİMİT Değeri

ORTALAMA DEĞER
EN BÜYÜK DEĞER
EN KÜÇÜK DEĞER
DENEY SAYISI

Numune Bilgileri

Giriş	Çıkış	Giriş	Çıkış
Laboratuvar Kod NO		Kompozit: K Anlık:A	

Gün	Ay	Yıl	Hafta	Gün		Su Sıcaklığı (°C)		pH		İletkenlik (µs/cm)		BOI_5* (mg/L)		KCI (mg/L)		KOI / BOI (mg/L)		AKM* (mg/L)		Renk (Pt. Co)		ÇKM (mg/L)		Top. N (mg/L)		Top. P (mg/L)	
						Giriş	Çıkış	Giriş	Çıkış	Giriş	Çıkış	Giriş	Çıkış	Giriş	Çıkış	Giriş	Çıkış	Giriş	Çıkış	Giriş	Çıkış	Giriş	Çıkış	Giriş	Çıkış	Giriş	Çıkış
						10,0-25,0		6,00-9,00				350	25		125			420	35,0					42,02	10	8,4	3,0
						18,2	18,4	7,73	7,55	1106	1181	179	8	363	35	2,08	5,59	232	13	53	40	5,4	0,0	35	7,3	5,2	1,8
						25,5	27,5	8,45	8,33	1357	9655	437	44	781	84	3,09	9,83	1214	61	70	64	30,0	1,2	57	24	10	12
						9,4	8,1	7,37	7,05	701	858	41	3	87	14	1,08	1,20	48	3	24	27	0,0	0,0	14	1,5	1,4	0,2
						46	46	46	46	46	49	27	27	46	46	25	22	46	46	9	11	45	45	48	46	46	46
03	Ocak	2020	1	Cuma		55	56	K	K	12,7	15,4	7,62	7,33	1069	9655	161	>17	328	81	2,04		135,0	61,0	57	45	2,5	0,0	43	23	4,3	3,7
06	Ocak	2020	2	Pazartesi		76	77	K	K	9,5	11,5	7,77	7,74	1245	1044			564	73			299,0	60,4			8,0	1,2	57	20	6,5	4,2
17	Ocak	2020	3	Cuma		319	320	K	K	13,8	8,8	7,87	7,56	1240	1005	241	9	665	36	2,76	4,00	353,0	13,2			12,0	0,0	53	4,2	7,1	1,3
20	Ocak	2020	4	Pazartesi		338	339	K	K	12,4	13,0	7,47	7,50	1142	1012			497	44			233,0	21,6			4,0	0,0	53	7,0	6,6	1,3
31	Ocak	2020	5	Cuma		554	555	K	K	15,5	15,3	7,53	7,31	969	888	275	<2	616	24	2,24		462,0	7,4			14,0	0,0	42	4,1	7,4	0,3
3	Şubat	2020	6	Pazartesi		581	582	K	K	14,7	16,6	7,55	7,57	1099	954			393	50			231,0	16,3			5,0	0,0	52	13	6,1	1,5
14	Şubat	2020	7	Cuma		835	836	K	K	14,6	14,8	7,60	7,44	1185	935	161	5	308	14	1,91	2,80	137,0	3,3			2,0	0,0	41	5,6	4,8	1,0
17	Şubat	2020	8	Pazartesi		850	851	K	K	14,0	14,4	7,70	7,40	1110	974			616	50			316,0	20,0			11,0	0,0	52	11	7,1	1,1
28	Şubat	2020	9	Cuma		1179	1180	K	K	17,1	11,6	7,83	7,65	701	1098	41	17	87	49	2,12	2,88	76,0	21,5	24	42	0,0	0,0	17	22	1,4	12
02	Mart	2020	10	Pazartesi		1202	1203	K	A	14,5	15,5	7,63	7,45	1059	1008			236	53			87,0	19,8					37	24	4,6	1,9
13	Mart	2020	11	Cuma		1583	1584	K	K	16,6	18,3	7,86	7,44	1110	1066	>129	7	313	37		5,29	125,0	8,3			3,0	0,0	26	14	5,2	0,5
16	Mart	2020	12	Pazartesi		1618	1619	K	K	16,6	17,3	7,62	7,58	1103	1045			230	26			194,0	14,8			5,0	0,0	40	11	4,9	0,5
8	Haziran	2020	24	pazartesi		1861	1862	K	K	17,0	19,0	8,04	7,93	1062	924			246	32			152,0	5,3			2,0	0,0	25	7	5,3	3,5
19	Haziran	2020	25	Cuma		2050	2051	K	K	20,8	22,3	7,58	7,23	1021	958	185	5	200	31	1,08	6,20	224,5	9,9		39	6,0	0,0	24	2	3,9	0,5
22	Haziran	2020	26	Cuma		2065	2066	K	K	21,7	23,2	7,56	7,18	1079	915			308	29			122,5	8,7			2,5	0,0	32	6	5,2	2,1
3	Temmuz	2020	27	Cuma		2247	2248	K	K	23,0	23,3	7,37	7,52	1147	968	224	6	593	26	2,65	4,33	318,0	4,3			8,0	0,0	40	3	7,1	2,2
6	Temmuz	2020	28	Pazartesi		2289	2290	K	K	22,5	24,8	7,56	7,28	1060	930			290	24			159,0	3,3			2,0	0,0	33	2	4,9	0,7
16	Temmuz	2020	29	Perşembe		2527	2528	K	K	22,4	24,2	7,68	7,26	1058	950	43	<5	116	24	2,70		48,0	3,4		43	0,5	0,0	14	2,2	2,0	0,3
20	Temmuz	2020	30	Pazartesi		2613	2614	K	K	23,4	23	7,67	7,86	1098	937			158	27			79,0	5,9			2,0	0,0	32	3	4,2	0,8
27	Temmuz	2020	31	Pazartesi		2798	2799	K	K	22,1	24,4	7,78	7,40	1110	958			230	29			147,5	<2,5			1,50	0,0	32	2,0	4,3	0,6
7	Ağutos	2020	32	Cuma		3010	3011	K	K	23,0	23	7,73	8	1302	1013	>145	3,00	497	18,0		6,00	268,0	3,6			7,0	0,0	39	1,5	5,0	0,2
14	Ağutos	2020	33	Cuma		3185	3186	K	K	22,5	24,5	7,92	7,91	1213	1044	195	3,00	471	22,0	2,42	7,33	265,0	5,6			7,5	0,0	32	2,2	5,9	0,8
17	Ağutos	2020	34	Pazartesi		3218	3219	K	K	21,9	16,5	7,53	7,74	1060	1008	156	4,00	422	29	2,71	7,25	308,0	5,6			5,5	0,0	32	2,5	6,4	1,9
28	Ağutos	2020	35	Cuma		3505	3506	K	K	24,0	24,3	7,73	7,46	1173	1143	247	44,00	381	53	1,54	1,20	228,0	24,8			6,0	0,0	39	20,0	6,2	2,3
31	Ağutos	2020	36	Pazartesi		3535	3536	K	K	25,1	24,8	7,73	7,32	1114	1016			245	25			220,0	13,6			7,0	0,0	35	3,0	5,0	0,3
11	Eylül	2020	37	Cuma		3790	3791	K	K	25,5	27,5	7,44	7,39	1055	1001	82	5	158	25	1,93	5,00	92,0	10,8	52	40	1,5	0,0	24	3,2	3,6	0,2
14	Eylül	2020	38	Pazartesi		3810	3811	K	K	22,5	25,2	7,77	7,73	1091	1051			256	26			193,0	5,6			4,0	0,0	32	5,4	5,4	0,3
25	Eylül	2020	39	Cuma		4064	4065	K	K	23,2	23,8	7,56	7,05	1208	1050	150	6	331	59	2,21	9,83	128,0	38,8			0,7	1,0	33	16,6	5,4	9,9
28	Eylül	2020	40	Pazartesi		4078	4079	K	K	20,1	20,3	7,89	7,75	1194	1134			378	49			214,0	13,0			3,5	0,0	34	16,9	6,2	6,3
9	EKİM	2020	41	CUMA		4412	4413	K	K	24,5	23,8	7,73	7,25	1076	1140	437	9	571	31	1,31	3,44	1214,0	5,0	54	64	30,0	0,0	45	15,0	6,7	0,6
12	Ekim	2020	42	Pazartesi		4436	4437	K	K	22,3	24,3	7,38	7,78	988	973	141	3	266	24	1,89	8,00	308,0	4,5			4,5	0,0	25	6,7	3,5	0,3
23	Ekim	2020	43	CUMA		4741	4742	K	K	19,4	15,2	7,74	7,66	1145	995	238	10	310	84	1,30	8,40	234,0	17,8			5,5	0,0	31	5,0	5,6	0,5
26	Ekim	2020	44	Pazartesi		4770	4771	K	K	22,4	22,4	7,68	7,39	1155	1022			293	29			87,5	2,8			0,0	0,0	33	3,4	5,7	0,5
6	Kasım	2020	45	Cuma		4987	4988	K	K	20,1	18,6	7,73	7,22	1040	954	158	18	365	34	2,31	1,89	296,0	14,1	59	46	7,0	0,0	30	3,6	4,8	0,7
9	Kasım	2020	46	Pazartesi		5010	5011	K	K	19,0	19,7	7,94	7,39	1100	941			362	26			220,0	<2,5			6,0	0,0	30	2,4	5,1	0,4
20	Kasım	2020	47	Cuma		5266	5267	K	K	16,6	16,3	7,81	7,78	1100	969	148	8	302	44	2,04	5,50	114,0	8,4			2,0	0,0	30	4,9	4,5	1,2
4	Aralık	2020	49	Cuma		5521	5522	K	K	19,8	18,5	7,71	7,35	1240	941	340	5	781	34	2,30	6,80	506,0	10,9	60	27	10,0	0,0	40	1,7	10	0,9
7	Aralık	2020	50	Pazartesi		5543	5544	K	K	17,6	19,0	7,55	7,33	1202	1022			693	34			401,0	10,5			10,0	0,0	48	1,8	7,8	2,1
18	Aralık	2020	51	Cuma		5820	5821	K	K	16,4	16,6	7,91	7,56	1357	1150	93	4	286	32	3,09	8,00	74,0	6,7			0,0	0,0	32	3,4	4,1	3,7
22	Aralık	2020	52	Sali		5891	5892	K	K	11,5	11,0	7,88	7,86	1188	1055			634	37			262,0	11,4			5,0	0,0	40	4,8	5,6	2,7
08	Ocak	2021	01	Cuma		138	139	K	K	12,2	12,3	8,45	8,10	1184	910			246	19			149,0	4,4			2,0	0,0	28	2,5	4,4	1,5
15	Ocak	2021	02	Cuma		257	258	K	K	10,5	14,0	7,94	7,54	967	858	149	<2	249	17	1,67		308,0	3,4	59	31	12,0	0,0	28	4,7	4,1	1,3
18	Ocak	2021	03	Pazartesi	Çamur																										
29	Ocak	2021	04	Cuma		506	507	K	K	18,0	12,0	7,88	7,72	988	928	157	3	391	27	2,49	9,00	186,0	14,1			4,1	0,0	29	3,7	4,4	1,4
12	Şubat	2021	06	Cuma		676	677	K	K	14,2	16,8	7,78	7,56	1030	944	182	7	295	34	1,62	4,86	202,0	19,2	70	39	5,0	0,0	30	4,5	5,1	0,8
26	Mart	2021	12	Cuma		1033	1034	K	K	9,4	8,1	7,89	7,75	1111	892	143	4	207	20	1,45	5,00	153,0	4,8			2,0	0,0	24	6,0	3,2	2,7
9	Nisan	2021	14	Cuma		1228	1229	K	K	10,4	11,2	7,89	7,58	942	967	135	4	294	<16	2,18		158,0	11	39	27	4,0	0,0	21	6,0	3,7	1,6

* ile işaretli Numuneler Akreditasyon kapsamındadır. # ile işaretli numuneler Yapım ve İşletme Şube Müdürlüğünce ölçülmektedir. Ph, Sıcaklık ve iletkenlik ölçümleri sahada numune alma esnasında yapılmaktadır. Laboratuvarda ölçülen pH, sıcaklık ve İletkenlik değerleri koyu renkli olarak belirtilmiştir.
Ph, Sıcaklık ve yağ gres analizi ile ilgili ölçümler ayrı olarak alınan Anlık Numunelerden yapılmaktadır.

HAZIRLAYAN	KONTROL EDEN	
G. KIRCIOĞLU Atıksu Lab.Ekim Sorumlusu	Dr. D. YOLCU Şube Müdürü	N. AYDOĞAN Şube Müdürü

AYLIK ANALİZ SONUÇLARI FORMU

BUSKİ RUHSAT VE DENETİM ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ ATIKSU LABORATUVARI

Tarih: 16.04.2021

Sayfa No: 1 / 1

ORHANGAZİ AAT.

	Numune Bilgileri				Su Sıcaklığı (°C)		pH		İletkenlik (µs/cm)		BOI_5* (mg/L)		KOI (mg/L)		KOI / BOI (mg/L)		AKM* (mg/L)		Renk (Pt Co)		ÇKM (mg/L)		Top. N (mg/L)		Top. P (mg/L)	
	Giriş	Çıkış	Giriş	Çıkış	Giriş	Çıkış	Giriş	Çıkış	Giriş	Çıkış	Giriş	Çıkış	Giriş	Çıkış	Giriş	Çıkış	Giriş	Çıkış	Giriş	Çıkış	Giriş	Çıkış	Giriş	Çıkış	Giriş	Çıkış
TASARIM/LİMİT Değeri					10,0-25,0		6,00-9,00				350	25		125			420	35,0					42,02	10	8,4	3,0
ORTALAMA DEĞER	Laboratuvar Kod NO		Kompozit: K Anlık:A		18,2	18,4	7,73	7,55	1106	1181	179	8	363	35	2,08	5,59	232	13	53	40	5,4	0,0	35	7,3	5,2	1,8
EN BÜYÜK DEĞER					25,5	27,5	8,45	8,33	1357	9655	437	44	781	84	3,09	9,83	1214	61	70	64	30,0	1,2	57	24	10	12
EN KÜÇÜK DEĞER					9,4	8,1	7,37	7,05	701	858	41	3	87	14	1,08	1,20	48	3	24	27	0,0	0,0	14	1,5	1,4	0,2
DENEY SAYISI					46	46	46	46	46	49	27	27	46	46	25	22	46	46	9	11	45	45	48	46	46	46

Gün	Ay	Yıl	Hafta	Gün																								
03	Ocak	2020	1	Cuma		55	56	K	K	12,7	15,4	7,62	7,33	1069	9655	161	>17	328	81	2,04		135,0	61,0	57	45	2,5	0,0	43	23	4,3	3,7
06	Ocak	2020	2	Pazartesi		76	77	K	K	9,5	11,5	7,77	7,74	1245	1044			564	73			299,0	60,4			8,0	1,2	57	20	6,5	4,2
17	Ocak	2020	3	Cuma		319	320	K	K	13,8	8,8	7,87	7,56	1240	1005	241	9	665	36	2,76	4,00	353,0	13,2			12,0	0,0	53	4,2	7,1	1,3
20	Ocak	2020	4	Pazartesi		338	339	K	K	12,4	13,0	7,47	7,50	1142	1012			497	44			233,0	21,6			4,0	0,0	53	7,0	6,6	1,3
31	Ocak	2020	5	Cuma		554	555	K	K	15,5	15,3	7,53	7,31	969	888	275	<2	616	24	2,24		462,0	7,4			14,0	0,0	42	4,1	7,4	0,3
3	Şubat	2020	6	Pazartesi		581	582	K	K	14,7	16,6	7,55	7,57	1099	954			393	50			231,0	16,3			5,0	0,0	52	13	6,1	1,5
14	Şubat	2020	7	Cuma		835	836	K	K	14,6	14,8	7,60	7,44	1185	935	161	5	308	14	1,91	2,80	137,0	3,3			2,0	0,0	41	5,6	4,8	1,0
17	Şubat	2020	8	Pazartesi		850	851	K	K	14,0	14,4	7,70	7,40	1110	974			616	50			316,0	20,0			11,0	0,0	52	11	7,1	1,1
28	Şubat	2020	9	Cuma		1179	1180	K	K	17,1	11,6	7,83	7,65	701	1098	41	17	87	49	2,12	2,88	76,0	21,5	24	42	0,0	0,0	17	22	1,4	12
02	Mart	2020	10	Pazartesi		1202	1203	K	A	14,5	15,5	7,63	7,45	1059	1008			236	53			87,0	19,8					37	24	4,6	1,9
13	Mart	2020	11	Cuma		1583	1584	K	K	16,6	18,3	7,86	7,44	1110	1066	>129	7	313	37		5,29	125,0	8,3			3,0	0,0	26	14	5,2	0,5
16	Mart	2020	12	Pazartesi		1618	1619	K	K	16,6	17,3	7,62	7,58	1103	1045			230	26			194,0	14,8			5,0	0,0	40	11	4,9	0,5
8	Haziran	2020	24	pazartesi		1861	1862	K	K	17,0	19,0	8,04	7,93	1062	924			246	32			152,0	5,3			2,0	0,0	25	7	5,3	3,5
19	Haziran	2020	25	Cuma		2050	2051	K	K	20,8	22,3	7,58	7,23	1021	958	185	5	200	31	1,08	6,20	224,5	9,9		39	6,0	0,0	24	2	3,9	0,5
22	Haziran	2020	26	Cuma		2065	2066	K	K	21,7	23,2	7,56	7,18	1079	915			308	29			122,5	8,7			2,5	0,0	32	6	5,2	2,1
3	Temmuz	2020	27	Cuma		2247	2248	K	K	23,0	23,3	7,37	7,52	1147	968	224	6	593	26	2,65	4,33	318,0	4,3			8,0	0,0	40	3	7,1	2,2
6	Temmuz	2020	28	Pazartesi		2289	2290	K	K	22,5	24,8	7,56	7,28	1060	930			290	24			159,0	3,3			2,0	0,0	33	2	4,9	0,7
16	Temmuz	2020	29	Perşembe		2527	2528	K	K	22,4	24,2	7,68	7,26	1058	950	43	<5	116	24	2,70		48,0	3,4		43	0,5	0,0	14	2,2	2,0	0,3
20	Temmuz	2020	30	Pazartesi		2613	2614	K	K	23,4	23	7,67	7,86	1098	937			158	27			79,0	5,9			2,0	0,0	32	3	4,2	0,8
27	Temmuz	2020	31	Pazartesi		2798	2799	K	K	22,1	24,4	7,78	7,40	1110	958			230	29			147,5	<2,5			1,50	0,0	32	2,0	4,3	0,6
7	Ağutos	2020	32	Cuma		3010	3011	K	K	23,0	23	7,73	8	1302	1013	>145	3,00	497	18,0		6,00	268,0	3,6			7,0	0,0	39	1,5	5,0	0,2
14	Ağutos	2020	33	Cuma		3185	3186	K	K	22,5	24,5	7,92	7,91	1213	1044	195	3,00	471	22,0	2,42	7,33	265,0	5,6			7,5	0,0	32	2,2	5,9	0,8
17	Ağutos	2020	34	Pazartesi		3218	3219	K	K	21,9	16,5	7,53	7,74	1060	1008	156	4,00	422	29	2,71	7,25	308,0	5,6			5,5	0,0	32	2,5	6,4	1,9
28	Ağutos	2020	35	Cuma		3505	3506	K	K	24,0	24,3	7,73	7,46	1173	1143	247	44,00	381	53	1,54	1,20	228,0	24,8			6,0	0,0	39	20,0	6,2	2,3
31	Ağutos	2020	36	Pazartesi		3535	3536	K	K	25,1	24,8	7,73	7,32	1114	1016			245	25			220,0	10,6			7,0	0,0	35	3,0	5,0	0,3
11	Eylül	2020	37	Cuma		3790	3791	K	K	25,5	27,5	7,44	7,39	1055	1001	82	5	158	25	1,93	5,00	92,0	10,8	52	40	1,5	0,0	24	3,2	3,6	0,2
14	Eylül	2020	38	Pazartesi		3810	3811	K	K	22,5	25,2	7,77	7,73	1091	1051			256	26			193,0	5,6			4,0	0,0	32	5,4	5,4	0,3
25	Eylül	2020	39	Cuma		4064	4065	K	K	23,2	23,8	7,56	7,05	1208	1050	150	6	331	59	2,21	9,83	128,0	38,8			0,7	1,0	33	16,6	5,4	9,9
28	Eylül	2020	40	Pazartesi		4078	4079	K	K	20,1	20,3	7,89	7,75	1194	1134			378	49			214,0	13,0			3,5	0,0	34	16,9	6,2	6,3
9	EKİM	2020	41	CUMA		4412	4413	K	K	24,5	23,8	7,73	7,25	1076	1140	437	9	571	31	1,31	3,44	1214,0	5,0	54	64	30,0	0,0	45	15,0	6,7	0,6
12	Ekim	2020	42	Pazartesi		4436	4437	K	K	22,3	24,3	7,38	7,78	988	973	141	3	266	24	1,89	8,00	308,0	4,5			4,5	0,0	25	6,7	3,5	0,3
23	Ekim	2020	43	CUMA		4741	4742	K	K	19,4	15,2	7,74	7,66	1145	995	238	10	310	84	1,30	8,40	234,0	17,8			5,5	0,0	31	5,0	5,6	0,5
26	Ekim	2020	44	Pazartesi		4770	4771	K	K	22,4	22,4	7,68	7,39	1155	1022			293	29			87,5	2,8			0,0	0,0	33	3,4	5,7	0,6
6	Kasım	2020	45	Cuma		4987	4988	K	K	20,1	18,6	7,73	7,22	1040	954	158	18	365	34	2,31	1,89	296,0	14,1	59	46	7,0	0,0	30	3,6	4,8	0,7
9	Kasım	2020	46	Pazartesi		5010	5011	K	K	19,0	19,7	7,94	7,39	1100	941			362	29			220,0	<2,5			6,0	0,0	30	2,4	5,1	0,4
20	Kasım	2020	47	Cuma		5266	5267	K	K	16,6	16,3	7,81	7,78	1100	969	148	8	302	44	2,04	5,50	114,0	8,4			2,0	0,0	30	4,9	4,5	1,2
4	Aralik	2020	49	Cuma		5521	5522	K	K	19,8	18,5	7,71	7,35	1240	941	340	5	781	34	2,30	6,80	506,0	10,9	60	27	10,0	0,0	40	1,7	10	0,9
7	Aralik	2020	50	Pazartesi		5543	5544	K	K	17,6	19,0	7,55	7,33	1202	1022			693	34			401,0	10,5			10,0	0,0	48	1,8	7,8	2,1
18	Aralik	2020	51	Cuma		5820	5821	K	K	16,4	16,6	7,91	7,56	1357	1150	93	4	286	32	3,09	8,00	74,0	6,7			0,0	0,0	32	3,4	4,1	3,7
22	Aralik	2020	52	Salı		5891	5892	K	K	11,5	11,0	7,88	7,86	1188	1055			634	37			262,0	11,4			5,0	0,0	40	4,8	5,6	2,7
08	Ocak	2021	01	Cuma		138	139	K	K	12,2	12,3	8,45	8,10	1184	910			246	19			149,0	4,4			2,0	0,0	28	2,5	4,4	1,5
15	Ocak	2021	02	Cuma		257	258	K	K	10,5	14,0	7,94	7,54	967	858	149	<2	249	17	1,67		308,0	3,4	59	31	12,0	0,0	28	4,7	4,1	1,3
18	Ocak	2021	03	Pazartesi	Çamur																										
29	Ocak	2021	04	Cuma		506	507	K	K	18,0	12,0	7,88	7,72	988	928	157	3	391	27	2,49	9,00	186,0	14,1			4,1	0,0	29	3,7	4,4	1,4
12	Şubat	2021	06	Cuma		676	677	K	K	14,2	16,8	7,78	7,56	1030	944	182	7	295	34	1,62	4,86	202,0	19,2	70	39	5,0	0,0	30	4,5	5,1	0,8
26	Mart	2021	12	Cuma		1033	1034	K	K	9,4	8,1	7,89	7,75	1111	892	143	4	207	20	1,45	5,00	153,0	4,8			2,0	0,0	24	6,0	3,2	2,7
9	Nisan	2021	14	Cuma		1228	1229	K	K	10,4	11,2	7,89	7,58	942	967	135	4	294	<16	2,18		158,0	11	39	27	4,0	0,0	21	6,0	3,7	1,6

* ile işaretli Numuneler Akreditasyon kapsamındadır. # ile işaretli numuneler Yapım ve İşletme Şube Müdürlüğünce ölçülmektedir. Ph, Sıcaklık ve İletkenlik ölçümleri sahada numune alma esnasında yapılmaktadır. Laboratuvarda ölçülen pH, sıcaklık ve İletkenlik değerleri koyu renkli olarak belirtilmiştir. Ph, Sıcaklık ve yağ gres analizi ile ilgili ölçümler ayrı olarak alınan Anlık Numunelerden yapılmaktadır.

HAZIRLAYAN	KONTROL EDEN	
G. KIRÇIOĞLU Atıksu Lab. Birim Sorumlusu	Dr. İ. D. YOLCU Şube Müdürü	N. AYDOĞAN Şube Müdürü

EK 2.9
BUSKİ
KANALİZASYON
DEŞARJ
STANDARTLARI

T.C.

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ

BURSA SU VE KANALİZASYON İDARESİ

GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

ATIKSULARIN KANALİZASYONA DEŞARJ YÖNETMELİĞİ

ARITMA TESİSLERİ DAİRESİ BAŞKANLIĞI

2018

İÇİNDEKİLER

MADDE ADI **MADDE NO**

BİRİNCİ BÖLÜM
Amaç, Kapsam, Yasal Dayanak ve Tanımlar / Kısaltmalar

Amaç 1
Kapsam 2
Yasal dayanak 3
Tanımlar ve kısaltmalar 4

İKİNCİ BÖLÜM
Genel Hükümler

Genel hükümler 5

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
Atıksu Kalite Kontrol Ruhsatı (AKKR) Esasları

AKKR esasları 6
AKKR kapsamında yer almayan işletmeler 7
İnşaat aşamasında veya faaliyete geçmemiş olan işletmeler 8
İçme suyu temin edilen havzalarda faaliyet gösteren işletmeler 9
Sanayi bölgeleri 10
AKKR geçerliliği ve süresi 11
Atıksu arıtma / ön arıtma tesisi esasları 12
Kanalizasyon sistemi bulunmayan yerlerde AKKR esasları 13
Denetim esasları 14

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM
Kirlilik Önlem Payı Esasları ve Durdurulması

Kirlilik önlem payı esasları 15
Kirlilik önlem payı tahakkukunun durdurulması 16

BEŞİNCİ BÖLÜM
Yaptırımlar

Yaptırımlar 17

ALTINCI BÖLÜM
Evsel Atıksu Kaynaklarının Kanalizasyon Sisteminden Yararlanma Koşulları

Evsel atıksu kaynaklarının kanalizasyon sisteminden yararlanma koşulları 18

YEDİNCİ BÖLÜM
Diğer Hükümler

Özel durumlar 19
Yürürlükten kaldırılan hükümler 20
Yönergeler 21
Yürürlük 22
Yürütme 23

TABLOLAR

Atıksu Deşarj Limit Değerleri ..... Tablo 1

YÖNETMELİĞİN TARİFİ		
1	**Yönetmeliğin Adı**	Bursa Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü Atıksuların Kanalizasyona Deşarj Yönetmeliği
2	**Hazırlayan Birim**	İç Denetim Birimi, Hukuk Müşavirliği, Arıtma Tesisleri Dairesi Başkanlığı
3	**Yönetim Kurulu Karar Tarihi ve Sayısı**	28/05/2018 tarih ve 412 sayılı Yönetim Kurulu Kararı.
4	**Genel Kurul Karar Tarihi ve Sayısı**	22/11/2018 tarih ve 2695 sayılı Genel Kurul Kararı.
5	**Yayımlandığı Gazete ve Yayım Tarihi**	Bursa Yeni Dönem Gazetesi, 23/12/2018
6	**Yürürlük Tarihi**	23/12/2018

Yönetmeliğin İlk Hali Üzerinde Sonradan Yapılan Değişikliklere İlişkin Bilgiler

Sıra No	Yönetim Kurulu Kararı	Genel Kurul Kararı	Yayımlandığı Gazete ve Tarihi	Tadil Edilen Maddeler

BURSA SU VE KANALİZASYON İDARESİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ ATIKSULARIN KANALİZASYONA DEŞARJ YÖNETMELİĞİ

BİRİNCİ BÖLÜM
Amaç, Kapsam, Yasal Dayanak ve Tanımlar / Kısaltmalar

Amaç

Madde 1 - (1) Atıksu kaynaklarının kanalizasyon sistemine bağlanmaları, atıksularını atıksu arıtma tesislerine boşaltmaları, atıksu alt yapı tesislerinin korunması ve verimli şekilde çalışmasını sağlamak için, atıksu kaynaklarında yapılacak denetim, izleme ve kısıtlama ile ilgili yöntemlerin ve esasların belirlenmesi, bu Yönetmeliğin amacını oluşturmaktadır.

Kapsam

Madde 2 - (1) BUSKİ görev ve sorumluluk alanı içinde kalan, atıksularını, BUSKİ atıksu alt yapı tesislerine deşarj eden veya edecek olan atıksu kaynakları, bu Yönetmelik kapsamındadır.

Yasal dayanak

Madde 3 - (1) Bu Yönetmelik, 2560 sayılı Kanunun, 19 ve 20'nci maddeleri ile 2872 sayılı Çevre Kanununa dayanılarak hazırlanmıştır.

Tanımlar ve kısaltmalar

Madde 4 - (1) Bu Yönetmeliğin uygulanmasında;

a) Alıcı ortam: Atıksuların deşarj edildiği veya dolaylı olarak karıştığı göl, akarsu, kıyı, geçiş ve deniz suları ile yeraltı suları gibi yakın ve uzak çevreyi,

b) Anlık numune: Belli bir zamanda ve belli bir noktadan o anda alınan ve sadece o yeri ve o zamanı temsil eden numuneyi,

c) Arıtma çamuru: Atıksu arıtma / ön arıtma tesislerinden çıkan ham veya stabilize olmuş çamuru,

ç) Arıtma tesisi: Atıksuların, doğrudan veya dolaylı olarak kanalizasyon sistemine ve / veya alıcı ortama boşaltılmasından önce, kirlilik yüklerine göre arıtılmaları gayesiyle kurulan her türlü tesisi,

d) Atık: Her türlü üretim ve tüketim faaliyetleri sonunda, fiziksel, kimyasal ve bakteriyolojik özellikleriyle, karıştıkları alıcı ortamların doğal bileşim ve özelliklerinin değişmesine yol açarak, dolaylı veya doğrudan zararlara yol açabilen ve ortamın kullanım potansiyelini etkileyen katı, sıvı veya gaz halindeki maddeler ile atık enerjiyi,

e) Atıksu: Evsel, endüstriyel, tarımsal ve diğer kullanımlar sonucunda, kirlenmiş veya özellikleri kısmen veya tamamen değişmiş sular ile maden ocakları ve cevher hazırlama tesislerinden kaynaklanan sular ve yapılaşmış kaplamalı ve kaplamasız şehir bölgelerinden cadde, otopark ve benzeri alanlardan yağışların yüzey veya yüzey altı akışa dönüşmesi sonucunda gelen suları,

f) Atıksu alt yapı tesisleri: Evsel ve / veya endüstriyel atıksuları toplayan kanalizasyon sistemi ile atıksuların arıtıldığı ve arıtılmış atıksuların nihai bertarafının sağlandığı sistem ve tesislerin tamamını,

g) Atıksu arıtımı: Suların çeşitli kullanımlar sonucunda atıksu haline dönüşerek yitirdikleri fiziksel, kimyasal ve bakteriyolojik özelliklerinin bir kısmını veya tamamını tekrar kazandırabilmek ve / veya deşarj edildikleri alıcı ortamın doğal fiziksel, kimyasal, bakteriyolojik ve ekolojik özelliklerini değiştirmeyecek hale getirebilmek için uygulanan fiziksel, kimyasal ve biyolojik arıtma işlemlerinin biri veya birkaçını,

ğ) Atıksu bedeli (Kullanılmış Suların Uzaklaştırılması Bedeli – KSUB): BUSKİ'nin, atıksu alt yapı tesislerinden yararlanmakta olan abonelerinden, BUSKİ Tarifeler Yönetmeliğinde belirtilen hükümlere göre almış olduğu bedeli,

h) Atıksu depolama tankı: Atıksuların toplandığı ve dengelendiği, teknik usullere uygun olarak hazırlanmış yapıyı,

ı) Atıksu kalite kontrol ruhsatı (AKKR): Bu Yönetmelikte belirtilen atıksu deşarj şartlarını sağlayan endüstriyel atıksu kaynaklarına BUSKİ tarafından verilen belgeyi,

i) Atıksu kaynakları: Faaliyet ve üretimleri nedeniyle atıksuların oluşumuna yol açan konutlar, ticari binalar, endüstri kuruluşları, maden ocakları, cevher yıkama ve zenginleştirme tesisleri, kentsel bölgeler, tarımsal alanlar, sanayi bölgeleri, tamirhaneler, atölyeler, hastaneler ve benzeri kurum, kuruluş, işletmeler ve alanları,

j) B Değeri: Yönetim Kurulu tarafından belirlenen atıksu birim fiyatını (TL/m^3),

k) Bağlantı kanalı: Atıksu kaynağının atıksularını kanalizasyon sistemine taşıyan, parsel bacası ile kanalizasyon sistemi arasında yer alan kanalı,

l) C Değeri: İşletmenin, arıtım işlemine tabi olmamış endüstriyel atıksuyunda ki parametre değerlerinden, limit değerleri % olarak en fazla aşan parametre konsantrasyonunu (mg/l),

m) Ct Değeri: Tablo 1'de belirtilen ilgili parametrenin limit değerini (mg/l),

n) Çevre kirliliği: İnsanların her türlü faaliyetleri sonucu havada, suda ve toprakta meydana gelen, doğal olmayan değişiklikler ile ekolojik dengenin bozulması ve bu tür faaliyetler sonucu ortaya çıkan salgın hastalıklar ile görüntü kirliliği, koku, gürültü ve atıkların, çevrede meydana getirdiği diğer arzu edilmeyen sonuçları,

o) Çevre korunması: Ekolojik dengenin korunması, havada, suda, toprakta meydana gelebilecek kirlilik ve bozulmaların önlenmesi ve çevrenin iyileştirilmesi için yapılan çalışmaların bütününü,

ö) Debi: Bir akım kesitinden birim zamanda geçen atıksu hacmini (m^3/gün),

p) Debimetre: Debi ölçen ve kayıt yapabilen cihazı,

r) Deşarj: Atıksuların doğrudan veya dolaylı olarak kanalizasyon sistemine veya alıcı ortama boşaltılmasını,

s) Ekolojik denge: İnsan ve diğer canlıların varlık ve gelişmelerini sürdürebilmeleri için gerekli olan şartların bütününü,

ş) Endüstriyel atıksu: Herhangi bir ticari veya endüstriyel faaliyetin yürütüldüğü alanlardan kaynaklanan, evsel atıksu ve yağmur suyu dışında oluşan atıksuları,

t) Evsel atıksu: Yerleşim bölgelerinden ve çoğunlukla evsel faaliyetler ile insanların günlük yaşam faaliyetlerinin yer aldığı okul, hastane, otel gibi hizmet sektörlerinden kaynaklanan, insanların günlük yaşam faaliyetlerindeki ihtiyaç ve kullanımları sonucu oluşan atıksuları,

u) Foseptik: Atıksuların toplanması amacıyla yer altına yapılmış sızdırmaz hazneyi,

ü) Genel Kurul: Bursa Büyükşehir Belediye Meclisini,

v) Genel Müdür: Bursa Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürünü,

y) Gerçek Zamanlı Uzaktan Atıksu İzleme Sistemi: Standartları 06.06.2011 tarihli ve 2011/14 sayılı Gerçek Zamanlı Uzaktan Atıksu İzleme Sistemi Çalışmalarına Dair Genelge'de belirtilen sistemi,

z) Havza: Bir akarsu, göl, baraj rezervuarı veya yeraltı suyu haznesi gibi, bir su kaynağını besleyen yeraltı ve yüzeysel suların toplandığı bölgenin tamamı (su havzası) ile atıksuların alıcı ortamlara verilmeden önce, ilgili mühendislik çalışmalarında belirtilen sınırlar dâhilinde toplandıkları alanların (atıksu havzası) toplamını,

aa) İçme suyu havzası: İçme ve kullanma suyu temin edilen havzayı,

bb) İdare (BUSKİ): Bursa Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğünü,

cc) İş termin planı: Endüstriyel atıksu kaynaklarının, bu Yönetmelikte belirtilen atıksu deşarj standartlarını sağlamak için almaları gereken önlem dâhilinde yapacakları, atıksu arıtma / ön arıtma tesisinin yapım sürecinde yer alan projenin hazırlanması, inşaata başlanması, inşaatın bitmesi, tesisin işletmeye alınması gibi işlerin zamanlamasını gösteren planı,

çç) Kanal bağlantı ruhsat görüşü: Atıksularını kanalizasyon sistemine bağlamak için BUSKİ'ye başvuruda bulunan atıksu kaynağı yetkilisine, BUSKİ teknik personellerince yerinde yapılan tespitler sonucunda, bağlantısının uygun olduğuna dair verilen belgeyi,

dd) Kanalizasyon sistemi: Ayrık sistemde evsel ve / veya endüstriyel atıksuları ayrı, yağmur sularını ayrı, birleşik sistemde bütün atıksuları birlikte toplamaya, uzaklaştırmaya ve arıtma tesislerine iletmeye yarayan, birbiriyle bağlantılı boru ya da kanallardan oluşan sistemi,

ee) Kirlilik önlem payı (KÖP): Atıksularındaki kirletici parametre değerleri, bu Yönetmelikte belirtilen atıksu deşarj limit değerlerinin üstünde olan atıksu kaynaklarının, gerekli tedbir ve önlemleri alıncaya kadar ödemek zorunda oldukları bedeli,

ff) Kmax: Bu Yönetmeliğin uygulamaya ilişkin esaslarının belirtildiği, BUSKİ Atıksuların Kanalizasyona Deşarj Yönergenin ekinde yer alan, Sektörlerin Kirlilik Parametreleri ve Katsayıları Tablosu'nda, işletmenin faaliyet sektörüne göre belirtilmiş olan kirlilik katsayısını,

gg) Kompozit numune: Endüstriyel atıksulardan eş zaman aralıklarında alınarak meydana getirilen karışık numuneyi,

ğğ) Kontrol bacası: Atıksu deşarjlarını kontrol etmek amacıyla, numune almak ve ölçüm yapmak için oluşturulan yapıyı,

hh) Konvansiyonel parametreler: Atıksuları tanımlamada kullanılan, doğada kalıcı özellik göstermeyen ve / veya toksik etkisi olmayan parametreleri (Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ), Askıda Katı Madde (AKM), Toplam Azot (T-N), Toplam Fosfor (T-P), Yağ – Gres ve Yüzey Aktif Maddeler (Biyolojik Olarak Parçalanabilir) parametreleri, bu Yönetmelik kapsamındaki konvansiyonel parametrelerdir.),

ıı) Organize sanayi bölgesi: 4562 sayılı Organize Sanayi Bölgeleri Kanunu kapsamına giren sanayi bölgelerini,

ii) Ön arıtma tesisi: Atıksuların, kanalizasyon sistemine deşarj edilmesinden veya vidanjör ve benzeri bir araç ile atıksu arıtma tesislerine taşınmasından önce, bu Yönetmelikte belirtilen atıksu deşarj limit değerlerinin altına indirgenmesi için yapılan her türlü tesisi,

jj) Önemli kirletici kaynaklar: Debisi 50 m^3/gün'den büyük olan ve sadece konvansiyonel parametreler ihtiva eden atıksular ile debisi ne olursa olsun üretim faaliyetleri itibari ile toksik parametre ihtiva eden proses atıksularına sahip endüstriyel atıksu kaynaklarını,

kk) Önlem (Tedbir): İşletmelerin, bu Yönetmelikte belirtilen kriterlere uymaları amacıyla yapmaları gereken atıksu arıtma / ön arıtma tesisi, geri dönüşüm, bertaraf ve benzeri iş ve işlemleri,

ll) Parsel bacası: Parsel bağlantı kanalının ana kanala bağlandığı yerin öncesinde, numune almak, ölçüm yapmak, atıksu akımını izlemek için yapılan yapıyı,

mm) Parsel bağlantısı: Parsel bacası veya bağlantı kanalı ile kanalizasyon sisteminin bağlantısını sağlamak üzere yapılan kanalı,

nn) Q Değeri: İşletmenin, arıtım önlemi alması gereken endüstriyel atıksu debisini (m^3/gün),

oo) Sanayi bölgesi: Belirli üretim alanlarında çalışan organize sanayi bölgelerini, esnaf ve sanatkâr sitelerini, küçük sanayi bölgelerini ve kooperatif şeklinde üretim yapan benzeri tüzel kişiliğe sahip kuruluşları kapsayan, çeşitli küçük ve büyük sanayi kuruluşlarının toplu halde bulundukları ve atıksularını ortak bir sistem ile toplayarak bertaraf ettikleri bölgeleri,

öö) Şahit numune: Analiz sonuçlarına yapılabilecek itirazların çözümünde kullanılmak üzere, esas numune ile eş zamanlı alınan ve aynı koruma şartları altında muhafaza edilerek, esas numunenin analizinin yapılacağı laboratuvar haricinde, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yetki verilmiş veya akredite olmuş laboratuvara, işletme sahibi / yetkilisi tarafından teslim edilen ve analizi yapılan numuneyi,

pp) T Süresi: KÖP tahakkukuna esas alınacak süreyi (gün),

rr) Tehlikeli ve zararlı maddeler: Solunum, sindirim veya deri absorbsiyonu ile akut toksisite ve uzun sürede kronik toksisite, kanserojen etki yapan, biyolojik arıtmaya karşı direnç gösteren, biyolojik birikim ve / veya kalıcılık özelliklerine sahip, yeraltı ve yüzey sularını kirletmemeleri için özel muamele ve bertaraf işlemleri gerektiren maddeleri,

ss) Toksik parametreler: Genel olarak endüstriyel faaliyetlerden oluşan ve doğada kalıcı özellik gösteren ve / veya toksik etkiler oluşturan (ağır metaller, fenol, siyanür, v.b.) parametreleri,

şş) Vidanjör: Foseptiklerde veya atıksu depolama tanklarında toplanan evsel ve / veya endüstriyel nitelikli atıksuları, bulundukları yerden alarak, atıksu arıtma tesisine veya kanalizasyon sisteminin uygun noktalarına boşaltan atıksu taşıma aracını,

tt) Vidanjör çalıştırma izin belgesi: Evsel ve / veya endüstriyel nitelikli atıksuları, BUSKİ tarafından belirlenen deşarj noktalarına, vidanjör ile boşaltmalarına izin verilen kamu ve özel kuruluşlara, BUSKİ tarafından verilen belgeyi,

uu) Yağmur suyu kanalı: Ayrık sistem kanalizasyon yapılarında yağış suları, yüzeysel suları, drenaj sularını taşıyan kanalı,

üü) Yeraltı suları: Toprak yüzeyinin altında, durgun veya hareket halinde olan bütün suları,

vv) Yönetim Kurulu: Bursa Su ve Kanalizasyon İdaresi Yönetim Kurulunu,

yy) Zehirlilik (Toksisite) : Zehirli olarak tanımlanan bir maddenin belirli bir konsantrasyondan fazla olarak su ortamında bulunmasıyla insan sağlığının, çeşitli indikatör organizmaların sağlığının ve ekosistem dengesinin tehdit edilmesini; akut veya kronik hastalıklara, teratojenik, genetik bozulmalara ve ölümlere yol açması özelliğini,

İfade eder.

İKİNCİ BÖLÜM
Genel Hükümler

Genel hükümler

Madde 5 - (1) İşletmeler, endüstriyel atıksularını, bu Yönetmelikte belirtilen hükümler doğrultusunda, atıksu altyapı sistemlerine deşarj etmekle yükümlüdürler.

(2) Endüstriyel atıksuyunu, atıksu alt yapı tesislerine doğrudan deşarj etmesi uygun görülmeyen işletmeler, işletme, bakım, kontrol ve belgeleme harcamaları kendilerine ait olmak üzere, gerekli her türlü önlemi almak, foseptik, atıksu arıtma / ön arıtma tesislerini, bu Yönetmelikte belirtilen hükümler uyarınca kurup, işletmek ile yükümlüdür.

(3) Yeni faaliyete başlayan, faaliyetinde değişiklik yapan, ticari ismini değiştiren, taşınan, kapasite artışına giden, atıksu arıtma / ön arıtma tesisi arızalanan, faaliyetini geçici veya sürekli olarak durduran işletmeler, bu durumlarını İdare'ye bildirmek ile yükümlüdür.

(4) Endüstriyel atıksu deşarjı olan gerçek ve tüzel kişilere ait tüm işletmeler, işletme ruhsatı olsun veya olmasın, İdare'den AKKR almak zorundadır. İdare'ye müracaat etmeyen ve yapılan denetimler sırasında tespiti yapılan işletmelerde, işletmenin müracaat etmesi beklenmeden, bu Yönetmelikte belirtilen hükümler doğrultusunda İdare tarafından AKKR işlemleri başlatılır.

(5) Kanalizasyon sistemi bulunan bölgelerde faaliyet gösteren işletmelerin, bu Yönetmelikte belirtilen hükümlere uyması şartı ile kanalizasyon sistemine bağlanması hak ve

zorunluluktur. Bağlantının teknik olarak mümkün olmadığının İdare tarafından belirlenmesi durumunda işletme atıksularını, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği hükümlerine göre bertaraf etmek zorundadır.

(6) Aşağıda belirtilen maddeler atıksu alt yapı tesislerine verilemez. İşletmeler bu atıklarını, ilgili mevzuat hükümlerine göre, mevzuatlarda belirtilmemişse İdare'nin uygun gördüğü şekilde bertaraf etmek ve mevzuat hükümlerine göre bertarafı gerçekleştirildi ise, bu işlem süreci içerisinde alacakları belgeleri (ulusal atık taşıma formu, sözleşme, protokol, fatura, v.b.), İdare'ye sunmak zorundadır. Aksi halde işletmeye, bu Yönetmeliğin 15'inci maddesinin 19'uncu fıkrasında belirtilen hüküm uygulanır.

a) Benzin, nafta, gazyağı, motorin, fuel oil, diğer solventler ve tek başına veya başka maddeler ile etkileşim halinde yangına, patlamalara sebep olabilecek veya herhangi bir şekilde insanlar, yapılar ve atıksu alt yapı tesisleri için tehlike oluşturabilecek benzeri sıvı, katı ve gaz halindeki her türlü maddeler.

b) Gaz fazına geçebilen, duman oluşturan, zehirli etkileri nedeni ile sağlık yönünden risk teşkil eden ve bu nedenle kanallara girişi, bakım ve onarımı engelleyen her türlü maddeler.

c) Öğütülmüş durumda da olsa, atıksu alt yapı tesislerinde tıkanmaya yol açabilecek, normal atıksu akımını ve kanal fonksiyonunu engelleyecek maddeler (kıl, tüy, lif, kum, cüruf, toprak, mermer, mermer tozu, metal, cam, paçavra, odun, plastikler, gübre, yağ küspeleri, hayvan yemi, hayvan dışkısı, kül, katran, saman, talaş, tahta parçaları, moloz, v.b.) ile bitkisel ve madeni atık yağlar.

ç) Kanal yapısını bozucu, aşındırıcı korozif maddeler, alkaliler, asitler, pH değeri 6'dan düşük, 10'dan yüksek atıklar.

d) + 5^{O}C ile + 40^{O}C arasında çöken, katılaşan, viskoz hale geçen, kanal çeperinde katı veya viskoz tabakalar oluşturabilecek her türlü maddeler.

e) Radyoaktif özelliğe sahip maddeler.

f) Dünya Sağlık Teşkilatı ve diğer uluslar arası kuruluşların geçerli standartları ile ulusal mevzuat ve standartlara göre tehlikeli ve zararlı atık sınıfına giren tüm atıklar.

g) Su, atıksu arıtma ve ön arıtma tesisi çamurları, bekletme depoları ve septik tanklarda meydana gelen çamurlar.

ğ) Personel ve çevre halkı için sağlık yönünden risk oluşturan maddeler.

h) Atıksu arıtma tesisinin çalışmasını ve verimini olumsuz yönde etkileyen maddeler.

ı) Arıtma tesisinde oluşacak artıkların (çamur, v.b.) arıtılmasını, kullanılmasını zorlaştıran ve çevre kirliliğine yol açacak nitelik kazanmalarına neden olan maddeler.

i) Hayvan ahırlarından gelen dışkı, şerbet, atıklar, siloların sızıntı suyu ve süt ürünleri üretimi yapan tesislerden kaynaklanan peynir altı suyu, konsantre süt asitleri.

(7) Atıksu alt yapı sistemlerine zarar veren işletmeler, BUSKİ Tarifeler Yönetmeliğinin 41'inci maddesi uyarınca zararı karşılamak zorundadır.

(8) Bu Yönetmelikte belirtilen atıksu deşarj standartlarını sağlamak amacıyla atıksuların, yağmur suları, kirlilik ihtiva etmeyen soğutma suları ve benzeri proses dışı atıksular ile seyreltilmesi yasaktır.

(9) İşletme, bu Yönetmelik hükümleri uyarınca kendisine tahakkuk ettirilen KÖP bedelini süresi içerisinde ödemek ile yükümlüdür.

(10) Bu Yönetmelikte belirtilen hükümler uyarınca, işletmelere tahakkuk ettirilen bedellerin tahsilât ve icra takip işlemleri, ilgili birimlerce yürütülür.

(11) Güvenlikle ilgili gerek görüldüğü durumlarda, yerel kolluk kuvvetlerinden yardım talep edilir.

(12) AKKR işlemlerinin tamamlanabilmesi için işletmenin, İdare tarafından tahakkuku yapılan tüm bedelleri (şebeke suyu, atıksu, KÖP, analiz, v.b.) ödemiş veya taksitlendirmiş olması zorunludur.

(13) AKKR işlemlerinin tamamlanabilmesi için, şebeke suyu harici kuyu suyu, taşıma suyu ve benzeri su kullanımı olan işletmelerin, BUSKİ Tarifeler Yönetmeliğinde belirtildiği şekilde, atıksu abonesi olmaları zorunludur.

(14) İdare, atıksu alt yapı tesislerini, endüstriyel atıksulardan kaynaklanabilecek olumsuzluklara karşı korumak için, gerek görür ise, atıksu deşarj limit değerlerinde (Tablo 1), ilgili Bakanlığın uygun görüşü ile düzenlemeler yapabilir. Yeni bir düzenleme yapılması durumunda işletmelerin, İdare tarafından belirlenecek olan süre içerisinde atıksularına, yeni düzenlemeye uygun olarak gerekli önlemleri almaları zorunludur.

(15) Faaliyet gösterdiği bölgede kanalizasyon sistemi bulunmadığından dolayı, atıksularını doğrudan alıcı ortamlara deşarj eden işletmelerin denetim, kontrol ve deşarj izni işlemleri, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği hükümleri uyarınca, ilgili Bakanlığa bağlı İl Müdürlüğü tarafından gerçekleştirilir.

(16) Atıksu alt yapı tesislerinde, hanelerden kaynaklanan atıksu deşarjlarından dolayı karşılaşılabilecek olumsuzluklarda, alt yapılardan sorumlu ilgili daire başkanlıkları tarafından işlem yapılır.

(17) İşletmelerin, kanalizasyon sistemine bağlantı işlemleri, alt yapılardan sorumlu ilgili daire başkanlıklarınca yapılır. Bağlantısı yapılacak işletmenin endüstriyel nitelikli atıksu deşarjı olması durumunda, bağlantı işlemlerinden önce Arıtma Tesisleri Daire Başkanlığından görüş alınması gerekmektedir.

(18) İdare, gerek gördüğü durumlarda, Yönetim Kurulu onayı ile AKKR ön şartlarında yeni düzenlemeler yapabilir. İşletmeler, İdare tarafından belirlenecek süreler içerisinde, belirlenen yeni ön şartları yerine getirmek ile yükümlüdürler.

(19) Bu Yönetmelikte belirtilen veya Yönetim Kurulu kararı ile belirlenen AKKR ön şartlarını yerine getirmeyen işletmelere, Tablo 1'de belirtilen atıksu deşarj limit değerlerinin altında atıksu deşarjı yapsalar dahi, AKKR veya AKKR kapsamı dışında kaldıklarına dair yazı verilmez.

(20) Kanalizasyon ve yağmur suyu sistemleri tahrip edilemez, kullanım amaçları değiştirilemez.

(21) İdare'nin yazılı izni olmadıkça, yetkisiz hiçbir resmi veya özel kişi veya kuruluş tarafından, kanalizasyon sistemine müdahale edilemez, kanalizasyon sisteminin kapakları açılamaz, geçtiği yerler kazılamaz, kanalizasyon sisteminin yerleri değiştirilemez, bağlantı kanalları yapılamaz ve kanalizasyon sistemine bağlanamaz. Herhangi bir amaç için, kanalizasyon sistemlerinden su alınamaz.

(22) Yağmur suları (çatı ve yüzey) ile kirlilik ihtiva etmeyen diğer yüzeysel drenaj suları atıksu kanallarına bağlanamaz.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
Atıksu Kalite Kontrol Ruhsatı Esasları

Atıksu kalite kontrol ruhsatı esasları

Madde 6 - (1) Endüstriyel atıksu kaynaklarının, atıksu alt yapı sistemlerinden yararlanmaları, İdare'nin yazılı onayına bağlıdır. Yapılan denetimler sonucunda, bu Yönetmelikte belirtilen şartları yerine getirdiği tespit edilen endüstriyel atıksu kaynaklarına *"Atıksu Kalite Kontrol Ruhsatı (AKKR)"* verilir. Bu belge ayrıca, bağlantı izin belgesi yerine de geçmekte olup, endüstriyel atıksu üreten işletmelere, bu belge dışında ayrıca bağlantı izin belgesi verilmez.

(2) AKKR, endüstriyel atıksu kaynaklarının atıksularını, atıksu alt yapı sistemlerine deşarj etmelerinin uygun olduğunu belirtmekte olup, gerçek ve tüzel kişilerin yapılarına meşruluk kazandırmaz.

(3) AKKR kapsamında, İdare'ye sunulan evraklardaki bilgilerin sorumluluğu, işletmenin sahibine / yetkilisine aittir. Bilgilerin yetersiz veya tutarsız olduğu tespit edilir ise, işletmeden, tespit edilen eksiklikleri tamamlaması istenir. İdare gerek gördüğü durumda, eksik gördüğü hususlarla ilgili belgeleme işlemini kendisi yapar veya uygun gördüğü yetkili kuruluşlara yaptırır. Bu işlemlerle ilgili oluşabilecek bedeller işletme tarafından karşılanır.

(4) Arıtma tesisi / ön arıtma tesisi kurması gereken işletmeye, bir sefere mahsus olmak üzere İdare tarafından süre verilir. Bu süre, tespit tarihinden itibaren, Kmax değeri 3 ve 4 olan sektörlere 4 ay, 5 ve 6 olan sektörlere 6 aydır. Mücbir sebepler ile işletmenin sorumluluğu dışında meydana gelen olaylardan dolayı, verilen süre içerisinde arıtım önlemlerinin tamamlanamaması durumunda işletmeye, bir sefere mahsus olmak üzere ek süre verilebilir. Ek süre, Kmax değeri 3 ve 4 olan sektörlerde 2 ay, 5 ve 6 olan sektörlerde 3 aydır.

(5) İşletme, atıksu arıtma tesisi / ön arıtma tesisi kurması için İdare tarafından verilen süreye uygun şekilde, iş ve işlemlerin ilerleme aşamalarını belirten İş Termin Planı İzleme Formunu hazırlayıp İdare'ye sunmak zorundadır. Formun sunulmamış olması, işletmeye verilen sürenin değişmesine neden olmaz.

(6) İşletmenin isim değiştirmesi verilen süreyi uzatmaz. Ayrıca, tüzel kişiliklerin ortaklarının zaman içinde değişmesi durumunda da, ortaklardan en az bir tanesinin ortaklığı devam ediyorsa, işletmenin isim değişikliği yapması yine süreyi uzatmaz. İşletmenin devredildiği veya bütün ortaklarının değiştiği durumlarda, işletme, yeni tespit yapılan bir endüstriyel atıksu kaynağı olarak değerlendirilir ve bu Yönetmelikte belirtilen işlemler uygulanır. Yapılan denetimlerde işletme sahibinin, zaman kazanmak amacıyla işletmesini 1., 2., 3. derece kan hısımları ile 1., 2., 3. derece sıhri hısımlarına devir ettiği tespit edilir ise, işletmeye yeni bir süre verilmez veya verildi ise iptal edilerek önceden verilen mevcut süreye göre işlemlere devam edilir.

(7) Arıtma tesisi kurması için verilen süre içerisinde faaliyet adresini değiştiren işletmeye, faaliyet adresini değiştireceğine dair İdare'ye bilgi vermemiş ise, yeni faaliyet adresi için yeniden süre verilmez ve eski adresinde verilen süreye göre işlemlere devam edilir.

(8) Yapımı tamamlanan ve işletilmeye başlanan arıtma tesisinin çıkışından veya kanalizasyona bağlantı noktasından, farklı zamanlarda 2 ardışık atıksu numunesi alınarak analizi yapılır. Yapılan analizler sonucunda parametre değerlerinin ortalaması, Tablo 1'de belirtilen atıksu deşarj limit değerlerinin altında ise, işletmeye, AKKR verilmesi için gerekli işlemler başlatılır. Analiz sonuçlarının ortalaması limit değerlerin üstünde çıkmış ancak, ikinci numunenin analiz sonucu limit değerlerin altında ise, işletmeden üçüncü bir numune alınır ve bu numunenin sonucu ile ikinci numunenin sonucunun ortalamasına göre değerlendirme yapılır. Ardışık numuneler arasındaki süre en fazla 1 aydır.

(9) Hammadde temini, üretim şekli ve benzeri nedenlerden dolayı, belli dönemlerde faaliyet gösteren / atıksu üreten veya yapılan denetimler sonucunda İdare'nin gerek görmesi halinde, tek bir atıksu numune sonucuna göre değerlendirme yapılabilir.

(10) Kanalizasyon hattına, tek noktadan bağlantı yapılması esas olmakla birlikte, birden fazla bağlantı kanalı ile atıksu deşarjı yapan işletmelerde, her bir bağlantı noktası ayrı ayrı değerlendirilir.

(11) Birden fazla işletme, İdare'nin onayını alarak ortak arıtma tesisi kurabilirler. Denetimler sonucunda, atıksu deşarj limit değerlerinin sağlandığı ve bu Yönetmelikte belirtilen diğer şartların yerine getirildiği tespit edilir ise, her bir işletmeye ayrı ayrı AKKR verilir. Alınan atıksu numunelerindeki kirlilik parametreleri, ortak arıtmadan faydalanmakta olan işletmelerin faaliyet sektörlerine göre, bu Yönetmeliğin uygulamaya ilişkin esaslarının belirtildiği Yönergenin ekinde yer alan, Sektörlerin Kirlilik Parametreleri ve Katsayıları Tablosu dikkate alınarak İdare tarafından belirlenir.

(12) Faaliyet bölgesinde kanalizasyon hattı olmasına rağmen, atıksularını alıcı ortama deşarj eden işletmenin, bu Yönetmeliğin 5'inci maddesinin 5'inci fıkrasında belirtildiği üzere,

teknik bir sorun olmadığı sürece kanalizasyon hattına bağlantı yapması zorunludur. Tespiti halinde işletmeye, bağlantı işlemlerini başlatması amacıyla 1 ay süre verilir. Bu süre içerisinde bağlantı işlemlerini başlatmayan işletme, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği hükümleri uyarınca, ilgili Bakanlığa bağlı il Müdürlüğüne bildirilir. Bağlantı işlemleri, alt yapılardan sorumlu ilgili daire başkanlıklarınca gerçekleştirilir.

(13) Denetimler sonucunda, bu Yönetmelikte belirtilen şartları yerine getirdiği tespit edilen işletmenin hazırlanan AKKR dosyası onaya sunulur. Onay işlemlerinin tamamlanmasından sonra ruhsat bedeli hesaplanır ve AKKR alması için işletmeye bilgi verilir.

(14) Atıksu arıtma tesisi / ön arıtma tesisi kuracak olan endüstriyel atıksu kaynaklarının İdare'den proje onayı almaları gerekmektedir. Proje onay işlemleri, ilgili Bakanlığın proje onaylarıyla ilgili yayınlamış olduğu yürürlükteki Genelge hükümleri doğrultusunda yapılır.

Atıksu kalite kontrol ruhsatı kapsamında yer almayan işletmeler

Madde 7 – (1) Sadece evsel atıksuyu olan işletmeler ile arıtım önlemi almasını gerektirecek atıksu deşarjı olmayan veya ızgara, çöktürme ve benzeri fiziksel arıtım önlemleri alması yeterli olan işletmeler, 5'inci maddede belirtilen genel hükümlere uymaları ve İdare'nin de uygun görmesi halinde, AKKR kapsamından çıkartılırlar. Bu işletmelere, AKKR kapsamından çıkartıldıklarına dair yazılı bilgi verilir. AKKR kapsamından çıkartılan işletme, isminde, adresinde, faaliyet sektöründe, üretiminde, arıtım önlemlerinde, su temininde, atıksu deşarjında ve benzeri değişiklikler yapması durumunda İdare'ye bilgi vermek zorundadır. Belirtilen hususlarla ilgili değişiklik yapıldığı tespit edilir ise, bu Yönetmelikte belirtilen ilgili hükümler uygulanır. Yapılan denetimler sonucunda, tespit edilen hususlara istinaden işletme İdare tarafından tekrar ruhsat kapsamına alınabilir.

İnşaat aşamasında veya faaliyete geçmemiş olan işletmeler

Madde 8 – (1) İnşaat aşamasında veya henüz faaliyete geçmemiş ve faaliyete geçtikten sonra, İdare'nin atıksu alt yapı tesislerinden yararlanacak olan işletmeler, AKKR kapsamında İdare'ye müracaat etmek zorundadır. İşletme sahibi / yetkilisinin, İdare tarafından hazırlanan ve faaliyeti sırasında ilgili mevzuat hükümlerine uyacağının belirtildiği taahhütnameyi onaylaması ve istenen diğer belgeleri İdare'ye sunmasından sonra işletmeye, AKKR işlemleri kapsamında ön görüş yazısı verilir. Bu belge, AKKR yerine geçmemekte olup, işletmenin, faaliyete geçtikten sonra AKKR işlemleri için İdare'ye başvuru yapması gerekmektedir.

İçme suyu temin edilen havzalarda faaliyet gösteren işletmeler

Madde 9 – (1) İçme suyu havzalarında faaliyet gösteren işletmelerin işlemleri, BUSKİ İçmesuyu Havzaları Koruma Yönetmeliği hükümleri uyarınca gerçekleştirilir.

Sanayi bölgeleri

Madde 10 – (1) Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği hükümleri uyarınca, atıksu alt yapı tesisi yönetimi olan sanayi bölgeleri, kendi alt yapı sistemlerini kurmak ve işletmek ile yükümlüdürler. İdare'nin kanalizasyon sisteminden yararlanan veya yararlanmak isteyen sanayi bölgelerinin ise, kanalizasyon sistemine bağlantı noktasından önce, kapalı numune alma istasyonu oluşturmaları ve debimetre bulundurmaları zorunludur. Atıksu numuneleri, numune alma istasyonundan alınır ve AKKR ile ilgili tüm işlemler, bu Yönetmelikte belirtilen hükümler uyarınca, sanayi bölgesinin yönetimi ile gerçekleştirilir. Kanalizasyon sisteminden yararlanması İdare tarafından uygun görülmeyen sanayi bölgeleri, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği hükümleri uyarınca atıksularını bertaraf etmek zorundadır.

Atıksu kalite kontrol ruhsatının geçerliliği ve süresi

Madde 11 – (1) AKKR 5 yıllık süreler için geçerlidir. İşletme, sürenin bitimine 2 ay kala İdare'ye müracaat ederek, belgenin yenilenmesi işlemlerini başlatması gerekmektedir. İşletme müracaat etmez ise, İdare, işletmenin müracaat etmesini beklemeden, belgenin yenilenmesi için işlemleri başlatır ve yapılan denetimlerde, bu Yönetmelikte belirtilen hükümlere uygun olarak faaliyetine devam ettiği tespit edilen işletmenin belgesi yenilenir. Üretim ve faaliyetinde, üretim miktarında ve şeklinde, sektöründe, isminde, adresinde ve benzeri değişiklikler yapacak olan işletme, AKKR süresinin bitmesini beklemeden İdare'ye başvuru yaparak, belgesinin yenilenmesi işlemlerini başlatmak zorundadır.

(2) AKKR olan ancak, yapılan denetimlerde, bu Yönetmelikte belirtilen hükümlere aykırı faaliyet gösterdiği tespit edilen işletmeye, gerekli tedbir ve önlemleri alması için, 15'inci maddede belirtilen ilgili hükümlere göre süre verilir. Verilen süre içerisinde, gerekli tedbir ve önlemleri almayan işletme, ilgili mevzuat hükümlerine göre durumunun değerlendirilmesi için, Büyükşehir Belediyesi Başkanlığı'na ve / veya ilçe Belediyesine bildirilir. Bu sürecin başlaması ile birlikte, işletmenin AKKR İdare tarafından iptal edilir.

Atıksu arıtma / ön arıtma tesisi esasları

Madde 12 – (1) Atıksu parametre değerleri, Tablo 1'de belirtilen, atıksu deşarj limit değerlerinin üstünde olan işletmeler, atıksu deşarj limit değerlerinin altında kalacak şekilde, atıksu arıtma / ön arıtma tesisi kurmak ve işletmek zorundadır.

(2) İşletme atıksularını, İdare'nin de uygun görmesi halinde, uygun şekilde toplayarak, AKKR bulunan başka bir işletmenin atıksu arıtma tesisine taşıyabilir. İşletme, bu uygulamayla ilgili olarak İdare tarafından yapılması istenen her türlü işlemi yerine getirmek ve istenecek olan tüm belge, sözleşme, protokol, taahhütname ve benzeri evrakları İdare'ye sunmak zorundadır. Taşıma işleminin iptal edilmesi veya yapılan denetimlerde, taşıma işlemiyle ilgili olumsuzluk tespit edilmesi durumunda işletme hakkında, bu Yönetmelikte belirtilen ilgili hükümlere göre işlem yapılır.

(3) Evsel atıksu dışında, üretim / faaliyeti sonucu oluşan atıksu debisi 1 m^3/gün veya altında olan işletmelerden, pH parametresi sınır değerlerini ve faaliyet sektörüne göre analizi yapılacak olan ağır metal parametrelerinin limit değerlerini sağlamaları koşulu ile arıtma / ön arıtma tesisi kurması istenmez.

(4) Atıksu debisi ne olursa olsun, liftsiz araç üst yıkama yapan işletmeler ile halı ve çamaşır yıkama atölyelerinin, debileri ile uyumlu olacak şekilde, kanalizasyon sistemine deşarj noktasından önce ızgara ve / veya çöktürme rögarı yapmaları zorunludur.

(5) Mermer işleme, kum yıkama ve hazır beton üretimi yapan işletmelerin, faaliyetleri sonucu oluşan katı atıklarını kanalizasyon sistemine deşarj etmeleri yasaktır. Bu işletmeler, oluşan atıklarıyla ilgili gerekli tedbir ve önlemleri almak zorundadır.

(6) Lokanta, restaurant, fast-food ve benzeri yemek üretimi yapan işletmeler, debileri ile uyumlu olacak şekilde, kanalizasyon sistemine deşarj noktasından önce, katı atıkları için gerekli tedbir ve önlemleri almaları, faaliyetleri sonucu oluşan bitkisel atık yağlarını, ilgili mevzuat hükümlerine göre bertaraf etmeleri zorunludur.

(7) Hayvancılık faaliyetlerinden oluşan atık ve atıksuların, atıksu alt yapı sistemlerine verilmesi yasaktır. Bu işletmeler, oluşan atıklarıyla ilgili gerekli tedbir ve önlemleri almak zorundadır.

(8) Hastane, okul, otel, alışveriş merkezi ve benzeri hizmet sektörlerinde faaliyet gösteren atıksu kaynaklarının, atıksu karakterlerine göre, ızgara, çöktürme, yağ tutucu ve benzeri fiziksel arıtım üniteleri kurmaları ve oluşan diğer sıvı ve / veya katı atıklarını, ilgili mevzuatlarda belirtildiği şekilde bertaraf etmeleri zorunludur.

(9) Yemek sanayi ve liftli araç yıkama yapan işletmeler, atıksu debileri ne olursa olsun, AKKR kapsamındadır.

(10) İki fazlı üretim prosesi ile zeytinyağı üretimi yapan işletmelerden, sadece zeytin ön yıkama suyunu deşarj etmeleri, pH parametresi sınır değerlerini sağlamaları ve ızgara, çöktürme ve benzeri fiziksel arıtım ünitelerini yapmaları şartı ile atıksu arıtma / ön arıtma tesisi kurmaları istenmez. Belirtilen üretim prosesi dışında üretim yapan işletmeler ise, sektör parametrelerine göre, Tablo 1'de belirtilen deşarj limit değerlerini sağlamak zorundadır.

(11) Önemli kirletici kaynak tanımı dışında kalan zeytin işleme tesislerinden, pH parametresi sınır değerlerini sağlamaları ve oluşan katı atıklarını önlemek için ızgara ve / veya çöktürme rögarı yapmaları şartı ile atıksu arıtma / ön arıtma tesisi kurması istenmez.

(12) İşletmelerin, atıksu arıtma / ön arıtma tesislerinin çıkışına, kolayca ulaşılabilecek ve numune almaya uygun bir kontrol bacası yapmaları zorunludur. İdare gerek görürü ise, kanalizasyona bağlantı noktasından önce de kontrol bacası yapmasını isteyebilir. Birden fazla atıksu bağlantısı olan ve bu bağlantıların teknik olarak birleştirilme imkanı olmayan işletmelerde, İdare, her bir bağlantı noktasına ayrı ayrı kontrol bacası yapılmasını isteyebilir.

(13) İdare işletmelerden, atıksu arıtma / ön arıtma tesisinin çıkışında veya kanalizasyona bağlantı noktasından önce, debimetre, debi ile orantılı kompozit numune alma cihazı ve / veya Gerçek Zamanlı Uzaktan Atıksu İzleme Sistemi bulundurmalarını ve bu cihaz / cihazların sürekli çalışır durumda tutulmalarını isteyebilir. Cihaz / cihazların teknik özellikleri ve nereye kurulacağına İdare tarafından karar verilir. Birden fazla atıksu bağlantısı olan işletmelerde, bu bağlantıların birleştirilme imkânı olmaz ise, İdare, her bir bağlantı noktasına ayrı ayrı kurulum yapılmasını isteyebilir.

a) Cihaz ve / veya cihazları, İdare'nin belirlediği şartlarda kurulumunu gerçekleştirmeyen işletmeye, gerekli arıtım önlemlerini alsa dahi, AKKR verilmez.

b) Cihaz ve / veya cihazların sürekli çalışır durumda tutulmaları ile bakım ve onarım işlemlerinden işletme sorumludur. 2 aydan fazla bir süre, çeşitli nedenlerden dolayı cihaz ve / veya cihazların çalıştırılmaması durumunda, işletmenin AKKR İdare tarafından iptal edilir.

c) Cihaz ve / veya cihazların temini ile kurulum işlemleri işletmeler tarafından yapılır. İdare gerek görür ise, cihaz ve / veya cihazların teminini ve / veya kurulumunu, kendisi veya gerekli iş gücü ve donanıma sahip kurum / kuruluşlara da yaptırabilir. İdare tarafından yapılacak olan işlemlerle ilgili tüm harcamalar, işletme tarafından karşılanır.

(14) Deşarj limit değerlerini sağlamada mevcut arıtım teknolojilerinin yetersiz kaldığı atıksuyu / sıvı atığı olan veya faaliyetinden dolayı sadece belli dönemlerde atıksu üreten işletmeler, İdare'nin uygun görmesi halinde, bu atıksularını / sıvı atıklarını, İdare'nin belirlediği şartlarda ve arıtım bedeli karşılığında, İdare'nin atıksu arıtma tesislerine taşıyabilirler. Atıksu arıtım bedelini ödemeyen, atıksuyunu / sıvı atığını deşarj ettiği veya belirlenen şartları yerine getirmediği tespit edilen işletmenin taşıma izni iptal edilir ve bu Yönetmelikte belirtilen ilgili hükümlere göre gerekli işlemler yapılır.

Kanalizasyon sistemi bulunmayan yerlerde AKKR esasları

Madde 13 – (1) Faaliyet gösterdiği bölgede kanalizasyon sistemi bulunmadığından dolayı, atıksularını sızdırmaz özellikteki foseptiklerde toplayarak, vidanjör veya benzeri bir araç ile İdare'nin atıksu alt yapı tesislerine taşıyan işletmelerin AKKR işlemleri, bu Yönetmelikte belirtilen hükümler doğrultusunda, İdare tarafından gerçekleştirilir.

(2) Atıksularını foseptikte toplayan işletmeler, foseptiklerinin sızdırmaz özellikte olduğunu belgelemek (proje örneği, çekim belgeleri / faturaları, v.b.) zorundadır. Yapılan denetimlerde, foseptiğinin sızdırmaz özellikte olduğunu belgeleyemeyen işletmeye, foseptiğini sızdırmaz özellikte yapması için İdare tarafından 1 ay süre verilir. Belirtilen süre içerisinde foseptiğini sızdırmaz özellikte yapmayan işletme, atıksularını alıcı ortama deşarj ettiğinden dolayı, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği hükümleri uyarınca, ilgili Bakanlığa bağlı İl Müdürlüğüne bildirilir.

(3) İşletme, sızdırmaz foseptikte topladığı atıksularını, İdare'ye ait veya İdare'den gerekli çalışma izin belgesi almış olan kurum veya kuruluşlara ait vidanjörler ile çektirmek, her çekim işlemi sırasında alacağı fatura veya belgeyi en az 5 yıl saklamak ve istendiğinde İdare'ye iletmek ile yükümlüdür.

(4) İdare'den, bu Yönetmelikte belirtilen hükümler uyarınca gerekli belgesini almamış işletmenin foseptiğini çektirerek, İdare'nin atıksu alt yapı tesislerine boşaltması yasaktır. Tespiti halinde işletme hakkında, bu Yönetmelikte belirtilen ilgili hükümler uygulanır.

(5) Organize sanayi bölgesi, küçük ve orta ölçekli sanayi sitesi, kooperatif ve benzeri sanayi bölgeleri içinde faaliyet gösteren işletmelerin atıksularını ve / veya sıvı atıklarını, foseptik veya depolarda toplayarak, İdare'nin atıksu alt yapı tesislerine taşımaları yasaktır.

(6) Foseptiğinin çekim belgelerini İdare'ye sunamayan veya foseptiğini çektirmeyip atıksularını alıcı ortama deşarj ettiği tespit edilen işletme, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği hükümleri uyarınca, ilgili Bakanlığa bağlı İl Müdürlüğüne bildirilir.

Denetim esasları

Madde 14 – (1) İşletmeden atıksu numunesi alınması işlemi, İdare'nin denetim ekipleri tarafından yapılır ve analizinin yapılması için, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yetki verilmiş veya akredite olmuş İdare laboratuvarına teslim edilir.

(2) İşletmenin sahibi / yetkilisi isterse, alınan atıksu numunesi ile aynı zamanda eş bir şahit numune alınabilir. Alınan şahit numunenin analizinin, İdare'nin uygun gördüğü ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yetki verilmiş veya akredite olmuş laboratuvarda yapılması zorunludur. Analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde asıl numunenin sonucu dikkate alınır. Asıl numune ile şahit numune arasındaki sonuçlarda, süreci etkileyebilecek düzeyde farklılık var ise, yapılacak değerlendirme sonucunda İdare'nin de uygun görmesi halinde, numune alımı tekrar edilir. Gerekli görüldüğü durumlarda birden fazla şahit numune alınabilir. İşletme, şahit numunenin analiz sonucunun aslını, numunenin alındığı tarihten itibaren en geç 1 ay içerisinde İdare'ye teslim etmek zorundadır. Aksi halde, şahit numunenin analiz sonucu dikkate alınmaz.

(3) İşletme, yapılan atıksu analizinin / analizlerinin ücretlerini, İdare'ye ve / veya ilgili kuruma ödemek zorundadır.

(4) Alınan atıksu numunesinin İdare laboratuvarına teslim edilmesi işlemi denetim ekipleri tarafından yapılır. İşletme sahibi / yetkilisi isterse, teslimat işlemi sırasında denetim ekiplerine eşlik edebilir. Şahit numune alınmış ise, bu numunenin laboratuvara teslim edilmesi işlemi işletme sahibi / yetkilisi tarafından yapılır. Uygun şartlarda teslim edilmeyen şahit numunenin analiz sonucu değerlendirmeye alınmaz.

(5) İşletme, İdare tarafından yapılan analiz sonuçlarına, ilgili mevzuatlarda belirtilen numune saklama süreleri içerisinde itirazda bulunabilir. Süresi içerisinde itiraz edilmemesi durumunda, işletmenin itirazı dikkate alınmaz. Şahit numune sonucuna yapılacak itirazlar ise, şahit numunenin analizinin yapıldığı kurum / kuruluşa işletme tarafından yapılır.

(6) Sıcaklık ve pH parametresi ölçümleri, atıksu numunesi alımı sırasında denetim ekipleri tarafından gerçekleştirilir ve değerlendirilmeleri, bu ölçüm sonuçlarına göre yapılır.

(7) Atıksu numuneleri, işletmenin, atıksu arıtma / ön arıtma tesisi çıkışından, kanalizasyona bağlantı noktasından veya kanalizasyona bağlantı noktasından önce uygun bir noktadan alınabilir. Numunenin nereden alınacağına, yapılan denetimler sonucunda denetim ekibi tarafından karar verilir. İdare gerek gördüğü durumlarda, işletmenin arıtma tesisi girişinden, arıtma tesisi çıkışından, kanalizasyona bağlantı noktasından veya tesisin diğer bölümlerinden de birden fazla atıksu numunesi alabilir.

(8) Alınan atıksu numunesinde, hangi atıksu parametrelerinin analizinin yapılacağı, işletmenin faaliyet sektörüne göre, bu Yönetmeliğin uygulamaya ilişkin esaslarının belirtildiği

Yönergenin ekinde yer alan, Sektörlerin Kirlilik Parametreleri ve Katsayıları Tablosunda, atıksu deşarj limit değerleri ise Tablo 1'de belirtilmiştir.

(9) Atıksu numunelerinin alımı, işletmeye haber verilmeden yapılır. Arıtma / ön arıtma tesisi, üretim / faaliyetinden dolayı kesikli çalışan veya belirli zaman dilimlerinde atıksu deşarjı yapan işletmeye, numune alım işlemi için bilgi verilebilir.

(10) Atıksu numunesi alım işlemi, 2 saatlik kompozit numune şeklinde yapılır. Faaliyeti, arıtma tesisinin çalışma süresi, atıksu deşarj süresi ve benzeri durumlardan dolayı, kompozit numune alma imkânı olmayan işletmelerde, numune alımı anlık olarak yapılır. Denetimler sırasında olumsuz bir durum ile karşılaşılması durumunda, denetim ekipleri tarafından numune alım şeklinde değişiklik yapılabilir. Numune alımı ne şekilde yapılırsa yapılsın işletmenin, Tablo 1'de belirtilen atıksu deşarj limit değerlerini sağlaması zorunludur.

(11) Numuneler üzerinde yapılacak ölçümler, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Numune Alma ve Analiz Metotları Tebliği'nde belirtilen ilkeler ve bu konuda çıkartılacak diğer yönetmelik ve tebliğlerde belirtilen esaslar doğrultusunda yapılır.

(12) İdare, işletmelerde, aşağıda belirtilen periyoda göre denetimler yapar.

Kirlilik Katsayısı (Kmax)	Denetim Sıklığı
3	6 ayda bir
4	4 ayda bir
5 - 6	2 ayda bir

(a) Aylık atıksu miktarı 10.000 m^3 ve üstü olan işletmelerde, kirlilik katsayısı dikkate alınmadan ayda bir denetim yapılır ve her denetimde atıksu numunesi alınır.

(b) Denetim sıklığında, işletmenin faaliyet sektörü, atıksu alt yapı sistemlerinde yaşanan / yaşanabilecek sorunlar, işletmede yapılan önceki denetim sonuçları ve benzeri hususlar dikkate alınarak, İdare tarafından değişiklikler yapılabilir.

(c) İdare, mesai saatleri dışında da (hafta sonlarında, gece saatlerinde) denetimler yapabileceğinden dolayı, denetim süresi içerisinde, işletme sahibinin / yetkilisinin tesiste olmaması yapılan denetime engel teşkil etmez.

(13) İşletme, denetim amacı ile gelen, gerekli kimlik belgelerini gösteren denetim ekiplerini veya İdare tarafından görevlendirilmiş kurum / kuruluş yetkililerini, bekletmeden tesis içine almak ve denetimlere yardımcı olmak zorundadır. Tesisin denetlemeye açılmaması, denetim ekiplerinin tesise alınmaması veya denetimin engellenmesi durumunda, yaşanan olumsuzluklar denetim ekiplerince tutanak ile belirlenir ve işletme öncelikle yazılı olarak uyarılır. Olumsuzluğun yaşandığı tarihten itibaren en geç 1 ay içerisinde işletmede yeniden denetim yapılır. Yapılan bu denetimde de aynı olumsuzlukların tekerrür etmesi halinde, işletmenin var ise AKKR veya AKKR kapsam dışı yazısı iptal edilir ve işletme, ilgili mevzuatlara göre durumunun değerlendirilmesi amacıyla, Büyükşehir Belediyesi Başkanlığı'na ve / veya İlçe Belediyesine bildirilir. Bu süreçte, arıtma tesisi olsun veya olmasın, işletmenin atıksularını by-pass yaptığı kabul edilerek, olumsuzluğun yaşandığı ilk tarihten itibaren başlamak üzere, bu Yönetmeliğin 15'inci maddesinin 6'ıncı fıkrasında belirtilen hüküm uygulanır. Denetim ekiplerinin 10 dakikadan fazla bekletilerek tesis içine alınmaması da, tesisin denetime açılmaması olarak kabul edilir.

(14) İşletme, arıtma tesislerinde meydana gelen aksaklıkları, arızaları, bakım ve onarımları ve benzeri durumları, anında İdare'ye (yazı, telefon, fax, mail, v.b.) bildirmek zorundadır. Gerekli bilgi verilmemesi ve olumsuzluğun denetim ekiplerince tespit edilmesi halinde işletmenin, atıksularını by-pass yaptığı kabul edilerek, bu Yönetmeliğin 15'inci maddesinin 6'ncı fıkrasında belirtilen hüküm uygulanır.

(15) İdare gerek gördüğü durumlarda, kanal görüntüleme gibi teknolojik imkânlardan yararlanarak, işletmenin atıksularının bağlı olduğu kanalizasyon sisteminde incelemeler yapabilir. Yapılan inceleme sonucunda tespit edilen hususlara ilişkin olarak, bu Yönetmelikte belirtilen ilgili hükümlere göre işlem yapılır.

(16) İdare gerekli gördüğü durumlarda, atıksu numunelerinin analizini, kendi laboratuvarı haricinde, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yetki verilmiş veya akredite olmuş laboratuvarda yaptırabilir. İşletme, numune sonucunun aslını, numunenin alındığı tarihten itibaren en geç 1 ay içerisinde, analizin yapıldığı laboratuvardan alıp İdare'ye teslim etmek zorundadır. Belirtilen süre içerisinde numune sonucunu İdareye teslim etmeyen işletmeye, numune sonucunu teslim etmesi için 15 gün son bir ek süre verilir. Bu süre zarfında numune sonucu yine teslim edilmez ise, işletmenin atıksu arıtma tesisi olsun veya olmasın, atıksularını by-pass yaptığı kabul edilerek, 15. Maddenin 6. fıkrasında belirtilen hüküm uygulanır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM
Kirlilik Önlem Payı (KÖP) Esasları ve Durdurulması

Kirlilik önlem payı esasları

Madde 15 – (1) Atıksu arıtma / ön arıtma tesisi kurması gereken işletmelere, verilen süre içerisinde, aşağıdaki formüle göre KÖP tahakkuku uygulanır.

KÖP = T x B x Kmax x Q

(2) Verilen süre içerisinde atıksu arıtma / ön arıtma tesisini tamamlayamayan ve ek süre verilen işletmelere, ek süre içerisinde, aşağıdaki formüle göre KÖP tahakkuku uygulanır.

KÖP = T x B x (Kmax x 1,5) x Q

(3) Verilen süreler içerisinde atıksu arıtma / ön arıtma tesisini tamamlayamayan işletmeye yeni bir süre verilmez ve ek sürenin bittiği tarihten itibaren başlamak üzere, aşağıdaki formüle göre KÖP tahakkuku uygulanmaya devam edilir.

KÖP = T x B x (Kmax x 2) x Q

(4) Atıksu arıtma / ön arıtma tesisi olan ve alınan ardışık iki atıksu numunesinin parametre değerleri ortalaması, deşarj limit değerlerinin üstünde çıkan işletmeye, limit değerlerin % 20 aşılması halinde, ilk atıksu numunesinin alındığı tarihten itibaren başlamak üzere, 1'inci fıkrada belirtilen formüle göre KÖP tahakkuku uygulayarak, aşılmaması halinde ise KÖP tahakkuku uygulamadan, gerekli önlemleri alması için 1 ay süre verilir. Süre sonunda alınan 2 ardışık atıksu numunesinin parametre değerlerinin ortalaması da deşarj limit değerlerini aşması durumunda işletmeye, 1 ay daha ek süre verilir ve verilen ana sürede KÖP tahakkuku uygulanmamış ise, ilk alınan atıksu numunesi tarihinden başlamak üzere, ek sürenin başladığı tarihe kadar 1'inci fıkrada belirtilen formüle göre, verilen ek süre boyunca da 2'inci fıkrada belirtilen formüle göre KÖP tahakkuku uygulanır. Ek süre sonunda alınan 2 ardışık atıksu numunesinin de parametre değerlerinin ortalaması, deşarj limit değerlerinin üstünde ise, işletmeye yeni bir süre verilmez ve ek sürenin bittiği tarihten itibaren başlamak üzere 3'üncü fıkrada belirtilen formüle göre KÖP tahakkuku uygulanmaya devam edilir.

(5) Atıksu arıtma / ön arıtma tesisinin arızalandığını veya bakıma alındığını bildiren işletmeye, gerekli bakım veya onarımları tamamlaması için 1 ay süre verilir. Bu süre içerisinde işletmeye, Kmax değeri "1" kabul edilerek, 1'inci fıkrada belirtilen formüle göre KÖP tahakkuku uygulanır. Süre sonunda, gerekli bakım veya onarımları tamamlamayan işletmeye yeni bir süre verilmez ve sürenin bittiği tarihten itibaren başlamak üzere 3'üncü fıkrada belirtilen formüle göre KÖP tahakkuku uygulanmaya devam edilir.

(6) Atıksu arıtma / ön arıtma tesisini çalıştırmadığı veya atıksularını by-pass yaptığı tespit edilen işletmeye, arıtma tesisini faaliyete alması için 1 ay süre verilir. Bu süre içerisinde de işletmeye, 3'üncü fıkrada belirtilen formüle göre KÖP tahakkuku uygulanır. Süre sonunda, arıtma tesisini devreye almayan veya by-pass hattını kapatmayan işletmeye yeni bir süre verilmez ve sürenin bittiği tarihten itibaren başlamak üzere, 3'üncü fıkrada belirtilen formüle göre KÖP tahakkuku uygulanmaya devam edilir. Bu KÖP tahakkukunda Kmax değeri, "2" yerine "4" ile çarpılarak uygulama gerçekleştirilir.

(7) Aylık çalışma gün sayısını belirtmeyen işletmelerde, çalışma gün sayısı aylık 30 gün olarak kabul edilir. Sanayi bölgelerinde ise, aylık çalışma gün sayısının 30 gün olduğu kabul edilerek işlem yapılır.

(8) KÖP tahakkukunda, işletmenin endüstriyel atıksu debisi (Q değeri) dikkate alınır.

a) İşletmede, evsel atıksu miktarının, çalışan kişi başına 50 lt/gün olduğu kabul edilerek işlem yapılır.

b) İşletmede, atıksu miktarının belirlenmesi amacıyla debimetre var ise, debimetredeki ölçüm miktarları dikkate alınarak endüstriyel atıksu debisi hesaplanır.

c) Debimetre mevcut olmayan işletmelerde, sayaç okumalarına göre endüstriyel atıksu debisi belirlenir.

ç) KÖP bedellerindeki atıksu debisine itiraz edilmesi durumunda işletmenin, İdare'nin uygun göreceği yere debimetre takması veya İdare'nin uygun göreceği, bilimsel yeterlilik ve uzmanlığı tescil edilmiş, gerekli iş gücü ve donanıma sahip kurum / kuruluşlardan, su kullanım miktarına ilişkin rapor alması zorunludur. Debimetre takıldıktan sonra, debimetredeki ölçüm sonuçları, su kullanım raporu alındı ise, rapordaki su kullanım miktarları dikkate alınır. İşletmenin, istenen işlemi 1 ay içerisinde yerine getirmesi gerekmektedir. Verilen süre dışında İdare'ye iletilen sonuçlar değerlendirmeye alınmaz. Bu uygulama, debimetresi mevcut olmayan işletmeler için geçerlidir.

d) Endüstriyel atıksu debisi günlük 1 m^3'ün altında olan işletmede, endüstriyel atıksu debisinin günlük 1 m^3 olduğu kabul edilir.

e) Sanayi bölgelerinde, kanalizasyon sistemine bağlantı noktasındaki atıksu debisi, endüstriyel atıksu debisi olarak alınır. Sanayi bölgesinin yönetimi, bu Yönetmeliğin 10'uncu maddesinde belirtilen hükme rağmen, bağlantı noktasına debimetre takmamış ise, sayaç okuma miktarları endüstriyel atıksu miktarı olarak kabul edilir.

f) Atıksu arıtma / ön arıtma tesisi faaliyette olan ancak, üretim / faaliyeti sonucu oluşan bir kısım atıksuyunu doğrudan deşarj ettiği tespit edilen işletmede, gerekli arıtım önlemleri tam olarak alınmadığından dolayı, tesisten kaynaklanan tüm endüstriyel atıksulara arıtım önlemi alınmadığı kabul edilerek atıksu miktarı belirlenir.

g) Debimetresi olmayan, aboneliği bulunmayan, sayaç okumalarında sorunlar olan ve benzeri durumlardan dolayı, su kullanım miktarı tespit edilemeyen işletmede, literatür bilgilerine ve / veya aynı sektörde faaliyet gösteren diğer işletmelerin su kullanım miktarlarına göre, İdare tarafından endüstriyel atıksu miktarı belirlenir.

(9) Kmax değeri belirlenmemiş sektörlerde, aşağıdaki formüle göre Kmax değeri hesaplanır.

Kmax = (C – Ct) / Ct

Bulunan değer, bu Yönetmeliğin uygulamaya ilişkin esaslarının belirtildiği Yönergenin ekinde yer alan, Sektörlerin Kirlilik Parametreleri ve Katsayıları Tablosunda, işletmenin bağlı olduğu ana sektörün, alt sektörlerindeki Kmax değerleri ile karşılaştırılır. Bulunan Kmax değeri, bu değerlerin üstünde ise; listedeki en yüksek değer, altında ise; listedeki en düşük değer, işletmenin Kmax değeri olarak belirlenir.

(10) KÖP tahakkuklarında, denetim ekiplerince yapılan ilk tespit tarihi esas alınır.

(11) İşletmenin, İdare tarafından istenen belgeleri sunmaması veya tesisi denetime açmaması durumunda, işletmede yapılan tespitler, işletmenin faaliyet sektörüne ilişkin literatür bilgileri ve / veya aynı sektörde faaliyet gösteren diğer işletmelerin bilgileri dikkate alınarak KÖP tahakkuku uygulanır.

(12) Faaliyet adresini değiştiren işletme, uygulanmış ise, eski faaliyet adresindeki KÖP tahakkuklarından da sorumludur. Bu bedellerin İdare'ye ödenmemesi durumunda, yeni faaliyet adresinde bu Yönetmelikte belirtilen şartları yerine getirmiş olsa dahi, işletmeye AKKR verilmez.

(13) KÖP tahakkuk bedellerine itiraz süresi, tebliğ tarihinden itibaren 7 gündür. 7 gün içerisinde, gerekçesi belirtilen bir yazı ile itiraz edilmez ise, tahakkuk bedelleri kesinleşir.

(14) Ortak atıksu arıtma tesisi kuran işletmelerden alınan ardışık atıksu numunelerinin analiz sonucu ortalamasının, limit değerlerin üstünde çıkması durumunda, ortak arıtmadan faydalanmakta olan her bir işletmeye ayrı ayrı KÖP tahakkuku uygulanır. İşletmelerden bir tanesi, atıksu arıtma tesisinin işletilmesinden sorumlu olduğunu İdare'ye bildirmiş ise, KÖP tahakkuku, diğer işletmenin veya işletmelerin faaliyet sektörleri ve su kullanım miktarları dikkate alınarak, arıtmanın işletilmesinden sorumlu işletmeye uygulanır.

(15) Faaliyetine son vereceğini, yeni bir adrese taşınacağını, tesisinde revizyon yapacağını veya benzeri bir durumdan dolayı, bu süreç içerisinde atıksu arıtma / ön arıtma tesisi kuramayacağını bildiren işletmeden, sürecin 6 ayı aşmaması ve İdare'nin de uygun görmesi halinde, atıksularına arıtım önlemi alması istenmez. Bu süre zarfında işletmeye, 1'inci fıkrada belirtilen formüle göre KÖP tahakkuku uygulanır. Süre sonunda yapılan denetimlerde, belirtilen iş ve / veya işlemlerin gerçekleştirilmediği tespit edilir ise, işletmeye yeni bir süre verilmez ve sürenin bittiği tarihten itibaren başlamak üzere, 3'üncü fıkrada belirtilen formüle göre KÖP tahakkuku uygulanmaya devam edilir. İşletmenin sorumluluğu dışında meydana gelen olaylardan dolayı, verilen sürenin aşıldığının işletme tarafından belgelenmesi halinde ise, İdare, bir sefere mahsus olmak üzere işletmeye, 3 ay ek süre verebilir. Ek süre verilmesi halinde işletmeye, ek süre boyunca, 2'nci fıkrada belirtilen formüle göre KÖP tahakkuku uygulanır.

(16) Atıksu arıtma / ön arıtma tesisi olan işletmede, atıksu numunesi alımı sırasında, pH parametresi değerinin sınır değerleri sağlamadığı tespit edilir ise, atıksu numunesi alınmaz ve gerekli önlemleri alması için işletmeye 1 ay süre verilir. Süre sonunda yapılan denetimde, pH parametresi sınır değerlerinin halen sağlanamadığı tespit edilir ise, işletmeye yeni bir süre verilmez ve olumsuzluğun ilk tespit edildiği tarihten başlamak üzere 3'üncü fıkrada belirtilen formüle göre KÖP tahakkuku uygulanmaya başlanır. Arıtma tesisi olmayan işletmelerde pH parametresi, diğer atıksu parametreleri ile birlikte değerlendirilir.

(17) İşletme KÖP tahakkukunu, İdare tarafından belirlenen süre içerisinde ödemek zorundadır. Süresi içerisinde ödenmemesi durumunda, gerekli yasal işlemlerin başlatılması için, ilgili birimlere bilgi verilir.

(18) Bu Yönetmeliğin 12'nci maddesinin 4'üncü, 5'inci, 6'ncı, 7'nci, 8'inci ve 11'inci fıkralarında belirtilen sektörlerde faaliyet gösteren işletmelere, yükümlülüklerini yerine getirmeleri için 2 ay süre verilir. Süre sonunda yapılan denetimlerde, yükümlülüklerini yerine getirmeyen işletmelere yeni bir süre verilmez ve olumsuzluğun tespit edildiği ilk tarihten itibaren başlamak üzere 3'üncü fıkrada belirtilen formüle göre KÖP tahakkuku uygulanır.

(19) Bu Yönetmeliğin 5'inci maddesinin 6'ncı fıkrasında belirtilen, atıksu alt yapı tesislerine verilmesi yasak olan atıklarını, atıksu alt yapı tesislerine verdiği tespit edilen işletmeye, bu atıklarıyla ilgili gerekli önlemleri alması için 1 ay süre verilir. Süre sonunda yapılan denetimlerde, gerekli önlemlerin alınmadığı tespit edilir ise, işletmeye yeni bir süre verilmez ve olumsuzluğun ilk tespit edildiği tarihten itibaren başlamak üzere, atıksu arıtma tesisi olsa dahi, işletmenin gerekli arıtım önlemlerini almadığı kabul edilerek, 3'üncü fıkrada belirtilen formüle göre KÖP tahakkuku uygulanır.

(20) Sadece konvansiyonel parametrelerde, limit değerin % 10 fazlasına kadar olan deşarjlarda işletmeye KÖP tahakkuku uygulanmaz.

(21) Arıtma tesisi faaliyette olan ancak, yangın, sel baskını, deprem, hırsızlık gibi, işletmenin sorumluluğu dışında meydana gelen olaylardan dolayı işletmenin, arıtma tesisini çalıştıramaması veya arıtma tesisinin hasar görmesi durumunda, yaşanan olumsuzluklar denetim ekibi tarafından tespit edilir. Yapılan tespitler ve olumsuzlukların işletme tarafından da belgelenmesi halinde, olumsuzlukların giderilmesi amacıyla işletmeye 2 ay süre verilir. Bu süre zarfında, faaliyet gösterse dahi işletmeye KÖP tahakkuku uygulanmaz. Süresi içinde,

gerekli tedbir ve önlemleri alarak, arıtma tesisini faaliyete alan işletmede, bu Yönetmelikte belirtilen hükümlere göre gerekli denetimler başlatılır. Belirlenen süre içerisinde arıtma tesisini faaliyete almayan işletmeye, 5'inci fıkrada belirtilen hükme göre işlem yapılır.

(22) Evsel ve / veya endüstriyel atıksularını yağmur suyu hattına deşarj ettiği tespit edilen işletmeye, deşarjı iptal etmesi için 15 gün süre verilir. Süre içerisinde bağlantısını iptal etmeyen işletmeye, olumsuzluğun ilk tespit edildiği tarihten itibaren başlamak üzere, 3'üncü fıkrada belirtilen formüle göre KÖP tahakkuku uygulanır. Bu durumda bağlantı, alt yapılardan sorumlu ilgili daire başkanlığı tarafından kapatılır ve yapılan çalışmaların bedeli ilgili daire başkanlığı tarafından işletmeden tahsil edilir. İşletme, yağmur suyu hattı ile atıksularını alıcı ortama deşarj ettiğinden dolayı, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği hükümleri uyarınca, ilgili Bakanlığa bağlı İl Müdürlüğüne de bildirilir. KÖP tahakkuku, tesisten kaynaklanan tüm evsel ve endüstriyel atıksuların toplam miktarına göre hesaplanır.

(23) Analizi yapılan tüm atıksu parametrelerinin değeri, limit değerlerin altında olması gerekir. Tek bir parametrenin dahi limit değeri aşması durumunda, 15. Maddede belirtilen ilgili hükümler uygulanır.

Kirlilik önlem payı tahakkukunun durdurulması

Madde 16 – (1) Gerekli önlemleri aldığını yazılı olarak bildiren işletmede denetim yapılır. Denetim sonucunda, alınan önlemlerin Yönetmelik hükümlerine uygun olduğu tespit edilir ise, başvurunun yapıldığı tarihten itibaren uygulanan KÖP tahakkuku durdurulur. Sözlü olarak yapılan başvurularda, yapılan denetim tarihinde KÖP tahakkuku durdurulur.

(2) Büyükşehir Belediyesi Başkanlığı'na ve / veya İlçe Belediyesine bildirilen ve ilgili kurum tarafından mevzuatlara göre faaliyeti durdurulan işletmenin KÖP tahakkukuna, faaliyetin durdurulduğu tarihten itibaren son verilir. Faaliyeti durdurulmasına rağmen, yapılan denetimlerde faaliyetine devam ettiği tespit edilen işletmede KÖP tahakkukuna devam edilir.

(3) Ticari faaliyetine son veren işletme, faaliyetine son vereceğini İdare'ye bildirmiş ise, bildiriliş tarihinde, bildirmemiş ise, denetim ekipleri tarafından yapılan tespit tarihinde, uygulanan KÖP tahakkukuna son verilir.

BEŞİNCİ BÖLÜM
Yaptırımlar

Yaptırımlar

Madde 17 – (1) Bu Yönetmelik hükümlerinde belirtilen süreler içerisinde atıksularına gerekli tedbir ve önlemleri almayan veya belirtilen hükümlere aykırı faaliyet gösteren işletme, ilgili mevzuat hükümlerine göre durumunun değerlendirilmesi için, Büyükşehir Belediyesi Başkanlığı'na ve / veya İlçe Belediyesine bildirilir.

(2) Büyükşehir Belediyesi Başkanlığı'na ve / veya ilçe Belediyesine bildirilen işletmenin, Yönetim Kurulu'nun onayı alınmak şartı ile su ve kanal bağlantıları iptal edilebilir.

(3) İşletmede yapılan denetim sonucunda, tespit edilen olumsuzluğun, 5237 sayılı Türk Ceza Kanununun ilgili maddelerinin kapsamına giren bir suç oluşturduğu sonucuna varılması halinde, bu suç hakkında gerekli kovuşturmanın yapılması için, hazırlanan tutanak, İdare görüşü ile birlikte Hukuk Müşavirliği tarafından Cumhuriyet Savcılığına gönderilir.

(4) İşletmede yapılan denetim sonucunda, tespit edilen olumsuzluğun, 2872 sayılı Çevre Kanunu ve bu kanuna göre çıkartılmış olan ilgili çevre yönetmeliklerinde belirtilen hükümlere aykırı olduğu tespit edilir ise, hazırlanan tutanak ve İdare görüşü, gerekli işlemlerin yapılması için, ilgili Bakanlığa bağlı İl Müdürlüğüne gönderilir.

(5) AKKR almak veya AKKR kapsamı dışında kaldığını belirten yazı sahibi olmak, KÖP tahakkuku ile cezai ve hukuki müeyyide uygulanmasına engel teşkil etmez.

(6) İlgili merciler tarafından faaliyeti durdurulan ancak, yapılan denetimlerde faaliyetine devam ettiği tespit edilen işletme, ilgili mercilere yazılı olarak bildirilir.

(7) Yağmur suları (çatı ve yüzey) ile kirlilik ihtiva etmeyen diğer yüzeysel drenaj sularını kanalizasyon sistemine bağlayanlara, BUSKİ Tarifeler Yönetmeliğinin 40'ıncı maddesi hükümleri uygulanır. Bu uygulamayla ilgili iş ve işlemler, ilgili daire başkanlıkları tarafından yürütülür.

ALTINCI BÖLÜM
Evsel Atıksu Kaynaklarının Kanalizasyon Sisteminden Yararlanma Koşulları

Evsel atıksu kaynaklarının kanalizasyon sisteminden yararlanma koşulları

Madde 18 – (1) Evsel atıksu kaynaklarının kanalizasyon sisteminden yararlanması ile ilgili iş ve işlemler, aşağıda belirtilen hükümler doğrultusunda, alt yapılardan sorumlu ilgili daire başkanlıkları tarafından gerçekleştirilir.

a) Evsel atıksu kaynakları için, alt yapılardan sorumlu ilgili daire başkanlığı tarafından "Kanal Bağlantı Ruhsat Görüşü" verilir.

b) Bina bağlantı kanalının kanalizasyon sistemine bağlanmasına hazır olduğunu, "Kanal Bağlantı Ruhsat Görüşü" alan kişi ya da kuruluş İdare'ye bildirmeye mecburdur. Bu bildiri üzerine, İdare'nin gönderdiği yetkili elemanlar nezaretinde bağlantı mal sahibi, müteahhit veya apartman yöneticisi tarafından yaptırılır. Bağlantı işlemi sırasında, kanalizasyon sistemine gelebilecek her türlü zarar ve ziyan mal sahipleri tarafından tazmin olunur. Atıksu bağlantıları, bedeli ödenmek kaydıyla, İdare tarafından da yapılabilmektedir.

c) Üzerinde herhangi bir yapı bulunmayan arsalardan, çevreye zararlı bir atıksu gelmiyorsa, kanalizasyon sistemine bağlanma şartı aranmaz. Bu gibi arsa sahiplerinden kanalizasyon harcamalarına katılma payı dışında işletme gideri alınmaz.

ç) Yapılacak bağlantı kanalı, ait olduğu parsel cephesini aşmayacak şekilde, uygun noktadan mevcut hatta bağlanmalıdır. Parselin bulunduğu bölgenin topografyası gereği bir bağlantı kanalı yeterli olmaz ise, ilave bağlantı kanalının yapılması İdare'nin iznine bağlıdır.

d) Kanal sistemine bağlı bir parsel, daha sonra ayrı ayrı parsellere ayrılarak, her parselde ayrı taşınmazlar inşa edilecek ise, her bir parselin kanalizasyon sistemine ayrı ayrı bağlantısının yapılması İdare'nin iznine bağlıdır.

e) Eski taşınmazların bağlantı kanalları, İdare tarafından yapılacak denetimler sonucunda, İdare'nin Yönetmelik ve mevzuatlarına uygun olduğu tespit edilir ise, yerine yapılacak yeni binalar tarafından da kullanılabilir.

f) Taşınmazın parsel çıkış bacaları, bitişik nizam yapılarda kaldırım altında, ayrık nizam yapılarda ise yola çıkıştan önce bahçe içinde yapılır ve İdare tarafından onaylanmış projelerdeki detay resimlere uygun bir kapak ile kapatılır.

g) Taşınmazın bodrum katlarındaki döşeme kotu, şebeke kanalındaki en yüksek su seviyesi kotunun altında kalıyor ve kanalizasyona cazibe ile akış sağlanamıyor ise, bu gibi düşük kotlu binaların bodrum katlarının atıksuları, İdare tarafından onaylanmış uygun bir pompaj sistemi ile parsel çıkış bacasına yükseltilip, diğer katların atıksuları ile birlikte, bağlantı kanalı vasıtası ile kanalizasyon sistemine verilir. Taşınmaz sahibi, oluşturulacak pompaj sisteminin yapımından ve işletilmesinden sorumlu olmakla beraber, atıksuyun geri gelmesini önleyecek tedbirleri almakla da yükümlüdür. Aksi durumda, taşınmazın uğrayabileceği zararlardan İdare sorumlu olmaz.

ğ) Kanalizasyon sistemi bulunan iki sokaktan cephe alan parsellerin, hangi kanal sistemine bağlantı yapacağına İdare karar verir ve parsel sahibi bu karara uymak zorundadır.

h) Teknik şartlar, mevcut bir kanal bağlantısının yenilenmesini gerektiriyorsa, mal sahibi bu bağlantıyı İdare'nin istediği şekilde yapmak zorundadır. Atıksu bağlantıları, bedeli ödenmek kaydıyla, ilgili daire başkanlıkları tarafından yapılabilmektedir.

ı) Bir yolda yeni bir kanalizasyon sistemi yapıldığında, daha önce eski kanaldan yararlanan bütün taşınmazların, yeni kanala bağlantı yapması zorunludur. Bağlantılar İdare tarafından yapılır.

i) Kanalizasyon sistemine bağlı veya bağlanacak olan taşınmazların atıksuları, evsel pissu giderinden cazibe ile akıtılabilse dahi, taşınmaz sahibi parsel çıkışında, atıksuyun geri gelmesini önleyecek her türlü tedbiri almak zorundadır. Aksi durumda, taşınmazın uğrayabileceği zararlardan İdare sorumlu olmaz.

j) Atıksuları, kanalizasyon sistemine bağlayan atıksu kaynağının sahibi, bu bağlantıyı ve bağlantı üzerindeki diğer özel tesisleri iyi bir şekilde muhafaza etmeye, parsel bacasını ve diğer ölçüm tesislerini her zaman kontrole hazır halde tutmaya zorunludur.

k) Kanalizasyon sistemine bağlantısı yapılan atıksu kaynağının parselinde, işletilmeleri İdare tarafından uygun görülmeyen mevcut özel tesisler, foseptikler ve her çeşit atıksu toplama çukurları devre dışı bırakılır, atıksuları boşaltılır, iç duvarlar dezenfekte edilir ve temizleme işlemi bitirildikten sonra çukurlar, uygun bir malzeme ile (çakıl, v.b.) doldurularak, atıksu bağlantı sisteminin dışında bırakılır. Bütün bu işlemlerin mal sahibi tarafından yapılması zorunludur. Tehlike arz eden hallerde ve verilen süre içerisinde yapılmaması durumunda, maliyeti mal sahibinden %10 fazlası ile alınmak üzere İdare tarafından yapılabilir / yaptırılabilir.

l) Parsel bacası varsa, bağlantı çıkışı ile parsel bacası arasındaki bağlantı kanalının, parsel bacası yoksa bağlantı çıkışı ile kanalizasyon sistemi arasında kalan bağlantı kanalının bakım ve işletilmesi taşınmaz sahiplerinin sorumluluğundadır. Taşınmaz sahipleri, bağlantı kanalında meydana gelebilecek tıkanıklıkları zamanında İdare'ye bildirmekle ve BUSKİ Tarifeler Yönetmeliğinde belirlenen bedeli karşılığı açtırmak ile yükümlüdürler. Parsel bacası ile ana kanalizasyon sistemi arasında kalan bağlantı kanalı da dâhil olmak üzere, bağlantıdaki tıkanıklığın, kanalizasyon sistemine atılmaması gereken atıklardan meydana geldiği tespit edilir ise, yenileme ve onarım masrafları taşınmaz sahibinden tahsil edilir ve taşınmaz sahibi hakkında, bu yasağa aykırı hareketten dolayı kanuni işlem yapılır.

YEDİNCİ BÖLÜM
Diğer Hükümler

Özel durumlar

Madde 19 – (1) İşletmede, bu Yönetmelikte ve uygulamaya ilişkin esasların belirlendiği Yönergede yer almayan bir durumun tespit edilmesi halinde, uygulanacak yöntemlerin tespiti, BUSKİ Yönetim Kurulu kararı ile belirlenir.

(2) İdare'nin atıksu arıtma tesisinde, gelen atıksudan dolayı teknik sorunlar yaşanması halinde, atıksu arıtma tesisinin verimli bir şekilde çalıştırılabilmesi için, hazırlanacak bir rapora göre, aylık 10.000 m^3 ve üstü endüstriyel atıksu deşarjı olan, faaliyet gösterdiği bölgede atıksularını deşarj edebileceği alıcı ortam bulunan işletmelerin, Yönetim Kurulu'nun da onay vermesi durumunda, kanalizasyona olan bağlantıları iptal edilebilir. Yönetim Kurulunun onay vermesinden sonra işletmeye, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği hükümleri uyarınca gerekli arıtım önlemlerini alması ve kanalizasyona olan bağlantısını iptal etmesi için 6 ay süre verilir. Süre sonunda işletme, kanalizasyona olan bağlantısını iptal etmediği taktirde, bağlantı İdare tarafından iptal edilir. Bu süreç içerisinde, atıksu arıtma tesisini çalıştırmayan veya atıksu deşarj limit değerlerini sağlayamayan işletmeye KÖP tahakkuku uygulanır. Ancak, işletme, Büyükşehir Belediyesi Başkanlığı'na ve / veya İlçe Belediyesine bildirilmez.

Yürürlükten kaldırılan hükümler

Madde 20 – (1) Bu Yönetmeliğin yürürlüğe girdiği tarihte, 24/06/1998 tarih ve 49-3 sayılı Genel Kurul kararı ile kabul edilerek ve en son haliyle yürürlüğe girmiş olan BUSKİ Atıksuların Kanalizasyona Deşarj Yönetmeliği yürürlükten kaldırılmıştır.

Yönergeler

Madde 21 – (1) Bu Yönetmeliğin uygulamaya ilişkin esasları, Yönetim Kurulunca onaylanacak Yönerge ile düzenlenir.

Yürürlük

Madde 22 – (1) Çevre ve Şehircilik Bakanlığının görüşü alınarak Genel Kurul tarafından kabul edilen bu Yönetmelik ilan edildiği tarihte yürürlüğe girer.

Yürütme

Madde 23 – (1) Bu Yönetmelik hükümlerini Genel Müdür yürütür.

TABLO 1: ATIKSU DEŞARJ LİMİT DEĞERLERİ			
ATIKSULARIN ATIKSU ALTYAPI TESİSLERİNE DEŞARJINDA ÖNGÖRÜLEN ATIKSU STANDARTLARI			
Parametreler	**Birimi**	**Kanalizasyon Sistemleri Tam Arıtma ile Sonuçlanan Atıksu Altyapı Tesislerinde**	**Kanalizasyon Sistemleri Derin Deniz Deşarjı ile Sonuçlanan Atıksu Altyapı Tesislerinde**
Askıda Katı Madde (AKM)	mg/l	350	350
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ)	mg/l	800	600
Sıcaklık	^{o}C	40	40
pH	mg/l	6.0 -10.0	6.0 – 10.0
Toplam Fosfor	mg/l	-	10
Toplam Azot	mg/l	-	40
Yağ ve Gres	mg/l	150	50
Toplam Sülfür	mg/l	2	2
Arsenik (As)	mg/l	3	10
Alüminyum (Al)	mg/l	10	10
Bakır (Cu)	mg/l	2	2
Bor (B)	mg/l	3	3
Civa (Hg)	mg/l	0,2	0,2
Çinko (Zn)	mg/l	10	10
Demir (Fe)	mg/l	10	10
Fenol	mg/l	20	10
Gümüş (Ag)	mg/l	5	5
Kadmiyum (Cd)	mg/l	2	2
Kalay (Sn)	mg/l	5	5
Kurşun (Pb)	mg/l	3	3
Nikel (Ni)	mg/l	5	5
Sülfat (SO_4)	mg/l	1700	1700
Serbest Klor (S.Cl)	mg/l	5	5
Toplam Krom (Cr)	mg/l	5	5
Klorür	mg/l	10000	-
Toplam Siyanür (CN)	mg/l	10	10
Renk	Pt-Co	280	280
Metilen mavisi ile reaksiyon veren yüzey aktif maddeleri (MBAS) (mg/l)		Biyolojik olarak parçalanması T.S.E. standartlarına uygun olmayan maddelerin boşaltımı prensip olarak yasaktır.	

EK 2.10
ÜNİVERSİTE TEKNİK UYGUNLUK RAPORU

T.C.
BURSA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Dekanlığı

Sayı :E-52243557-770-26993 08.10.2021
Konu : Kurumsal Akademik Rapor (Dr. Öğr. Üyesi Aşkın BİRGÜL)

İLGİLİ MAKAMA

Tarafınıza sunulmak üzere SGN Çevre Sistemleri Eğitim Danışmanlık Temizlik Üretim Destek Hizmetleri San. Tic. Ltd. Şti. için Fakültemiz Çevre Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi Dr. Öğr. Üyesi Aşkın BİRGÜL tarafından hazırlanan teknik rapor ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-imzalıdır
Prof. Dr. Ender Gökhan GECE
Dekan

EKLER :
1- Teknik Rapor ve Ekleri

DAĞITIM
Sayın Dr. Öğr. Üyesi Aşkın BİRGÜL

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Belge Doğrulama Kodu :*BSR3RVDFH3* Pin Kodu :38042 Belge Takip : https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=3813&eD=BSR3RVDFH3&eS=27996
Adres:BTÜ Mimar Sinan Yerleşkesi
Telefon:0224 300 34 05 Faks:0224 300 34 19
e-Posta:mdbf@btu.edu.tr Web:http://mdbf.btu.edu.tr
Kep Adresi:bursateknikuniversitesi@hs01.kep.tr
Bilgi için: Özcan HAKLI
Unvanı: Bilgisayar İşletmeni
Tel No: (224)314 17 22
Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

ORHANGAZİ ATIKSU ARITMA TESİSİ KAPASİTE ARTIŞI (51000 m^3/gün)

TEKNİK UYGUNLUK RAPORU

Dr. Öğr. Üyesi Aşkın BİRGÜL
Bursa Teknik Üniversitesi
Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi
Çevre Mühendisliği Bölümü

Dr. Öğr. Üyesi Aşkın BİRGÜL

İÇİNDEKİLER

1. Tesis Hakkında Genel Bilgiler 4
1.1. Tesis Yeri 4
1.2. Tesisin Teknik Özellikleri 7
1.2.1. Proses Bilgileri 8
2. Tesise Gelecek Atıksu Miktarının Belirlenmesi 9
2.1. En Uygun Arıtma Alternatifinin Seçimi 10
3. Projenin Amacı Önemi 11
3.1. Yapılması Planlanan Projenin Fauna ve Flora Üzerine Olan Etkisi 12
3.2. Bölgenin Jeolojik Özellikleri 12
3.3. Bölgenin Hidrojeolojik Özellikleri 12
3.4. Bölgenin Depremselliği 13
4. Bölgenin Su, Toprak ve Hava Özellikleri 13
4.1. Su Özellikleri 13
4.2. Toprak Özellikleri 13
4.3. Hava Özellikleri 13
5. Projenin İnşaat ve İşletme Aşamasında Çevresel Etkiler ve Alınması Gereken Önlemler 14
5.1. Karsak Deresi ve Marmara Denizi Kirliliği 15
6. SONUÇLAR 16
KAYNAKLAR 18

Dr. Öğr. Üyesi Aşkın BİRGÜL

Rapor Tarihi: 07.10.2021

Rapor Konusu: Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi (51000 m^3/gün) kapasite artışı projesinin ÇED raporunda sunulmak üzere arıtma çıkış suyunun Gemlik Körfezine dökülen dereye boşaltılmasıyla Marmara Denizi'ne olan etkisi hakkında **SGN Çevre Sistemleri Eğitim Danışmanlık Temizlik Üretim Destek Hizmetleri San. Tic. Ltd. Şti.** için, Bursa Teknik Üniversitesi (BTÜ), Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi Dr. Öğr. Üyesi Aşkın BİRGÜL tarafından konunun incelenmesi ve uygunluğunun tespiti amacıyla "Kurumsal Akademik Rapor" hazırlanmıştır.

Raporu Hazırlayan: Dr. Öğr. Üyesi Aşkın BİRGÜL

(Bursa Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Çevre Müh. Böl. Öğretim Üyesi)

İş bu Rapor; SGN Çevre Sistemleri Eğitim Danışmanlık Temizlik Üretim Destek Hizmetleri San. Tic. Ltd. Şti.'nin talep dilekçesine istinaden Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi (51000 m^3/gün) kapasite artışı projesinin ÇED raporunda sunulmak üzere arıtma suyunun Gemlik Körfezine dökülen dereye boşaltılmasıyla Marmara Denizi'ne olan etkisinin incelenmesi amacıyla yerinde gerçekleştirilen teknik denetim neticesinde hazırlanmıştır.

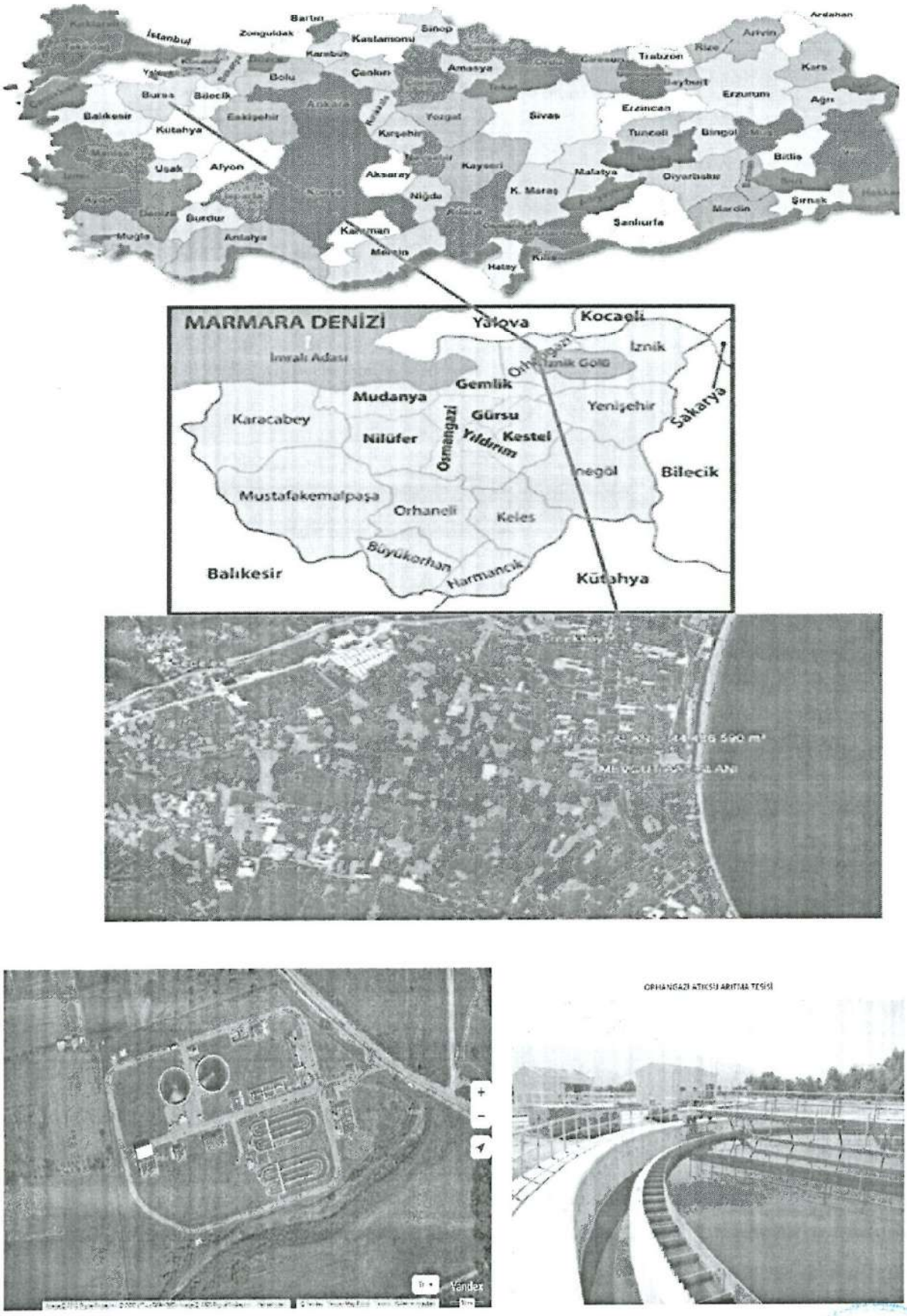
Dr. Öğr. Üyesi Aşkın BİRGÜL

1. Tesis Hakkında Genel Bilgiler

1.1. Tesis Yeri

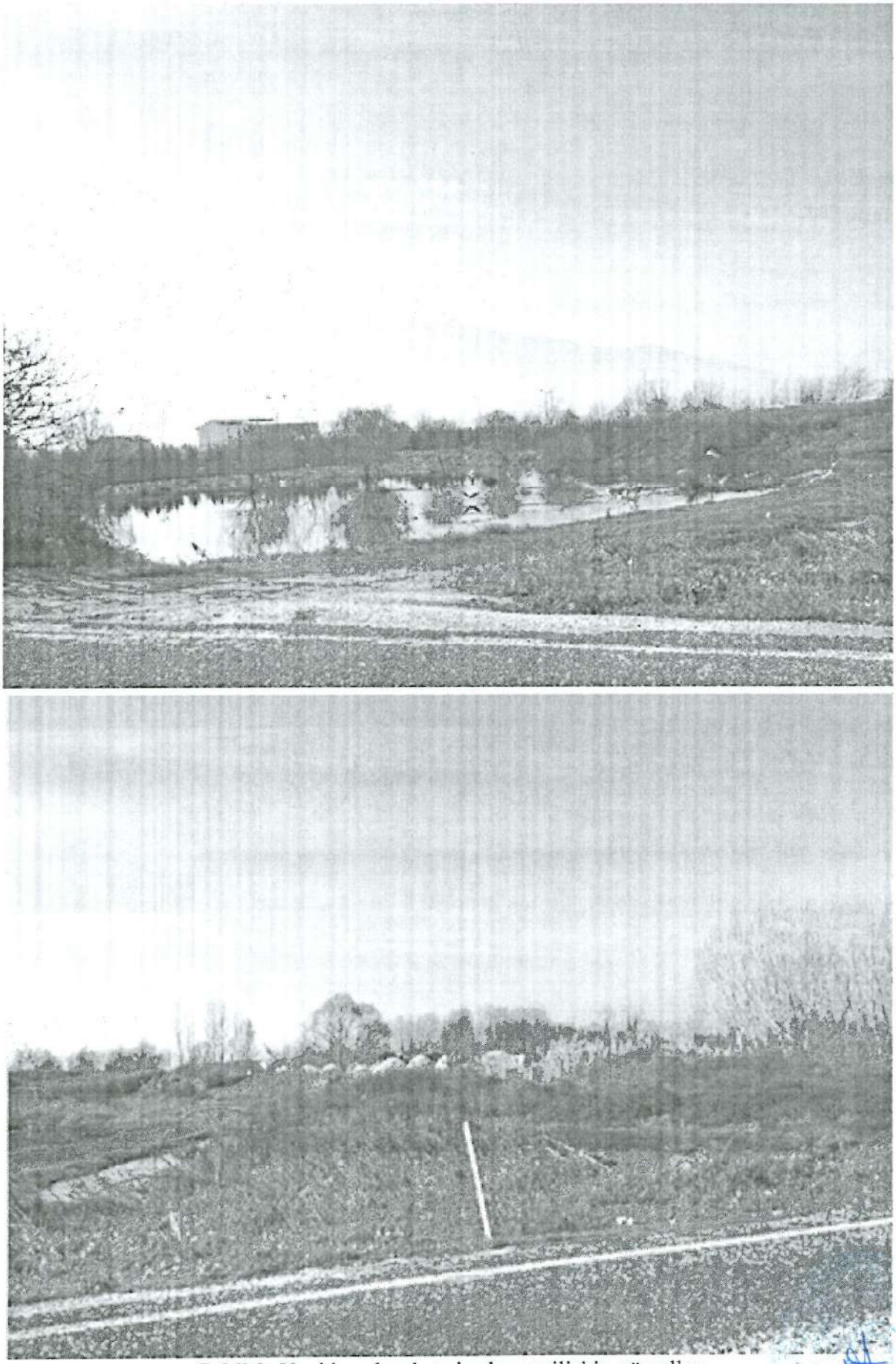
Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi (17000 m³/gün kapasiteli) Bursa İli, Orhangazi İlçesi, Örnekköy Mahallesi, Göl Küme Evleri, No: 85 adresinde tapunun H22.B.02.C.4.C pafta, 117 ada, 37 parsel numarasında kayıtlı alanda, Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) Genel Müdürlüğü tarafından işletilmekte olan bir atıksu arıtma tesisidir. İncelenen tesise ait yer bulduru haritası ve görseller Şekil 1'de gösterilmektedir. Halihazırda işletilmekte olan arıtma tesisine ait ÇED görüşü EK 1'de verilmiştir. Mevcut atıksu arıtma tesisi proses özellikleri ve hidrolik kapasite olarak yetersiz olduğundan ihtiyaç duyulan arıtma verimini sağlayamamakta olup, gelecek yıllar için kapasite artımı ihtiyacı meydana gelmiştir. Bu amaçla Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) Genel Müdürlüğü tarafından Bursa İli, Orhangazi İlçesi Örnekköy Mahallesi, Göl Küme Evleri, No: 85 adresinde tapunun H22.BO2.C4C pafta, 117 ada, 38 parsel numarasında 100910,56 m² kayıtlı alanda (44486,590 m²'lik kısmı) mevcut kapasiteyi de kapsayacak şekilde artış yapılarak 34.000 m³/gün kapasiteli Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı (51.000 m³/gün) kurulması planlanmaktadır. Yeni inşa edilecek atıksu arıtma tesisi alanı BUSKİ tarafından kamulaştırılmıştır. Yeni yapılacak olan tesisin kurulacağı alana ilişkin görseller Şekil 2'de yer almakta olup tapu belgesi Ek 2'de verilmiştir. H22.B.02.C.4.C pafta, 117 ada, 37 ve 38 numaralı parsellerde toplamda 51.000 m³/gün kapasiteli ''Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı" projesi yapılması planlanmaktadır. Proje alanına ait topoğrafik harita Şekil 3'te gösterilmektedir. Yeni kurulacak olan tesise ilişkin vaziyet planı ise EK 3'te yer almaktadır. Kapasite artışı planlanan Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi projesi, mevcut atıksu arıtma tesisinin hemen yanında inşa edilecektir. Arıtma tesisi yaklaşık 6 hektar alan üzerine yerleştirilecektir. Orhangazi İlçesi sınırları içerisindeki merkez mahallelerden kaynaklanan evsel ve endüstriyel nitelikli (kentsel) atıksuların, mevcut kanun ve yönetmeliklere uygun bir şekilde atıksu arıtma tesisinde arıtıldıktan sonra alıcı ortama deşarjı hedeflenmektedir. Kanalizasyon iletim planlaması doğrultusunda; Akharem, Arapzade, Bayırköy, Camiikebir, Çakırlı, Çeltikçi, Dutluca, Gedelek, Gemiç, Gölkaya, Gürle, Heceler, Hürriyet, Karsak, Keramet, Muradiye, Narlıca, Ortaköy, Örnekköy, Paşapınar, Sölöz, Tekke, Topselvi, Üreğil, Yenigürle, Yeniköy ve Yenisölöz Mahallelerinin atıksuları Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi'ne bağlanacaktır. Yeni yapılacak tesis ve mevcut tesis deşarjları ortak bacada birleştirilecek ve oradan da Karsak Deresi'ne deşarj edilecektir.

Dr. Müh. Yüksek Müh. Aşkın BİRGÜL



Şekil 1. Yer bulduru haritası ve incelenen tesise ait görseller

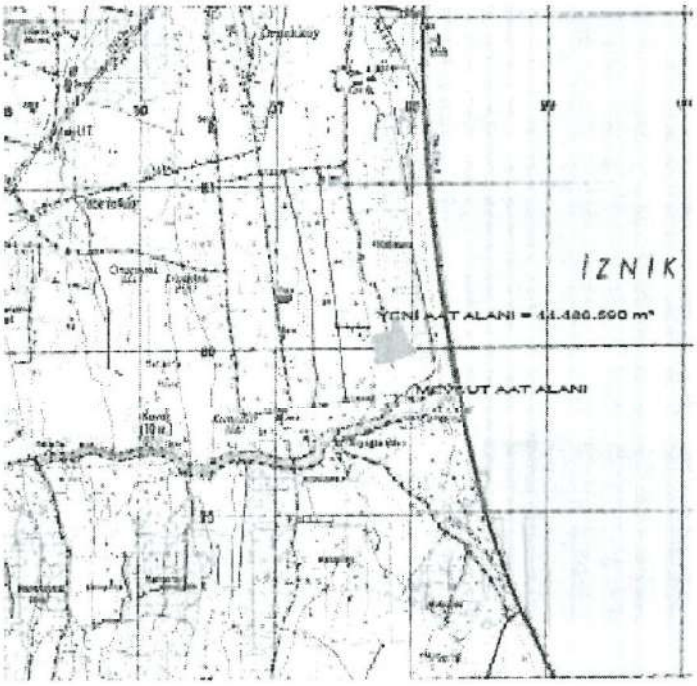
Dr. Öğr. Üyesi Aşkın BİRGÜL

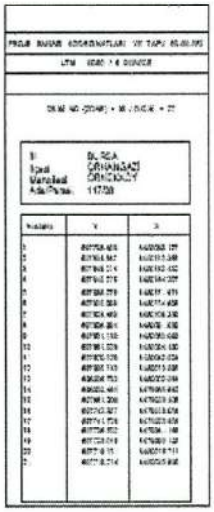


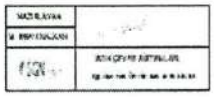
Şekil 2. Yeni kurulacak tesis alanına ilişkin görseller

Dr. Öğr. Üyesi Aşkın BİRGÜL

PROJE ALANI TOPOGRAFİK HARİTA







Şekil 3. Proje alanının topoğrafik haritası

1.2. Tesisin Teknik Özellikleri

Orhangazi İleri Biyolojik Atıksu Arıtma Tesisi (AAT) Bursa Orhangazi İlçesindeki evsel ve endüstriyel kaynaklı atıksuları arıtmak amacıyla inşa edilmiştir. %100 JICA (Japonya Uluslararası İş birliği Ajansı) kredisi ile gerçekleştirilmiştir. Tesisin kapasitesi 19200 m³/gün olup ileri biyolojik atıksu arıtma prosesi kullanan bir tesistir. Mevcut Atıksu Arıtma Tesisi'nin ortalama debisi 17000 m³/gün olup, yeni kurulacak olan tesisin ortalama debisi 34000 m³/gün olarak projelendirilmiştir. Adrese dayalı nüfus kayıt sistemi verilerine göre tesis hizmet alanına dahil olan mahallelerinin 2014 yılı toplam nüfusu 74984 kişidir. Atıksu Arıtma Tesisi 1. kademesinin 80000 kişiye, 2. kademesinin 120000 kişiye hizmet vermesi öngörülmektedir. Yeni inşa edilecek Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi'nin 2022 yılında devreye alınıp 2050 yılına kadar kesintisiz hizmet etmesi planlanmaktadır. Mevcut Atıksu Arıtma Tesisi imar planlarında Atıksu Arıtma Tesisi olarak görünmektedir. Kurulacak olan Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı (51000 m³/gün) 1/25000 Ölçekli Nazım İmar Planı'nda "Tarım Alanı" olarak belirlenmiştir. Proje kapsamında alınan imar planları ve plan notlarına uyulacak olup; 1/25000 Ölçekli Nazım İmar Planı, Plan Notları ve Lejantı Ek 4'te verilmiştir. Bu kapsamda proje; 25.11.2014 tarih ve 29186 sayılı Resmi Gazetede yürürlüğe giren Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği Ek-I Listesi "Madde 16: Kapasitesi 150000 eşdeğer kişi ve/veya 30000 m³/gün üzeri olan atık su arıtma tesisleri" kapsamında değerlendirilmekte olup, tesisin kapasite artırımı için Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın onayına sunulmak üzere ÇED Başvuru Dosyası hazırlama işlemleri devam etmektedir.

Dr. Öğr. Üyesi Aşkın BİRGÜL

1.2.1. Proses Bilgileri

İleri Biyolojik Arıtma yapan Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi uzun havalandırmalı aktif çamur prosesine sahiptir. Anaerobik havuzlarda bakteriler oksijensiz ortamda fosforu bırakırken aerobik ortamda bıraktıkları fosfordan daha fazlasını bünyelerine almakta ve bu şekilde sistemde fosfor giderimi sağlanmaktadır. Uzun havalandırmalı aktif çamur sisteminin aerobik bölümünde ise bakteriler atıksu içerisindeki karbonlu ve azotlu maddeleri oksitlerken anoksik kısımda ise denitrifikasyon bakterileri nitratı azot gazına dönüştürmekte ve bu sayede sistemden azot uzaklaştırılmaktadır. Otomasyon sistemi ile bütün ekipmanların yönetilebildiği Orhangazi İleri Biyolojik Atıksu Arıtma Tesisi'nden çıkan arıtılmış atıksular Karsak Deresi'ne deşarj edilmektedir. Mevcut atıksu arıtma tesisi proses özellikleri ve hidrolik kapasite olarak yetersiz kaldığından ve ihtiyaca cevap veremediğinden dolayı gelecek yıllar için oluşacak atıksuların arıtılması amacıyla kapasite artımına gidilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Mevcut atıksu arıtma tesisinin ön arıtma ünitelerinin çalışma performansında halihazırda işletmede yaşanmakta olan sorunlar sebebiyle BUSKİ ön arıtma ünitelerinin de kapasite artırımı ile birlikte uygun bir şekilde yeniden düzenlenmesini istemektedir. Bu sebepten ötürü mevcut atıksu arıtma tesisi hizmet vermeye devam ederken ilave tesis yapılması hedeflenmektedir.
Kapasite artırımının yapılacağı tesiste aşağıda belirtilen arıtma ünitelerinin yer alması planlanmaktadır.

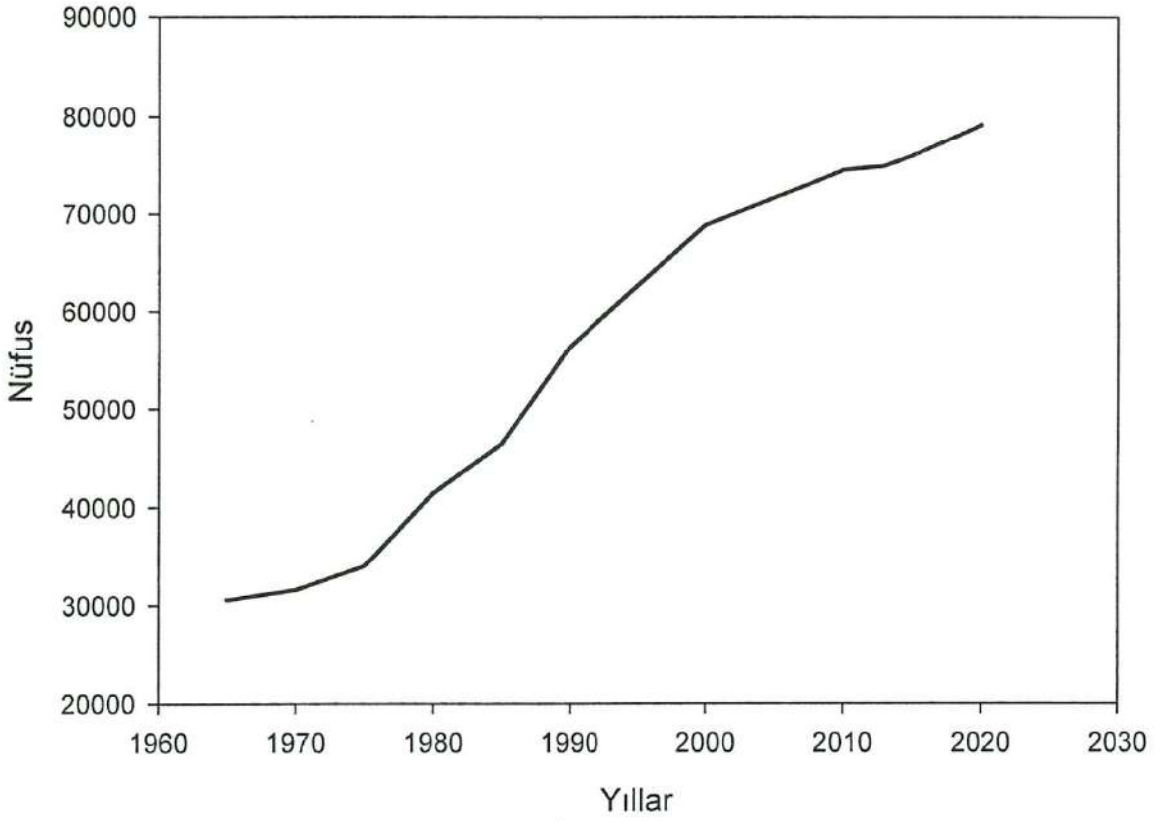
- Ön Arıtma Üniteleri
  - Mekanik Kaba Izgara
  - Mekanik İnce Izgara
  - Perfore Delikli İnce Izgara
- Giriş Terfi Merkezi
- Bio Fosfor Havuzları
- Havalandırma Havuzları
- Çökeltme Havuzları
- Geri Devir ve Fazla Çamur Terfi Merkezi
- Debi Dağıtma ve Toplama Yapıları
- Arıtılmış Su Filtresi (Disk Filtre)
- Dezenfeksiyon Kanalı
- Blower Binası
- Çamur Susuzlaştırma Binası
- Trafo- Jeneratör Binası
- İdare ve Atölye Binası
- Tesis Giriş-Güvenlik Binası

Projenin inşaat aşamasında ortalama 100 kişinin iki vardiya halinde, işletme aşamasında ise 24 kişinin günde 24 saat 2 vardiya halinde çalıştırılması ve inşa süresinin 18 ay sürmesi hedeflenmektedir. Projenin inşası, işletilmesi ve işletme sonrasında meydana gelebilecek her türlü çevresel etkinin göz önünde bulundurularak incelenmesi gerekmektedir. Proje kapsamında yapılması planlanan tüm faaliyetlerde ilgili çevre mevzuatlarına bağlı kalınması ve projenin tüm aşamalarında İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nda belirtilen hususlara dikkat edilmesi önem arz etmektedir. Belirtilen konularla ilgili tüm hususlar proje ile ilgili hazırlanacak olan ÇED başvuru dosyasında detayları ile yer almaktadır.

Dr. Öğr. Üyesi Aslan BİRGÜL

2. Tesise Gelecek Atıksu Miktarının Belirlenmesi

Bursa ili Orhangazi ilçesinin 2020 yılı toplam nüfusu 79145'tir. TÜİK'ten alınan verilerle oluşturulan yıllara göre nüfus dağılımı grafiği Şekil 4'te gösterilmektedir. 2020 yılı nüfus sayım sonuçlarına göre Bursa ili Orhangazi ilçesindeki 79145 kişilik toplam nüfusun erkek nüfus 39766'sını erkek, 39379'unu ise kadın nüfusu oluşturmaktadır.



Şekil 4. Bursa Orhangazi İlçesi yıllara göre nüfus dağılımı

Tesise gelecek atıksu miktarının belirlenmesi amacıyla gelecek yıllar için nüfus projeksiyonu hesaplaması İller Bankası yöntemi kullanılarak yapılmış ve bulunan $Ç_{max}$ projeksiyon değeriyle hesaplanan gelecek nüfus değerleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Hesaplamalar 2050 yılı nüfus değerleri baz alınarak gerçekleştirilmiştir. Hesaplamalar ile ilgili ayrıntılı bilgiler ÇED başvuru dosyası içerisinde yer almaktadır.

Tablo 1. Kabul Edilen Nüfus Değerleri

YILLAR	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
$Ç_{max}$=2	82925	91548	101068	111578	123181	135991	150132

Tesise gelecek atıksu miktarları hesabında 2050 yılındaki nüfus baz alınarak; kanalizasyona intikal eden evsel ve endüstriyel debi, yeraltı suyu sızma debisi ve baca kapaklarından girecek yağmur suyu debileri hesaplanmıştır. Atıksu arıtma tesisine gelecek günlük ortalama debiler Tablo 2'de gösterilmektedir.

Dr. Öğr. Üyesi Aşkın BİRGÜL

Tablo 2. Günlük Ortalama Debiler

YIL		2050
Debi (m^3/gün)	Evsel Debi	30026
	Yağmur Suyu Debisi	4666
	Sızma Debisi	5832
	Sanayi Debisi	10000

Hesaplanan günlük ortalama debiler baz alınarak projelendirmeye esas alınacak debiler aşağıdaki Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Atıksu Arıtma Tesisi için Hesaplanan Debiler

Projelendirmeye Esas Debiler	2050		
Nüfus	150132		
	m^3/gün	m^3/saat	l/s
Minimum Debi Qmin	25309	1055	293
Ortalama Debi Qort	**50858**	2120	589
Proje Debisi Qpro	80872	3370	936
Maksimum Debi Qmax	100550	4190	1164

2.1. En Uygun Arıtma Alternatifinin Seçimi

Atıksuyun arıtılacağı proses seçimi yapılırken atıksuyun karakteri, hedeflenen arıtılmış su kalitesi ve deşarj standartlarının ne olduğu, oluşacak çamurun bertaraf yöntemi, arıtılmış atıksuyun potansiyel kullanım olanakları, gerekli alan ihtiyacı, tesisin tevsii imkanı, çeşitli proses ve işlemlerin bir arada uygulanabilir olup olmadığı ve çeşitli sistemlerin çevresel ve ekonomik fizibilitesi gibi birçok etken arıtma prosesinin seçiminde önemli rol oynamaktadır. Bu bağlamda inşa edilmesi planlanan tesisin birkaç proses alternatifinin gerektiğinde (Atıksu özelliğine, debi miktarına, mevsimsel durum vd. faktörlere bağlı) birlikte uygulanabileceği esnek bir havalandırma havuzu modifikasyonu ile tasarlanması uygun görülmüştür. Biyolojik arıtma için Denitrifikasyon/Nitrifikasyon + Fosfor arıtımı prosesi tercih edilmiştir. Bu proses birbirini sırayla takip eden birer anaerobik, anoksik ve aerobik havuz ile bir çökeltme havuzundan ve çökeltme çamurundan anaerobik havuz girişine akan çamur geri devir hattından oluşmaktadır. Anoksik ve aerobik havuzlar için Carrousel tipi havuzlar seçilmiş olup, iki havuz tek bir hacimde birleştirilmiştir. Atıksudaki fosfor bileşiklerinin giderilmesi amacı ile biyolojik prosesin başlangıcında anaerobik bir ortam oluşturulmuştur. Bu bölümde ortamda erimiş haldeki BOİ geri devir çamuru ile karıştırılarak polifosfat ihtiva eden mikroorganizmaların polifosfatı hidrolize ederek BOİ kütlesini kendi bünyesine alması hedeflenmektedir. Bu proses ile fosfat hidrolize edilerek inorganik fosfata dönüştürülecek ve sudaki erimiş fosfat miktarı artacaktır. Atıksu daha sonra bio-P havuzlarından arıtmanın gerçekleşmesi için proses havuzlarına alınacaktır. Proses havuzları da seri bağlı 4 havuz olarak projelendirilmiş olup ayrı ayrı bağımsız olarak da çalıştırılabilmesine imkân verecek niteliktedir. Proses havuzları önde denitrifikasyonlu sisteme göre tasarlanmıştır ve istenildiğinde A^2/O, 5 kademeli Bardenpho, Johannesburg prosesi ve kademeli besleme simultane denitrifikasyon sistemlerine göre çalıştırılabilecek şekilde projelendirilmiştir. Böylece, farklı işletme koşullarına ve ihtiyaçlara göre arıtma için sistem esnek hale getirilmiştir. Her havuzun girişindeki ve havuzlar arasındaki motorlu kapaklar vasıtasıyla herbir havuz ayrı ayrı çalıştırılabilecek ve gerektiğinde devre dışı bırakılabilecektir. Havuz çıkışlarında savak gibi çalışacak, aktüatörlü motorlu kapaklar ile havuzdaki su seviyesini ayarlamak mümkün olacaktır; havalandırma havuzlarında difüzör üstü

Dr. Öğr. Üyesi Aslım BİRGÜL

su derinliği oksijen çözünme verimini doğrudan etkilediğinden, havuz su yüksekliğinin değişen debilere göre sabit tutulması, havalandırma veriminin de sabit tutulmasını sağlayacaktır. Ayrıca havuzlarda çökelmeyi ve çökelmeyle oluşacak ölü bölgeler nedeniyle hacim kayıplarını önlemek ve istenilen akım karakteristiğini sağlamak amacıyla, havuz tabanında 0,3 m/s hız sağlayacak dalgıç mikserlerin monte edilmesi planlanmaktadır. Havuzlardaki anoksik-oksik şartları izlemek amacıyla, havuzlara redoks metreler ve oksijen metreler yerleştirilecektir. Oksijen metrelerle ölçülen oksijen konsantrasyonuna göre blowerlardan verilecek hava otomatik olarak kontrol edilebilecektir, böylece oksijene ihtiyaç duyulduğunda hızla müdahale edilebilecek veya ihtiyaç fazlası olduğunda hava miktarı azaltılarak enerji tasarrufu sağlanacaktır. Ayrıca redoks potansiyeli ölçülerek, istenilen bölgede elektron alıcısı olarak nitrattaki oksijenin kullanıldığı ve denitrifikasyon prosesinin gerçekleştiği anlık olarak izlenebilecektir ve gerektiğinde anoksik-oksik hacim ayarlaması yapılabilecektir.

3. Projenin Amacı ve Önemi

Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi (51000 m^3/gün) kapasite artışı projesinin amacı Orhangazi İlçesi sınırları içerisindeki merkez mahallelerden oluşan evsel ve endüstriyel nitelikli (kentsel) atık suların, yörenin ve ülkenin özellikleri ile mevcut kanun ve yönetmeliklere uygun bir şekilde arıtıldıktan sonra alıcı ortam olan Karsak Deresine deşarj edilmesidir. Bu amaçla Bursa ili, Orhangazi ilçesi, Örnekköy mahallesi yakınlarında işletilmekte olan mevcut atıksu artıma tesisine ilave olarak yeni bir ileri biyolojik atıksu arıtma tesisi yapılması planlanmaktadır. Yeni yapılması planlanan tesis halihazırda mevcutta bulunan tesisin hemen yanına inşa edilecek ve bölge sınırları içerisinde kalan fabrika atıksuları ile evsel atıksular bu tesiste arıtılacaktır. Arıtma prosesi ve uygulanacak teknoloji seçiminde; arıtılması gereken atıksuyun kirlilik parametrelerine bağlı olarak arıtımının gerçekleştirilebilmesi için gerekli olan prosesler literatür verilerinin de detaylı bir şekilde incelenmesi ile belirlenmiş olup, yapılması planlanan atıksu arıtma tesisinde Biyolojik Arıtma yöntemlerinin uygulanmasına karar verilmiştir. Atıksuyun Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği (SKKY Tablo 1+2) standartlarına göre arıtılması sağlanacaktır.

Mevcutta faaliyet gösteren Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi kurulu bulunduğu bölgenin ihtiyacına tam anlamıyla cevap verememektedir. Faaliyet gösterdiği bölgede nüfusun ve sanayi faaliyetlerinin giderek artması ve oluşan atıksu miktarının fazlalaşması sebebiyle kapasitesinin üst sınırında çalışmaya devam etmektedir. Tesise kapasitenin üstünde atıksu geldiği durumlarda atıksular tesis bünyesinde yer alan taşkan hattı vasıtasıyla alıcı ortama deşarj edilmektedir. Var olan bu durum da göstermektedir ki, tesis için kapasite artırımının yapılması bir zaruret haline gelmiştir. Oluşan ihtiyacın tam anlamıyla karşılanması ve atıksuların gerektiği şekilde deşarj standartlarına uygun olarak arıtıldıktan sonra alıcı ortam olan Karsak Deresine deşarj edilmesi hem alıcı ortamların, hem yeraltı suyunun ve alıcı ortam olan Karsak Dersinin döküldüğü Marmara Denizi'nin korunmasını sağlayacaktır.

BUSKİ Genel Müdürlüğü Arıtma Tesisleri Daire Başkanlığı Atıksu Laboratuvar Birimi tarafından verilen 17.09.2021 tarihli 2021-1923 rapor numaralı atıksu analiz raporuna (EK 5) göre 07.09.2021 tarihinde 3233 Orhangazi AAT Giriş, 3234 Orhangazi AAT Deşarj Sonrası, 3235 Orhangazi AAT Karsak Deresi Deşarj Öncesi, 3236 Orhangazi AAT Karsak Deresi Deşarj Sonrası, 3237 Orhangazi Çıkış numune kodlu atıksu numuneleri alınarak analiz edilmiştir. Analiz edilen atıksulara ilişkin analiz raporu incelendiğinde 3235 kodlu numunelerde yani Orhangazi AAT Karsak Deresi Deşarj Öncesinde pH, BOİ, KOİ, toplam azot, toplam fosfor, AKM gibi temel parametreler ile ölçümü yapılan ağır metal türlerine ait konsantrasyon değerlerinin oldukça düşük seviyelerde olduğu görülmektedir. Analiz sonuçlarının Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinde (SKKY TABLO 1+2) (EK 6) belirtilen değerler ile karşılaştırılması yapıldığında ölçümü yapılan parametreler için deşarj edilen suyun

Dr. Öğr. Üyesi Aşkın Birgül

II. Sınıf su kalite standardını yakalayabildiği ve ötrofikasyon kontrol sınır değerlerini de büyük ölçüde sağlayabildiği görülmektedir. Ayrıca 3236 Orhangazi AAT Karsak Deresi Deşarj Sonrası kodlu numuneye ilişkin sonuçlar incelendiğinde AKM, KOİ, BOİ, toplam fosfor, iletkenlik, alüminyum, toplam demir ve bor gibi ölçüm parametrelerine ait değerlerin bu noktada tekrar yükseldiği görülmektedir. Bu durum şunu göstermektedir, oluşan atıksular arıtma tesisinde arıtılarak deşarj edilmekte fakat kapasitenin üstünde atıksu oluşumu meydana geldiğinden dolayı tesisin taşkan hattından alıcı ortam olan Karsak Deresine ulaşan atıksuların deşarj noktasında arıtılmış su ile karışması sonucunda bu noktada ölçülen konsantrasyon değerlerinin artmasına sebebiyet verdiği görülmektedir. Aynı zamanda kontrolsüz ve kaçak bir şekilde yapılan deşarjlarda ölçülen konsantrasyon değerlerinin artmasına katkı sağlamaktadır. 3237 Orhangazi Çıkış kodlu numune analiz sonuçlarına bakıldığında kat edilen mesafe ve atıksuyun seyrelmesine bağlı olarak ölçüm değerleri 3236 kodlu numuneye kıyasla daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Ölçüm sonuçları incelendiğinde mevcutta çalışan tesisin ihtiyacı tam olarak karşılayamadığı, artan nüfus ve sanayi faaliyetlerine bağlı olarak oluşacak olan atıksu miktarının fazlalaşacağı ve bu atıksuyun arıtılması için mevcutta işletilen tesisin yeterli olamayacağı ve kapasitesinin ihtiyaca cevap verecek ölçüde arttırılmasının gerektiği ortaya çıkmaktadır. Kapasite artırımı ile daha fazla atıksu arıtımı gerçekleştirilecek ve günümüzde önemi çok daha fazla artan su kaynaklarının korunması ve alıcı ortam kirliliğinin önlenmesi bakımından önemli bir adım atılmış olacaktır.

3.1. Yapılması Planlanan Projenin Fauna ve Flora Üzerine Olan Etkisi

Proje alanı coğrafik konum itibariyle Marmara Bölgesi'nde Bursa ilinin Orhangazi ilçesinde yer almaktadır. Bursa doğal bitki örtüsü açısından zengin bir ilidir. Alanın yaklaşık %40'ı ormanlarla kaplıdır. Ormanların büyük ölçüde tahrip edildiği güney kesimdeki platolarda bitki örtüsü genellikle step (bozkır) görünümündedir. Marmara kıyılarında makiler ve zeytinlikler egemendir. Alçaklardaki ormanlar daha çok gürgen, ıhlamur, kestane ve kızılağaçlardan oluşur. Türkiye, topografik yapı ve iklim özelliklerinin farklılığından dolayı 3 floristik bölgenin etkisi altındadır. Bunlar; Mediterran (Akdeniz), IR-TUR İrano-Turan (İran-Turan) ve EUR-SIB-Avro-Sibirya (Avrupa – Sibirya) bölgeleridir. Proje alanı, incelendiğinde, IR-TUR İrano-Turan (İran-Turan) fitocoğrafik bölge etkisi altında kalmaktadır. Proje alanı ve yakın çevresinde bulunma olasılığı olan flora ve fauna türlerine ait detaylı bilgilerin ÇED Raporu'nda verilmektedir.

3.2. Bölgenin Jeolojik Özellikleri

Marmara denizinin güneyinde yer alan, Orhangazi ilçesinin genel jeolojik yapısını; Üst Paleozoikten Kuvaterner'e uzanan zaman dilimleri ile temsil edilen formasyonlar oluşturur. İnceleme alanı; çevresini oluşturan yüzey kayaçları, farklı fiziksel kimyasal özellikleri nedeni ile Pleistosen öncesi temel kaya topluluğu, Pleistosen yaşlı tortullar ve genç kuvaterner yaşlı tortullar olmak üzere üç guruba ayrılmıştır. Proje sahasının jeolojisinin belirlenmesi amacıyla Zemin ve Temel Etüt Raporları hazırlanmıştır. Bu raporlar ilgili ÇED raporunda yer almaktadır. Tesis alanı için yapısı dikkate alındığında, olası geoteknik problemlerin (sıvılaşma ve taşıma gücü) çözümü için jet grout kolonu ile zemin iyileştirmesi bu raporda önerilmiştir.

3.3. Bölgenin Hidrojeolojik Özellikleri

İnceleme alanının çevresinde Susurluk, Nilüfer ve Karadere yer almaktadır. Bölgedeki en önemli sulak alan İznik Gölüdür. İznik Gölü faaliyet alanının yaklaşık 460 m doğusunda yer almaktadır. İznik-Orhangazi arasında yer almaktadır. Göl 16 km'lik dar bir boğazla (Karsak

Dr. Öğr. Üyesi Aykın BİRGÜL

Boğazı) Gemlik Körfezine açılır. Gölü besleyen en önemli akarsu, kuzeydoğudan göle karışan Karasu Deresidir. Göl fazla sularını Gölayağı Dere (Karsak Dere) vasıtasıyla Gemlik Körfezine boşaltmaktadır.

3.4. Bölgenin Depremselliği

Tesisin inşa edilmesi planlanan alan "Türkiye Deprem Bölgesi Haritası"na göre, 1. derece deprem bölgesinde olduğu ve "Afet Bölgesinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik"e göre ise zemin grubu D ve yerel zemin sınıfı Z4 olarak alınması gerektiği ilgili ÇED raporunda belirtilmiştir. Bölgenin jeolojik özellikleri de göz önünde bulundurularak 14.07.2007 tarih ve 26582 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren ''Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik'', 06.03.2007 tarih ve 26454 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren ''Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik'' hükümlerine uygun şekilde çalışma faaliyetlerinin sürdürülmesi gerekmektedir.

4. Bölgenin Su, Toprak ve Hava Özellikleri

4.1. Su Özellikleri

Mevcut dere yataklarına pasa malzeme, katı veya sıvı atık dökülmeyecek, kesitleri daraltılmayacak, dere yataklarına ve kenarlarına atık vb. malzeme de bırakılmayacaktır. Ayrıca 2006/27 sayılı "Dere Yatakları ve Taşkınlar" ile ilgili Başbakanlık Genelgesi'nde belirtilen hükümlere uyulacak, proje alanı çevresinde yer alan derelere hiçbir şekilde müdahale edilmeyecek, yatak kesitlerinin daraltılmasına ve akış rejimlerinin bozulmasına yönelik faaliyette bulunulmayacaktır. Projenin yer aldığı alanın hidrolojik ve hidrojeolojik özellikleri ve alınacak önlemler ÇED Raporu'nda detaylı olarak belirtilecektir.

4.2. Toprak Özellikleri

Orhangazi ilçesinin ekonomisi tarım ve sanayiye dayanmaktadır. İlçenin toplam alanı 476000 dekar olup, bunun 140990 dekarı ekilebilir arazi, 7500 dekar çayır, mera arazisi, 159360 dekar orman arazisi, 168150 dekarı ise tarım dışı arazidir. Tarımda kullanılan arazinin 64540 dekarlık alanı sulanabilir arazi olup, bunun 27500 dekarlık kısmı devlet imkânları ile sulanabildiği halde 37040 dekarlık alan ise çiftçinin imkânlarıyla sulanabilmektedir. Yapılması planlanan proje kapsamında proje alanında yapılacak olan çalışmalar sırasında; 08.06.2010 tarih ve 27605 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik: 11.07.2013 tarih ve 28704 sayılı R.G.) "Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik" hükümlerine uyulması gerekmektedir.

4.3. Hava Özellikleri

Proje bölgesinin de içinde yer aldığı Bursa İli'nde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na ait Ulusal Hava Kalitesi İzleme Ağına bağlı hava kalitesi izleme istasyonu bulunmakta olup, ölçümlere ait saatlik, günlük, haftalık ve aylık veriler www.havaizleme.gov.tr internet sitesi üzerinden online olarak izlenebilmektedir. Projenin inşaat aşamasında, kazı faaliyetleri sonucunda hava kalitesi olumsuz yönde etkilenecektir. Bu hususla ilgili detaylı bilgiler ÇED raporunda belirtilmelidir.

Dr. Öğr. Üyesi Adem BİRGÜL

5. Projenin İnşaat ve İşletme Aşamasında Çevresel Etkiler ve Alınması Gereken Önlemler

Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı Projesi kapsamında, arazinin hazırlanması, inşaat ve işletme gibi aşamalar gerçekleştirilecektir. Proje kapsamında hem inşaat hem işletme aşamasında yürütülecek faaliyetlere bağlı olarak çeşitli çevresel etkiler meydana gelecektir. Proje kaynaklı oluşması beklenen çevresel etkiler ve alınması gereken önlemler Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Projenin Çevreye Olası Etkileri ve Alınacak Önlemler

PARAMETRE	KAYNAK	OLASI ETKİLERİ	ALINACAK ÖNLEMLER	İLGİLİ YÖNETMELİK
ATIKSU	**İnşaat ve İşletme Aşaması** Çalışacak personelden kaynaklı evsel nitelikli atıksu oluşacaktır.	Atıksular arıtılmadıkları taktirde yeraltında ve yerüstünde, su kirliliği ve toprak kirliliğine neden olacaktır.	Evsel nitelikli atık suyun tamamı kanalizasyon sistemine verilerek atıksu arıtma tesisine bertaraf edilecektir.	- 31.12.2004 tarih ve 25687 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (değişiklik: 14.01.2020 tarih ve 31008 sayılı Resmi Gazete) "Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği" - 08.06.2010 tarih ve 27605 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik: 11.07.2013 tarih ve 28704 sayılı R.G.) "Toprak Kirliliğinin Kontrolü Ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik"
KATI ATIK	**İnşaat ve İşletme Aşaması** Çalışacak personelden kaynaklı evsel nitelikli katı atıklar meydana gelecektir.	Bertaraf edilmediği taktirde insan sağlığına, yeraltı ve yerüstü su kaynaklarının kirliliğine, toprak kirliliğine, koku problemlerine sebebiyet verir.	Proje kapsamında meydana gelecek evsel nitelikli katı atıklar, proje alanında muhafaza edilecek ve en yakın belediye katı atık sahasına gönderilerek sahadan uzaklaştırılacaktır. Kazı malzemeleri tekrar dolguda kullanılacak ve bitkisel toprak ise inşaat tamamlandıktan sonra peyzaj amaçlı kullanılacaktır.	-02.04.2015 tarih ve 29314 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik: 23.03.2017 tarih ve 30016 sayılı R.G.) "Atık Yönetimi Yönetmeliği" - 18.03.2004 tarih, 25406 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik: 01.04.2010 tarih ve 27533 sayılı R.G.) "Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği"
AMBALAJ ATIKLARI	Meydana gelecek ambalaj atıkları, cam, şişe, metal kutu vb. türü atıklar oluşacaktır.	Bertaraf edilmediği taktirde insan sağlığına, yeraltı ve yerüstü su kaynaklarının kirliliğine ve toprak kirliliğine yol açmaktadır.	İnşaat ve işletme aşamasında oluşacak ambalaj atıkları kategorilerine göre ayrılacaktır. Tekrar değerlendirilebilecek durumda olanlar Çevre Lisanslı geri dönüşüm firmaları ile anlaşılarak geri dönüşümleri sağlanacaktır.	- 27.12.2017 tarih ve 30283 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik: 13.03.2020 tarih ve 31067 sayılı R.G.) 'Ambalaj Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'
TOZ EMİSYONU	**İnşaat Aşaması** Projenin inşaat aşamasındaki kazı işlemlerinden dolayı toz emisyon oluşumu söz konusudur.	Toz emisyonu hava kirliliğine, toprak ve su kirliliğine neden olabilir. Ayrıca insan sağlığına ve ortamın flora ve faunasına geçici olarak etkisi olacaktır.	Toz oluşumunu önlemek adına, inşaat aşaması süresince boşaltma ve doldurma işlemleri savurma yapmadan yapılacaktır. Taşıma işlemlerine gerek duyulduğunda ise araçların üstleri örtülerek toz oluşumu önlenecektir. Sahada yapılacak hafriyat öncesinde saha sulanacaktır.	- 03.07.2009 tarih ve 27277 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak Yürürlüğe giren (Değişiklik. 06.11.2020 tarih ve 31296 sayılı Resmi Gazete) "Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği" - 06.06.2008 tarih ve 26898 sayılı R.G.'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik. 05.05.2009 tarih ve 27219 sayılı Resmi Gazete) 'Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği'
EGZOZ EMİSYONU	Projenin inşaat aşamasında iş makinelerinde yakıt olarak mazot kullanımı söz konusudur. Bunun sonucunda NOx, CO, SOx, HC gibi gaz emisyonları meydana gelecektir.	Egzoz emisyonu hava kirliliğine neden olacaktır. Hava kirliliği dolayısıyla da toprak ve su kirliliğine neden olabilir. Bundan dolayı da insan sağlığına ve ortamın flora ve faunasına da geçici olarak etkisi olacaktır.	İş makinelerinden kaynaklanacak emisyonların en aza indirilmesi için kullanılacak araçların periyodik olarak bakımları yapılacaktır.	- 06.06.2008 tarih ve 26898 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik. 05.05.2009 tarih ve 27219 sayılı Resmi Gazete) "Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği - 03.07.2009 tarih ve 27277 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak Yürürlüğe giren (Değişiklik. 06.11.2020 tarih ve 31296 sayılı Resmi Gazete) "Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği" - 11.03.2017 tarih ve 30004 sayılı Resmi Gazete yayımlanan "Egzoz Gazı Emisyonu Kontrolü Yönetmeliği"

Dr. Öğr. Üyesi Aşkın BİRGÜL

GÜRÜLTÜ EMİSYONU	**İnşaat Aşaması** İnşaat çalışmaları sırasında kullanılan iş makinelerinin çalışmasından kaynaklanacak bir gürültü oluşacaktır. **İşletme Aşaması** Çamur susuzlaştırma ünitesi ve pompa gibi ekipmanlardan kaynaklanabilecek gürültü oluşması beklenmektedir.	İnşaat ve işletme aşamasında insan sağlığı ve fauna üzerine olumsuz etkileri vardır.	Arazi hazırlık ve montaj aşamasında kullanılacak iş makinelerinin seçiminde yeni ve bakımlı olan makineler tercih edilecektir. Bu sayede sınır değerlerin aşılmaması sağlanacaktır. İşletme aşamasında ise gürültü kaynağı olan her bir ekipman bina içerisinde yer alacağı için gürültü sınır değerleri aşmayacaktır.	- 04.06.2010 tarih ve 27601 sayılı R.G.'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik. 18.11.2015 tarih ve 29536 sayılı Resmi Gazete) "Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği"
ATIK YAĞ	Projenin inşaat ve işletme aşamasında makinelerin bakımı ve onarımı gibi faaliyetlerinden kaynaklanabilecek atık yağ oluşumu söz konusudur.	Bertaraf edilmediği taktirde insan sağlığına, toprak kirliliğine ve yeraltı ve yerüstü su kaynaklarının kirlenmesine yol açmaktadır.	Bitkisel atık yağlar, dikkatlice dökülerek kapalı kaplarda biriktirilecektir. Sonrasında ise Çevre Lisansı almış olan geri dönüşüm tesislerine gönderilecektir.	- 06.06.2015 tarih ve 29378 sayılı sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği" - 21.12.2019 tarih ve 30985 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik. 23.12.2020 tarih ve 31343 sayılı Resmi Gazete) "Atık Yağların Yönetimi Yönetmeliği"
TIBBİ ATIK	Projenin inşaat aşamasında meydana gelebilecek iş kazalarından dolayı tıbbi atık oluşması muhtemeldir.	Bertaraf edilmediği taktirde insan sağlığına, toprak kirliliğine, fauna ve floraya, yeraltı ve yerüstü su kaynaklarının kirlenmesine, yol açmaktadır	Projenin inşaat aşamasında açığa çıkabilecek olan tıbbi atıklar diğer atıklar ile karıştırılmayarak, ağzı kapalı bir kapta ayrı tutulacaktır. Sonrasında ise ilgili belediyeye gönderilecektir.	- 25.01.2017 tarih ve 29959 sayılı R.G.'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği"
KUM VE YAĞ TUTUCU ÜNİTELERİNDEN KAYNAKLI ATIK	**İşletme Aşaması**	Bertaraf edilmediği taktirde insan sağlığına, toprak kirliliğine ve yeraltı ve yerüstü su kaynaklarının kirlenmesine, yol açmaktadır.	Kum ayırıcılarda süzülen su sisteme geri döndürülürken sudan ayrılan kum da konteynerlere toplanmakta ve belediye atık depolama alanında gönderilerek bertaraf edilecektir. Yağ çukurlarına gönderilen yağ da belirli aralıklarla toplanarak ve "Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği" ne göre bertaraf edilecektir.	- 02.04.2015 tarih ve 29314 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik: 23.03.2017 tarih ve 30016 sayılı R.G.) "Atık Yönetimi Yönetmeliği" - 21.12.2019 tarih ve 30985 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik. 23.12.2020 tarih ve 31343 sayılı Resmi Gazete) "Atık Yağların Yönetimi Yönetmeliği"
ARITMA ÇAMURU	**İşletme Aşaması**	Bertaraf edilmediği taktirde oluşabilecek olan koku, insan sağlına, toprak kirliliğine ve yeraltı ve yerüstü su kaynaklarının kirlenmesine, yol açmaktadır.	Atıksu arıtma tesisinden kaynaklanacak olan arıtma çamurları BUSKI'ye ait Doğu Atıksu Arıtma Tesisinde yapılan Çamur Yakma Tesisi'ne gönderilerek bertarafı sağlanacaktır.	- 26.03.2010 tarih ve 27533 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren (Değişiklik. 26.12.2019 tarih ve 30990 sayılı Resmi Gazete) "Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmeliği"

Söz konusu projenin hem arazi hazırlık ve montaj hem de işletme aşamalarında gerçekleştirilecek faaliyetler sırasında çevreyi olumsuz yönde etkileyebilecek durumlar olması muhtemeldir. Proje kapsamında seçilecek teknoloji, sürdürülebilir atık yönetimi anlayışı baz alınarak öncelikli olarak atık oluşumunu önleme ve azaltmaya yönelik olması gerekmektedir.

5.1. Karsak Deresi ve Marmara Denizi Kirliliği

Bursa ili sınırları içerisinde kalan ve İznik Gölü ile Gemlik Körfezi arasında bulunan Karsak Deresi, Gemlik ilçesinin en çok su taşıyan akarsuyudur. İznik Gölü'nün boşalımını sağlayan Karsak Deresi, İznik Gölü ve havzasındaki kirlilik kaynaklarına maruz kalarak içeriğindeki birçok kirletici ile birlikte Gemlik Körfezi'ne dökülmektedir. Orhangazi güney kısmının fosseptik sularının yanı sıra bölgedeki sanayi kuruluşlarının ve özel şirketlerin atıksuları Karsak Deresi aracılığıyla Gemlik Körfezi'ne taşınmakta ve önemli ölçüde kirlilik problemi oluşturmaktadır. Karsak Deresi, İznik Gölü ve havzasındaki kirlilik kaynaklarına maruz kalarak

Dr. Öğr. Üyesi Aşkın BİRGÜL

içeriğindeki birçok kirleticiyi Gemlik Körfezi'ne taşımaktadır. İznik Gölü Havzası'ndaki sanayi tesisleri taşıdıkları özellikler itibariyle iki ana grup altında toplanabilir. Birinci grupta yer alanlar, daha çok yakın çevreden sağlanan ham maddeleri kullanarak üretim yapan ve ürettiği mamulleri yine yakın çevredeki pazarlara sunan orta ve küçük ölçekli sanayi tesisleri; ikinci gruptakiler ise kullandığı ham maddeyi büyük ölçüde bölge dışından temin eden, ürettiği mamulleri de ülke geneline ve yurt dışına gönderen büyük ölçekli sanayi tesisleridir. Orhangazi güney kısmının fosseptik sularının yanı sıra bölgedeki sanayi kuruluşlarının ve özel şirketlerin atık suları da Karsak Deresi aracılığıyla Gemlik Körfezi'ne taşınmaktadır (Meşeli, 2010).
Teksoy ve ark, 2019 yılında yaptıkları çalışmada 2013 ve 2014 yıllarında kirlilik izlenmesi amacıyla Karsak Deresi'nde seçilen 10 farklı noktadan mevsimsel olarak su örnekleri alarak inceleme yapmışlardır. Örneklerde pH, sıcaklık, çözünmüş oksijen, kimyasal oksijen ihtiyacı, amonyak azotu, nitrat azotu, nitrit azotu, alüminyum, bakır, demir, mangan, nikel, çinko, bor, kurşun ve krom gibi parametreler analiz edilerek mevsimsel ortalamaları, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği (SKKY)'nde verilen Kıta içi Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri'ne göre değerlendirilerek Gemlik Körfezi'ne taşınan kirlilik potansiyeli ortaya konulmaya çalışılmıştır. Karsak Deresi üzerinde belirlenen örnek alma noktalarında yapılan ölçümler sonucunda derenin ağırlıklı olarak organik kirleticiler ve ağır metaller açısından yüksek kirliliğe sahip olduğu tespit edilmiştir. Organik ve ağır metal kirletici parametrelerindeki bu yüksek değerler, Karsak Deresi'ndeki kirliliğin ana kaynağının endüstrilerin atıksu deşarjların olduğunu göstermektedir. Tespit edilen yüksek kirlilik yükü ile Karsak Deresi'nin Gemlik Körfezi'ni kirleten en önemli unsurlardan biri olduğu açıktır. Bu nedenle sadece Gemlik Körfezi'ne doğrudan deşarj yapan endüstrilerin değil, İznik Gölü Havzası'ndaki sanayi kuruluşlarının da deşarj ettikleri atıksuyun deşarj kriterlerine uygunluğunun takip edilip denetlenmesi önem arz etmektedir. Bu sorumlulukların belediyeler, Çevre ve Şehircilik ve Orman Su İşleri Bakanlıkları İl ve İlçe Müdürlükleri ile birlikte koordineli çalışılarak paylaşılması gerekmektedir. Karsak Deresi'nde tespit edilen organik kirlilik ile azotlu bileşiklerden kaynaklanan kirliliğin bir diğer sebebinin de İznik Gölü Havzası'nda yoğun olarak gerçekleştirilen tarımsal faaliyetleri desteklemek amacıyla kullanılan yapay ve doğal gübreler olabileceği de söylenilebilir.
Marmara Denizinde son dönemlerde görülen deniz salyası sorunu denizlerimizi ve su ürünlerimizi tehdit etmeye devam etmektedir. Son dönemde Marmara Denizi'nin hemen hemen tüm kıyılarında bu durum ile karşı karşıya kalınmaktadır. Marmara Denizinin kirlilik yükü baskısı altında olduğu düşünüldüğünde bu baskının etkili bir şekilde ortadan kaldırılması amacıyla uygun ve verimli arıtma sistemleri kullanılarak sorunun çözümüne katkıda bulunulması gerekmektedir. Karsak deresine ulaşan kirlilik yükünün azaltılması ve kirliliğin en aza indirgenmesi amacıyla kapasite artışı planlanan Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi ile Marmara Denizi'ne ulaşan kirlilik yükünde de önemli bir azalma olacağı düşünülmektedir. Bölgedeki evsel ve endüstriyel atıksuların deşarj limitlerine uygun bir şekilde arıtıldıktan sonra alıcı ortamlara ulaşması hem yüzeysel hem de yeraltı su kaynaklarının korunması bakımından önemli ölçüde faydalar sağlayacaktır. Amacına uygun, iyi projelendirilmiş ve verimli bir şekilde işletilen arıtma tesisleri ile en önemli zenginliklerimizden olan su kaynaklarının korunması sağlanacaktır. Bu su kaynaklarının ulaştığı ortamlarda dolayısı ile korunmuş olacak ve kirlilik yüklerinden arındırılmış hale geleceklerdir.

6. SONUÇLAR

Detayları yukarıdaki kısımlarda belirtilen Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı Projesi ile halihazırda mevcut olan fakat işletme ve arıtma bakımından istenilen performansı gösteremeyen tesisin revizyonunun gerçekleştirilmesi ve kapasitesinin 51000 m^3/gün'e arttırılarak Orhangazi İlçesi sınırları içerisindeki merkez mahallelerden kaynaklanan evsel ve

Dr. Öğr. Üyesi Aslan Birgül

endüstriyel nitelikli (kentsel) atık suların, yörenin ve ülkenin özellikleri ile mevcut kanun ve yönetmeliklere uygun olarak atıksu arıtma tesisinde arıtılmasının ardından alıcı ortama deşarj edilmesi hedeflenmektedir. Bu bağlamda Akharem, Arapzade, Bayırköy, Camiikebir, Çakırlı, Çeltikçi, Dutluca, Gedelek, Gemiç, Gölkaya, Gürle, Heceler, Hürriyet, Karsak, Keramet, Muradiye, Narlıca, Ortaköy, Örnekköy, Paşapınar, Sölöz, Tekke, Topselvi, Üreğil, Yenigürle, Yeniköy ve Yenisölöz Mahallelerinin atıksularının Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi'ne bağlanarak arıtılması amaçlanmaktadır. İznik Gölü ile Gemlik Körfezi arasında bulunan Karsak Deresi, Gemlik ilçesinin en çok su taşıyan akarsuyudur. İznik Gölü'nün boşalımını sağlayan Karsak Deresi aynı zamanda yapılması planlanan tesisin arıtılmış olan atıksularının deşarj edileceği İznik Gölü ve havzasındaki kirlilik kaynaklarına maruz kalarak içeriğindeki birçok kirletici ile birlikte Gemlik Körfezi'ne dökülmekte ve dolayısı ile buradan da Marmara Denizine ulaşmaktadır. Orhangazi güney kısmının fosseptik sularının yanı sıra bölgedeki sanayi kuruluşlarının ve özel şirketlerin atık suları Karsak Deresi aracılığıyla Gemlik Körfezi'ne taşınmakta ve önemli ölçüde kirlilik problemi oluşturmaktadır. Oluşan bu kirliliğin önüne geçilmesi uzak mahallerin atıksularının toplandıktan sonra arıtma tesisinde arıtılarak alıcı ortamlara verilmesi bölgedeki sanayi kuruluşlarından kaynaklanan atıksuların deşarj standartlarına uygun bir şekilde alıcı ortamlara verilmesi ile mevcut kirlilik yükünün azaltılacağı düşünülmektedir. Organik kirlilik yükü bakımından oldukça yüksek değerlere sahip olan, Karsak Deresi'ndeki kirliliğin ana kaynağının endüstrilerin atıksu deşarjların olduğu yapılan çalışmalar ile tespit edilmiştir. Tespit edilen yüksek kirlilik yükü ile Karsak Deresi'nin Gemlik Körfezi'ni kirleten en önemli unsurlardan biri olduğu açıktır. Bu nedenle sadece Gemlik Körfezi'ne doğrudan deşarj yapan endüstrilerin değil, İznik Gölü Havzası'ndaki sanayi kuruluşlarının da deşarj ettikleri atıksuyun deşarj kriterlerine uygunluğunun takip edilip denetlenmesi önem arz etmektedir. Bu bakımdan kapasite artışı planlanan Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi mevcut kirliliğin azaltılması yönünde atılacak önemli adımlardan bir tanesi olarak görülmektedir. Tesis kapasitesinin üstünde atıksu oluşumu ve tesisin bu ihtiyaca cevap verememesi ve tesis taşkan hattından deşarj edilen atıksular ile arıtılmış olan atıksuların alıcı ortamda tekrar karışması rapor içerisinde belirtilen analiz sonuçları ile desteklenmekte ve ölçümü yapılan parametrelerin alıcı ortam konsantrasyon değerlerinde artış meydana gelmesine sebebiyet verdiği görülmektedir. Yapılan inceleme sonucunda artan bölge nüfusu ve sanayi faaliyetlerine bağlı olarak oluşacak olan atıksu miktarının fazlalaşacağı ve bu atıksuyun arıtılması için mevcutta işletilen tesisin yeterli olamayacağı ve kapasitesinin ihtiyaca cevap verecek ölçüde arttırılmasının gerekliliği ortaya çıkmıştır. Kapasite artırımı ile daha fazla atıksu arıtımı gerçekleştirilecek ve günümüzde önemi çok daha fazla artan su kaynaklarının korunması ve alıcı ortam kirliliğinin önlenmesi bakımından önemli bir adım atılmış olacaktır.

Sonuç olarak tesiste kapasite artırımının yapılmasının gerektiği, mevcutta bulunan fakat arıtma performansı bakımından yetersiz olan tesisin yenilenerek bölgede su kaynaklarının kirlenmesine sebep olan atıksuların tesiste arıtıldıktan sonra alıcı ortama deşarj edilmesi gerekliliği tespit edilmiştir. Kapasite artırımı ile birlikte alıcı ortamların mevcuttaki kirlilik yükü azaltılarak Gemlik Körfezine ve Marmara Denizine ulaşacak olan kirlilik seviyesinde önemli ölçüde azalma meydana geleceği kanaatine ulaşılmıştır. Bilgilerinize sunarım.

İş bu rapor, SGN Çevre Sistemleri Eğitim Danışmanlık Temizlik Üretim Destek Hizmetleri San. Tic. Ltd. Şti. isteği üzerine yerinde inceleme yapılarak, 17 (on yedi) sayfa olarak düzenlenmiştir (07.10.2021).

Dr. Öğr. Üyesi Aşkın BİRGÜL
Bursa Teknik Üniversitesi
Çevre Mühendisliği Bölümü
Öğretim Üyesi

KAYNAKLAR

Teksoy, A, Katip, A., Nalbur, B.E. (2019). Karsak Deresinde Su Kalitesinin İzlenmesi ve Gemlik Körfezi'ne Etkisinin Belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi, Cilt 24, Sayı 1, 171-180.

Meşeli, 2010. İznik Gölü Havzasında Çevre Sorunları, Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 14, 134-148.

Dr. Öğ. Üyesi Aşkın BİRGÜL

EK 1

Mevcut Arıtma Tesisi ÇED Görüşü

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI

T.C.
BURSA VALİLİĞİ
Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü

Sayı : 56607814-220.03-20949-11474
Konu : ÇED Görüşü

ORHANGAZİ BELEDİYE BAŞKANLIĞINA
(Su ve Kanalizasyon Müdürlüğü)

İlgi : 18.06.2013 tarihli ve 145 sayılı yazınız.

İlimiz, Orhangazi İlçesi, Örnekköy Köyü, tapunun H22.B.02.C.4.C pafta, 117 ada, 35 parsel numaralarında kayıtlı alanda, tarafınızca gerçekleştirilmesi planlanan, "Orhangazi Arıtma Tesisi (19.195 m³/gün kapasiteli)" projesiyle ilgili olarak, Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Yönetmeliği hükümleri doğrultusunda değerlendirme yapılması ilgi yazıyla istenilmektedir.

İl Müdürlüğümüz teknik elemanlarının, başvuru dosyası üzerinde yaptığı inceleme neticesinde; tesis faaliyete geçtiğinde, Orhangazi ilçesi atıksularının arıtılacağı "Orhangazi Arıtma Tesisi (19.195 m³/gün kapasiteli)" beyan ve taahhüt edilmiş olup planlanan kapasitesinin, 17.07.2008 tarih ve 26939 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren, Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği, Çevresel Etki Değerlendirmesi Uygulanacak Projeler Listesi (EK- I)"nin 17. maddesini; (Değişik: 30.06.2011-27980) Kapasitesi 150 000 eşdeğer kişi ve/veya 30.000 m3/gün üzeri kapasiteli atık su arıtma tesisleri) yer alan sınır değerlerin altında kalması nedeniyle, proje ÇED Yönetmeliği kapsamı dışında değerlendirilmektedir.

Bilindiği üzere, ÇED Yönetmeliği ile gerçek ve tüzel kişilerin gerçekleştirmeyi planladıkları Yönetmelik kapsamına giren projelerin, çevre üzerine yapabilecekleri bütün etkilerin belirlenerek değerlendirilmesi ve tespit edilen olumsuz etkilerin önlenmesi için Çevresel Etki Değerlendirmesi sürecinde uyulacak idari ve teknik usûl ve esasların düzenlenmesi amaçlanmakta olup herhangi bir projenin ÇED Yönetmeliği kapsamı dışında bulunması, bu projeye yürürlükteki diğer mevzuat hükümlerinin uygulanmayacağı anlamını taşımamaktadır.

Bu itibarla; bahse konu projenin her aşamasında; 2872 sayılı Çevre Kanunu ve bu kanunda değişiklik yapılmasına dair 5491 Sayılı Kanun ve bu Kanuna bağlı olarak çıkartılan/çıkartılacak Yönetmeliklerin ilgili hükümlerine uyulması, Çevre Düzeni Planı ve Plan hükümlerine uyulması, ekolojik dengenin bozulmaması, çevrenin korunmasında gerekli hassasiyetin gösterilmesi, taahhütnamede belirtilen esaslara uyulması, tesis kapasitesinin 30.000 m3/gün ve üzeri değerine çıkarılması planlandığında ÇED Yönetmeliği gereğince Bakanlığımıza (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı) başvuruda bulunulması, diğer ilgili kurum ve kuruluşlardan mer'i mevzuat dahilinde gerekli ruhsat, onay ve izinlerin alınması, söz konusu projenizin gerek yatırım gerekse işletme döneminde mevcut durumunda değişiklik yapılması planlandığında ve/veya kullanım amacı değişikliği yapılacağı zaman yeniden Valiliğimiz (Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü) görüşünün alınması gerekmektedir.

Bu yazının, görüş niteliğinde olduğu ve herhangi bir izin yerine geçmediği hususunda; gereğini ve bilgilerinizi rica ederim.

Halit TURGUT
İl Müdürü a.
Çevre ve Şehircilik İl Müdür Yrd.V.

SU KANALİZASYON İŞLERİ
24 Haziran 2013
Evrağın Geldiği ...
Ek:
Sayı: 319

...ESİ
Kayıt Tarihi 24.06.2013
Kayıt No 1403 Ekl...
...Birim ...

Stadyum Cadde Kapalı Spor Salonu Karşısı No: 40-41 Osmangazi/BURSA
Telefon: (0224) 271 51 10
Ayrıntılı bilgi için irtibat: M.Ö.TEKER Mühendis
Faks: (0224) 271 51 09

EK 2

TAPU

Türkiye Cumhuriyeti

TAPU SENEDİ

İli	BURSA
İlçesi	ORHANGAZİ
Mahallesi	ÖRNEKKÖY
Köyü	
Sokağı	
Mevkii	

Fotoğraf

Satış Bedeli	Pafta No.	Ada No.	Parsel No.	Yüzölçümü ha	Yüzölçümü m²	Yüzölçümü dm²
0.00	H22.B02.C4C	117	38		100.910,56 m2	

GAYRİMENKULÜN

Niteliği	Tarla
Sınırı	Plamndadır Zemin Sistem No : 100512612
Edinme Sebebi	ÖRNEKKÖY Mah. 117 Ada 36 Parsel taşınmazının İfraz İşlemi (TSM) işleminden.
Sahibi	BUSKİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ Tam

Geldisi		Yevmiye No.	Cilt No.	Sahife No.	Sıra No.	Tarihi	Gittisi	
Cilt No.		5388	9	888		27/06/2018		Cilt No.
Sahife No.								Sahife No.
Sıra No.								Sıra No.
Tarih								Tarih

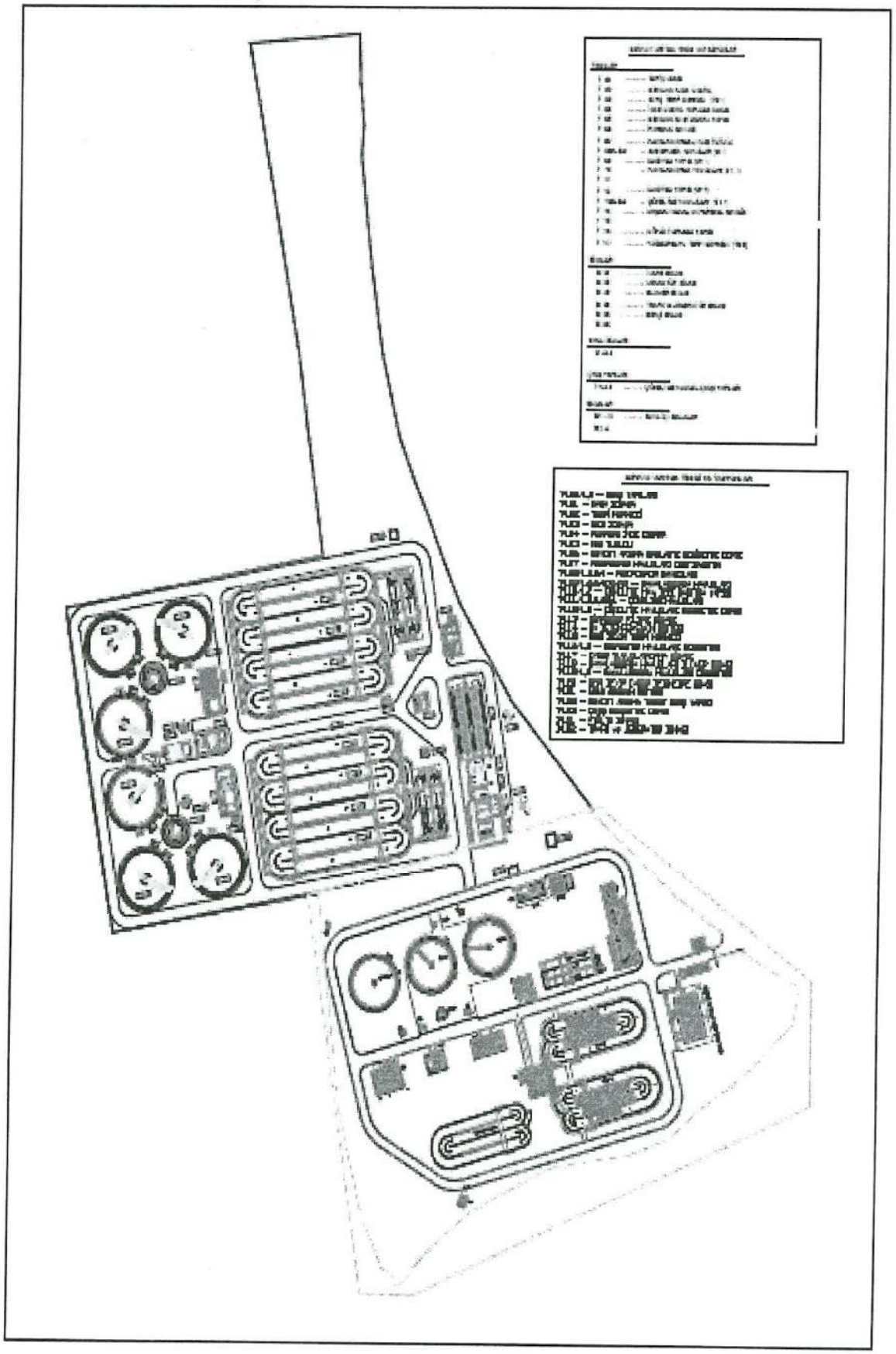
Şerhlere Uygundur.
Mustafa KOÇ
Tapu Müdürü

NOT : * Mükellefin gayri ayni hakları ile şerhleri için tapu kütüğüne müracaat edilmelidir.
** Tebligat Kanunu hükümleri gereğince adres değişikliği ilgili Tapu Sicil Müdürlüğüne bildirilmelidir.

D.M.O. Basım İşl. Md. Döner Sermaye İşletmesi tarafından bastırılmıştır. Stok No 129

EK 3

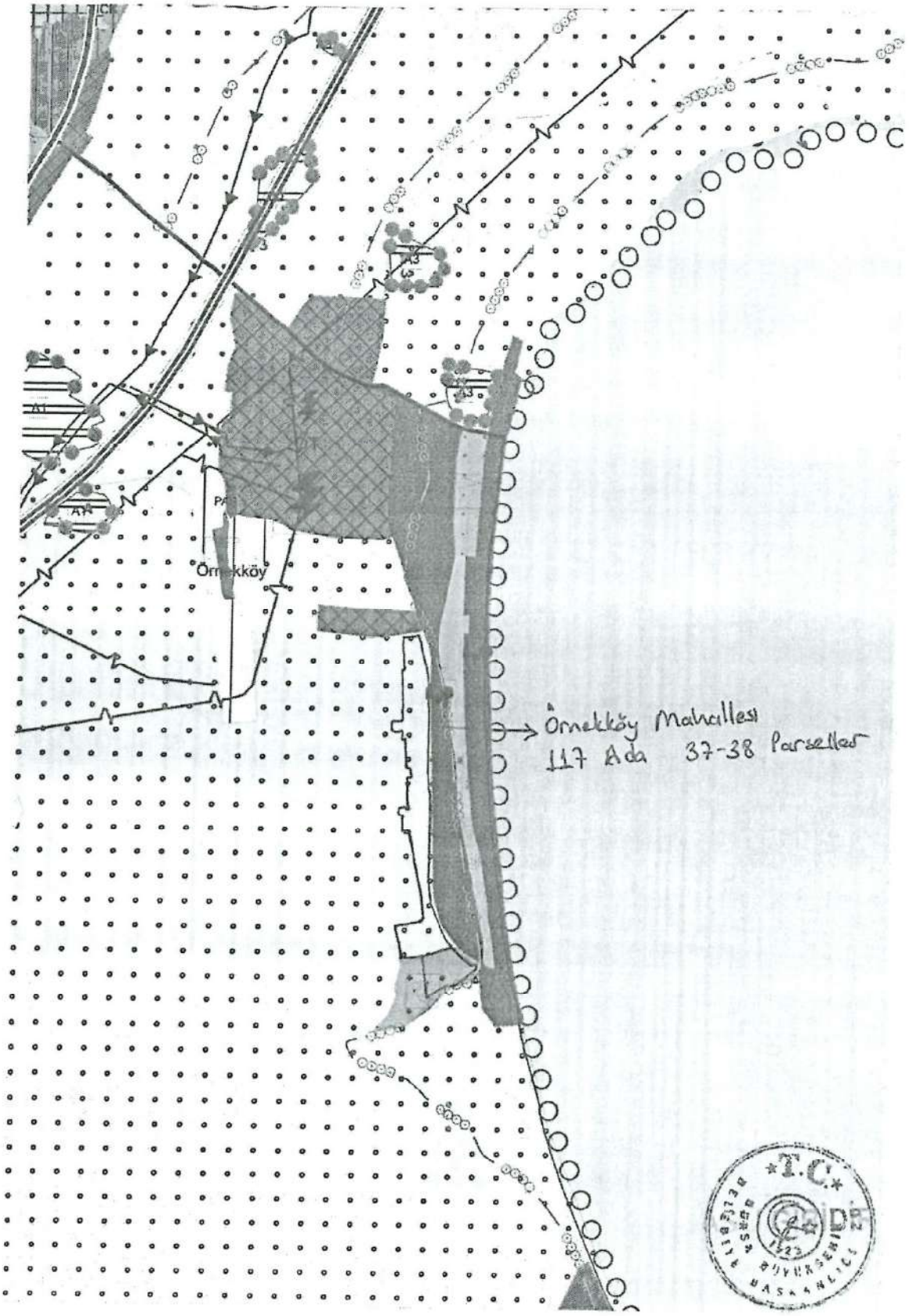
VAZİYET PLANI



EK 4

1/25.000 ÖLÇEKLİ İMAR PLANI

1/25.000 ÖLÇEKLİ İZNİK GÖLÜ NAZIM İMAR PLANI



GÖSTERİM

SINIRLAR

İL SINIRI

İLÇE SINIRI

PLAN ONAMA SINIRI

KONUT ALANLARI

MEVCUT KONUT ALANLARI

SEYREK YOĞUNLUK(0-50 KİŞİ/HA)

DÜŞÜK YOĞUNLUK(51-150 KİŞİ/HA)

ORTA YOĞUNLUK(151-300 KİŞİ/HA)

YÜKSEK YOĞUNLUK(301-400 KİŞİ/HA)

GELİŞME KONUT ALANLARI

DÜŞÜK YOĞUNLUK(51-150 KİŞİ/HA)

ORTA YOĞUNLUK(151-300 KİŞİ/HA)

YÜKSEK YOĞUNLUK(301-400 KİŞİ/HA)

KENTSEL ÇALIŞMA ALANLARI

TİCARET+KONUT ALANI

TİCARET

ÖZEL ENDÜSTRİ BÖLGESİ

LOJİSTİK TESİS ALANI

SANAYİ ALANI

KÜÇÜK SANAYİ ALANI

DEPOLAMA ALANI

K.D.K.Ç.A.

ASKERİ ALAN

TURİZM ALANLARI

TURİZM ALANI

GÜNÜBİRLİK TESİS ALANI

SOSYAL ALTYAPI ALANLARI

SAĞLIK TESİS ALANI

SPOR ALANI

YÜKSEKÖĞRETİM ALANI

KARAYOLLARI

OTOGAR

AÇIK VE YEŞİL ALANLAR

REKREASYON ALANI

PARK ALANI

MEZARLIK ALANI

AGACLANDIRILACAK ALAN

KORUNACAK ALANLAR

1.DERECE ARKEOLOJİK SİT

2.DERECE ARKEOLOJİK SİT

3.DERECE ARKEOLOJİK SİT

ANITSAL YAPI KORUMA ALANI

BUGÜNKÜ ARAZİ KULLANIMI DEVAM ETTİRİLEREK KORUNACAK ALANLAR

ORMAN ALANI

TARIM ALANI

ZEYTİNLİK ALAN

MERA ALANI

DOĞAL KARAKTERİ KORUNACAK ALAN

KUMSAL-PLAJ

YAPI SINIRLAMASI GETİRİLEREK KORUNACAK ALANLAR

SU KORUMA SINIRI(MUTLAK)

SU KORUMA SINIRI(KISA)

SU KORUMA SINIRI(ORTA)

SU KORUMA SINIRI(UZUN)

SU KORUMA HAVZA SINIRI

1. DERECE JEOTERMAL KAYNAK KORUMA ALANI

2. DERECE JEOTERMAL KAYNAK KORUMA ALANI

3. DERECE JEOTERMAL KAYNAK KORUMA ALANI

ENERJİ ÜRETİM-DAĞITIM-DEPOLAMA

ENERJİ NAKİL HATTI

ANA TRAFO

DOĞALGAZ BORU HATTI

DOĞALGAZ TESİSİ

SU-ATIKSU-KATI ATIK

SU YÜZEYİ

KATI ATIK TESİSİ

ATIK SU ARITMA TESİSİ

SU DEPOSU

ULAŞIM

OTOYOL

1 KADEME YOL

2. KADEME YOL

3. KADEME YOL

K

T.C. BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYE BAŞKANLIĞI

EK 5

17.09.2021 TARİHLİ
2021-1923 NUMARALI
ATIKSU ANALİZ RAPORU

T.C.
BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
BUSKİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Arıtma Tesisleri Dairesi Başkanlığı

Atıksu Laboratuvar Birimi

ATIK SU LABORATUVARI ANALİZ RAPORU

TÜRKAK
TS EN ISO IEC 17025
AB-0739-T
AB-0739-T
2021 - 1923
17/09/2021

RAPOR NUMARASI	: 2021 - 1923
RAPOR TARİHİ	: 17/09/2021
ANALİZ AMACI / KONUSU	: İŞLETME
NUM. GÖND. KURULUŞ / BİRİM	: Buski Birim - Yapım ve İşletme Şube Müdürlüğü
ADRESİ	:

NUMUNE GELİŞ ŞEKLİ	: UYGUN
ŞAHİT NUMUNE BİLGİLERİ	: Şahit Numune Alınmamış
ŞARTLI KABUL DURUMU	: HAYIR
NUMUNE KABUL TARİHİ/SAATİ	: 07/09/2021 16:28
AÇIKLAMALAR	:

SIRA NO	NUMUNE KODU	NUMUNENİN ALINDIĞI YER	NUMUNE TÜRÜ	NUM. AL. TARİH / SAAT	NUMUNEYİ ALAN	N. KABI / ALMA YÖNT.	MÜHÜR N
1	3233	ORHANGAZİ AAT GİRİŞ	ATIKSU	07/09/2021 13:00	H.KARASABAN(BUSKİ)	5L Poli Propilen (PP) ANLIK, 1 L Poli Propilen (PP) ANLIK	
2	3234	ORHANGAZİ AAT DEŞARJ SONRASI	ATIKSU	07/09/2021 13:00	H.KARASABAN(BUSKİ)	5L Poli Propilen (PP) ANLIK, 1 L Poli Propilen (PP) ANLIK	
3	3235	ORHANGAZİ AAT KARSAK DERESİ DEŞARJ ÖNCESİ	ATIKSU	07/09/2021 13:00	H.KARASABAN(BUSKİ)	5L Poli Propilen (PP) ANLIK, 1 L Poli Propilen (PP) ANLIK	
4	3236	ORHANGAZİ AAT KARSAK DERESİ DEŞARJ SONRASI	ATIKSU	07/09/2021 13:00	H.KARASABAN(BUSKİ)	5L Poli Propilen (PP) ANLIK, 1 L Poli Propilen (PP) ANLIK	
5	3237	ORHANGAZİ ÇIKIŞ	ATIKSU	07/09/2021 13:00	H.KARASABAN(BUSKİ)	5L Poli Propilen (PP) ANLIK, 1 L Poli Propilen (PP) ANLIK	

GÜLTEN KIRCIOĞLU	ŞEYMA PEKER	Dr. İPEK DİĞDEM YOLCU
Raporlama Sorumlusu	Atıksu Lab. Birim Sor.	Ruhsat ve Denetim Şube Müdürü

Deney laboratuvarı olarak faaliyet gösteren Buski Atıksu laboratuvarı, TÜRKAK'tan AB-0739T ile 17025:2017 standardına göre akredite edilmiştir. Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) deney raporlarının tanınırlığı konusunda Avrupa Akreditasyon Birliği (EA) ile Çok Taraflı Anlaşma ve Uluslararası Laboratuvar Akreditasyon Birliği (ILAC) ile karşılıklı tanıma anlaşması imzalanmıştır.

Bu rapor 2 asıl (1 asıl müşteriye; 1 asıl laboratuvar arşivine) olarak hazırlanmıştır. Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanıp çoğaltılamaz. Yasal yükümlülükler dışında raporda yer alan bilgiler başka kişi ve kuruluşlarla paylaşılamaz.

Bu rapor sadece laboratuvara iletilen numuneye aittir.

Rapor Numarasının başında yer alan R harfi raporun revize edildiğini gösterir.

Analiz yapılan numunede, numunenin alınışından laboratuvarımıza teslim edilene kadar olan prosedürlerin ve bakılması istenilen parametrelerin belirlenmesinde teknik ve hukuki sorumluluk numuneyi alana aittir. Sonuçlar Numuneler uygun koşullarda alınıp; saklandığı takdirde geçerlidir. Sonuçlar Numuneler uygun koşullarda alınmadığı veya saklanmadığı tespit edilirse Şartlı kabul edilebilir. Şartlı kullanılan numuneler ile ilgili imzalı feragat beyanı rapor ekinde teslim edilir.

Atıksu laboratuvarı tarafından alınan Su ve Atıksu numuneleri; TS EN ISO 5667-10'a uygun ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yetkilendirilmiş personel tarafından; Arıtma Çamuru TS EN ISO 5667-10'a uygun alınmaktadır.

Numuneler TS EN ISO 5667-3 – Su Kalitesi – Numune Alma – Bölüm 3: Numunelerin Muhafaza ve Taşıma Kuralları çercevesinde saklanır. Bu sure içerisinde kimyasal, mikrobiyolojik ve fiziksel açıdan bozulan veya tehlike arz eden numuneler, numune saklama süresinin bitimi beklemeden imha edilir.

T.C.
BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
BUSKİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

AB-0739-T
2021 - 1923
17/09/2021

ATIK SU LABORATUVARI ANALİZ RAPORU

ANALİZ	BİRİM	Analiz Onay Tarihi				
		07/09/2021	13/09/2021	13/09/2021	16/09/2021	13/09/2021
		Numune Kodu				
		3233	**3234**	**3235**	**3236**	**3237**
pH		7.61	7.53	9.05	8.02	7.22
Sıcaklık	°C	24.3	24.1	26.6	21.2	26.2
İletkenlik	µS/cm	1202	1070	982	32663	1019
Biyolojik Oksijen İhtiyacı(BOİ5)	mg/L	277	132	3	4	< 2
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ)	mg/L	782	399	24	96	32
Askıda Katı Madde (AKM)	mg/L	346.0	284.0	46.1	188.6	11.3
Toplam Azot (TN)	mg/L	54	27	1.2	5.5	9.9
Toplam Fosfor (TP)	mg/L	7.913	5.812	0.056	0.549	3.120
Gümüş (Ag)	mg/L	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Alüminyum (Al)	mg/L	1.297	0.958	0.407	5.743	0.098
Arsenik (As)	mg/L	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
Bor (B)	mg/L	0.213	0.186	0.240	1.769	0.136
Kadminyum (Cd)	mg/L	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Toplam Krom (Cr)	mg/L	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Bakır (Cu)	mg/L	0.031	0.019	<0.010	<0.010	<0.010
Toplam Demir (Fe)	mg/L	1.161	0.849	0.318	3.357	0.101
Mangan (Mn)	mg/L	0.122	0.118	<0.010	0.101	<0.010

GÜLTEN KIRCIOĞLU	ŞEYMA PEKER	Dr. İPEK DİĞDEM YOLCU
Raporlama Sorumlusu	Atıksu Lab. Birim Sor.	Ruhsat ve Denetim Şube Müdürü

Deney laboratuvarı olarak faaliyet gösteren Buski Atıksu laboratuvarı, TÜRKAK'tan AB-0739T ile 17025:2017 standardına göre akredite edilmiştir. Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) deney raporlarının tanınırlığı konusunda Avrupa Akreditasyon Birliği (EA) ile Çok Taraflı Anlaşma ve Uluslararası Laboratuvar Akreditasyon Birliği (ILAC) ile karşılıklı tanıma anlaşması imzalanmıştır.

Bu rapor 2 asıl (1 asıl müşteriye; 1 asıl laboratuvar arşivine) olarak hazırlanmıştır. Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanıp çoğaltılamaz. Yasal yükümlülükler dışında raporda yer alan bilgiler başka kişi ve kuruluşlarla paylaşılamaz.

Bu rapor sadece laboratuvara iletilen numuneye aittir.

Rapor Numarasının başında yer alan R harfi raporun revize edildiğini gösterir.

Analiz yapılan numunede, numunenin alınışından laboratuvarımıza teslim edilene kadar olan prosedürlerin ve bakılması istenilen parametrelerin belirlenmesinde teknik ve hukuki sorumluluk numuneyi alana aittir. Sonuçlar Numuneler uygun koşullarda alınıp; saklandığı takdirde geçerlidir. Sonuçlar Numuneler uygun koşullarda alınmadığı veya saklanmadığı tespit edilirse Şartlı kabul edilebilir. Şartlı kullanılan numuneler ile ilgili imzalı feragat beyanı rapor ekinde teslim edilir.

Atıksu laboratuvarı tarafından alınan Su ve Atıksu numuneleri; TS EN ISO 5667-10'a uygun ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yetkilendirilmiş personel tarafından; Arıtma Çamuru TS EN ISO 5667-10'a uygun alınmaktadır.

Numuneler TS EN ISO 5667-3 – Su Kalitesi – Numune Alma – Bölüm 3: Numunelerin Muhafaza ve Taşıma Kuralları çercevesinde saklanır. Bu sure içerisinde kimyasal, mikrobiyolojik ve fiziksel açıdan bozulan veya tehlike arz eden numuneler, numune saklama süresinin bitimi beklemeden imha edilir.

İmzasız raporlar geçersizdir.

Atıksu laboratuvarı Raporlarının son sayfasında ölçümlere ait güncel belirsizlik değerleri belirtilir. Analiz Rapor ve Eklerinde hiçbir şekilde uygunluk kararı belirtilemez.

*** ile işaretlenmiş analizler akredite edilmiştir.** **(1) ile İşaretli analizler Buski yetkililerince yerinde ölçümleri yapılmıştır.**

BUSKİ Genel Müdürlüğü 16190 Acemler Osmangazi/BURSA
Tel: (0224) 270 24 00 Fax: (0224) 233 95 73
E-mail: buski@buski.gov.tr İnternet Adresi: http://buski.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için irtibat: BUSKİ Atıksu Laboratuvarı
Buski Doğu Atıksu Arıtma tesisi; İnönü Caddesi No:597 Osmangazi /BURSA

T.C.
BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
BUSKİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

AB-0739-T
2021 - 1923
17/09/2021

ATIK SU LABORATUVARI ANALİZ RAPORU

		Analiz Onay Tarihi				
		07/09/2021	13/09/2021	13/09/2021	16/09/2021	13/09/2021
		Numune Kodu				
		3233	**3234**	**3235**	**3236**	**3237**
Nikel (Ni)	mg/L	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
Kurşun (Pb)	mg/L	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
Antimon (Sb)	mg/L	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
Kalay (Sn)	mg/L	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
Selenyum (Se)	mg/L	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
Çinko (Zn)	mg/L	0.187	0.166	<0.010	0.043	0.063

GÜLTEN KIRCIOĞLU	ŞEYMA PEKER	Dr. İPEK DİĞDEM YOLCU
Raporlama Sorumlusu	Atıksu Lab. Birim Sor.	Ruhsat ve Denetim Şube Müdürü

Deney laboratuvarı olarak faaliyet gösteren Buski Atıksu laboratuvarı, TÜRKAK'tan AB-0739T ile 17025:2017 standardına göre akredite edilmiştir. Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) deney raporlarının tanınırlığı konusunda Avrupa Akreditasyon Birliği (EA) ile Çok Taraflı Anlaşma ve Uluslararası Laboratuvar Akreditasyon Birliği (ILAC) ile karşılıklı tanıma anlaşması imzalanmıştır.

Bu rapor 2 asıl (1 asıl müşteriye; 1 asıl laboratuvar arşivine) olarak hazırlanmıştır. Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanıp çoğaltılamaz. Yasal yükümlülükler dışında raporda yer alan bilgiler başka kişi ve kuruluşlarla paylaşılamaz.

Bu rapor sadece laboratuvara iletilen numuneye aittir.

Rapor Numarasının başında yer alan R harfi raporun revize edildiğini gösterir.

Analiz yapılan numunede, numunenin alınışından laboratuvarımıza teslim edilene kadar olan prosedürlerin ve bakılması istenilen parametrelerin belirlenmesinde teknik ve hukuki sorumluluk numuneyi alana aittir. Sonuçlar Numuneler uygun koşullarda alınıp; saklandığı takdirde geçerlidir. Sonuçlar Numuneler uygun koşullarda alınmadığı veya saklanmadığı tespit edilirse Şartlı kabul edilebilir. Şartlı kullanılan numuneler ile ilgili imzalı feragat beyanı rapor ekinde teslim edilir.

Atıksu laboratuvarı tarafından alınan Su ve Atıksu numuneleri; TS EN ISO 5667-10'a uygun ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yetkilendirilmiş personel tarafından; Arıtma Çamuru TS EN ISO 5667-10'a uygun alınmaktadır.

Numuneler TS EN ISO 5667-3 – Su Kalitesi – Numune Alma – Bölüm 3: Numunelerin Muhafaza ve Taşıma Kuralları çercevesinde saklanır. Bu sure içerisinde kimyasal, mikrobiyolojik ve fiziksel açıdan bozulan veya tehlike arz eden numuneler, numune saklama süresinin bitimi beklemeden imha edilir.

İmzasız raporlar geçersizdir.

T.C.
BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
BUSKİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

AB-0739-T
2021 - 1923
17/09/2021

ATIK SU LABORATUVARI ANALİZ RAPORU

ANALİZİN ADI	ANALİZİN METODU	ANALİZ ÖN İŞLEM METODU	ÖLÇÜM ALT LİMİTİ (LOQ)	ÖLÇÜM BELİRSİZLİĞİ % (K=2;%95)		BU METOT İLE ANALİZİ YAPILAN NUMUNELER
				Numune Alma Belirsizliği Dahil [2]	Numune Alma Belirsizliği Hariç	
pH (1)	SM 4500 - H B (Elektrometrik Metot)		0,1	4	4	3233, 3234, 3235, 3236, 3237
Sıcaklık (1)	SM 2550 B (Laboartuvar ve saha Metodu)		-5			3233, 3234, 3235, 3236, 3237
İletkenlik (1)	SM 2510-B (Laboratuvar Metodu)		10	4	3	3233, 3234, 3235, 3236, 3237
Biyolojik Oksijen İhtiyacı(BOİ5)	SM 5210-B (5 günlük BOİ Testi) *		2	2-9 mg/L'de %17, 10-197 mg/L'de %13, >197 mg/L'de %12	2-9 mg/L'de %17, 10-197 mg/L'de %13, >197 mg/L'de %11	3233, 3234, 3235, 3236, 3237
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ)	LAnge LCK 314 (Di kromat kit metodu)		16			3235, 3236, 3237
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ)	Lange LCK 514 (Di kromat kit metodu)		100			3233, 3234
Askıda Katı Madde (AKM)	SM 2540 D (Gravimetrik Metot) *		2,5	2,5-15,0 mg/L'de %24, 15,1-30,0 mg/L'de %19, 30,1-1707mg/L'de %13, >1707 mg/L'de %10	2,5-15,0 mg/L'de %22, 15,1-30,0 mg/L'de %17, 30,1-1707mg/L'de %10, >1707 mg/L'de %4	3233, 3234, 3235, 3236, 3237
Toplam Azot (TN)	Tüp test 083 MN Nanocolor Kit Metodu		0,5			3235, 3236, 3237
Toplam Azot (TN)	Tüp test 088 MN Nanocolor Kit Metodu		5			3233, 3234
Toplam Fosfor (TP)	EPA 6010-D(ICP Oes Metodu)	EPA 3015A :Sıvıların mikrodalga ile Özütlenmesi	0,03	%6	%6	3233, 3234, 3235, 3236, 3237
Gümüş (Ag)	EPA 6010-D(ICP Oes Metodu) *		0,01	%6	%6	3233, 3234, 3235, 3236, 3237
Alüminyum (Al)	EPA 6010-D(ICP Oes Metodu) *		0,025	%5	%5	3233, 3234, 3235, 3236, 3237
Arsenik (As)	EPA 6010-D(ICP Oes Metodu) *		0,025	%8	%7	3233, 3234, 3235, 3236, 3237
Bor (B)	EPA 6010-D(ICP Oes Metodu) *		0,025	%7	%7	3233, 3234, 3235, 3236, 3237
Kadminyum (Cd)	EPA 6010-D(ICP Oes Metodu) *		0,01	%7	%7	3233, 3234, 3235, 3236, 3237
Toplam Krom (Cr)	EPA 6010-D(ICP Oes Metodu) *		0,01	%6	%6	3233, 3234, 3235, 3236, 3237
Bakır (Cu)	EPA 6010-D(ICP Oes Metodu) *		0,01	%7	%7	3233, 3234, 3235, 3236, 3237
Toplam Demir (Fe)	EPA 6010-D(ICP Oes Metodu) *		0,025	%7	%6	3233, 3234, 3235, 3236, 3237
Mangan (Mn)	EPA 6010-D(ICP Oes Metodu) *		0,01	%9	%9	3233, 3234, 3235, 3236, 3237
Nikel (Ni)	EPA 6010-D(ICP Oes Metodu) *		0,025	%5	%5	3233, 3234, 3235, 3236, 3237
Kurşun (Pb)	EPA 6010-D(ICP Oes Metodu) *		0,025	%7	%7	3233, 3234, 3235, 3236, 3237
Antimon (Sb)	EPA 6010-D(ICP Oes Metodu) *		0,025	%7	%6	3233, 3234, 3235, 3236, 3237
Kalay (Sn)	EPA 6010-D(ICP Oes Metodu) *		0,025	%8	%8	3233, 3234, 3235, 3236, 3237
Selenyum (Se)	EPA 6010-D(ICP Oes Metodu) *		0,025	%6	%6	3233, 3234, 3235, 3236, 3237
Çinko (Zn)	EPA 6010-D(ICP Oes Metodu) *		0,01	%6	%6	3233, 3234, 3235, 3236, 3237

2 - Numune Alma Belirsizliği dahil edilen ölçüm belirsizlik değerleri sadece Atıksu laboratuvarı tarafından alınan numuneler için geçerlidir.

Deney yönteminden eklemeler, çıkarmalar ve sapmalar:

GÜLTEN KIRCIOĞLU	ŞEYMA PEKER	Dr. İPEK DİĞDEM YOLCU
Raporlama Sorumlusu	Atıksu Lab. Birim Sor.	Ruhsat ve Denetim Şube Müdürü

Deney laboratuvarı olarak faaliyet gösteren Buski Atıksu laboratuvarı, TÜRKAK'tan AB-0739T ile 17025:2017 standardına göre akredite edilmiştir. Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) deney raporlarının tanınırlığı konusunda Avrupa Akreditasyon Birliği (EA) ile Çok Taraflı Anlaşma ve Uluslararası Laboratuvar Akreditasyon Birliği (ILAC) ile karşılıklı tanıma anlaşması imzalanmıştır.

Bu rapor 2 asıl (1 asıl müşteriye; 1 asıl laboratuvar arşivine) olarak hazırlanmıştır. Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanıp çoğaltılamaz. Yasal yükümlülükler dışında raporda yer alan bilgiler başka kişi ve kuruluşlarla paylaşılamaz.

Bu rapor sadece laboratuvara iletilen numuneye aittir.

Rapor Numarasının başında yer alan R harfi raporun revize edildiğini gösterir.

Analiz yapılan numunede, numunenin alınışından laboratuvarımıza teslim edilene kadar olan prosedürlerin ve bakılması istenilen parametrelerin belirlenmesinde teknik ve hukuki sorumluluk numuneyi alana aittir. Sonuçlar Numuneler uygun koşullarda alınıp; saklandığı takdirde geçerlidir. Sonuçlar Numuneler uygun koşullarda alınmadığı veya saklanmadığı tespit edilirse Şartlı kabul edilebilir. Şartlı kullanılan numuneler ile ilgili imzalı feragat beyanı rapor ekinde teslim edilir.

EK 6

Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği

(SKKY TABLO 1+2)

	Yönetmelikte Değişiklik Yapan Yönetmeliklerin Yayımlandığı Resmî Gazetelerin	
	Tarihi	Sayısı
1.	13/2/2008	26786
2.	30/3/2010	27537
3.	24/4/2011	27914
4.	25/3/2012	28244
.5.	10/1/2016	29589
6.	14/2/2018	30332
7.	14/1/2020	31008

EKLER

SU KİRLİLİĞİ KONTROLÜ YÖNETMELİĞİ TABLOLARI
(Değişik tablo 1:RG-13/2/2008-26786)

TABLO 1: KITAİÇİ SU KAYNAKLARININ SINIFLARINA GÖRE KALİTE KRİTERLERİ

	SU KALİTE SINIFLARI			
SU KALİTE PARAMETRELERİ	I	II	III	IV
A) Fiziksel ve inorganik- kimyasal parametreler				
1) Sıcaklık (^{o}C)	25	25	30	> 30
2) pH	6.5-8.5	6.5-8.5	6.0-9.0	6.0-9.0 dışında
3) Çözünmüş oksijen (mg O_2/L)[a]	8	6	3	< 3
4) Oksijen doygunluğu (%)[a]	90	70	40	< 40
5) Klorür iyonu (mg Cl^-/L)	25	200	400[b]	> 400
6) Sülfat iyonu (mg $SO_4^=$/L)	200	200	400	> 400
7) Amonyum azotu (mg NH_4^+-N/L)	0.2[c]	1[c]	2[c]	> 2
8) Nitrit azotu (mg NO_2^--N/L)	0.002	0.01	0.05	> 0.05
9) Nitrat azotu (mg NO_3^--N/L)	5	10	20	> 20
10) Toplam fosfor (mg P/L)	0.02	0.16	0.65	> 0.65
11) Toplam çözünmüş madde (mg/L)	500	1500	5000	> 5000
12) Renk (Pt-Co birimi)	5	50	300	> 300
13) Sodyum (mg Na^+/L)	125	125	250	> 250
B) Organik parametreler				
1) Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) (mg/L)	25	50	70	> 70
2) Biyolojik oksijen ihtiyacı (BOİ) (mg/L)	4	8	20	> 20
3) Toplam organik karbon (mg/L)	5	8	12	> 12
4) Toplam kjeldahl-azotu (mg/L)	0.5	1.5	5	> 5
5) Yağ ve gres (mg/L)	0.02	0.3	0.5	> 0.5
6) Metilen mavisi ile reaksiyon veren yüzey aktif maddeleri (MBAS) (mg/L)	0.05	0.2	1	> 1.5
7) Fenolik maddeler (uçucu) (mg/L)	0.002	0.01	0.1	> 0.1
8) Mineral yağlar ve türevleri (mg/L)	0.02	0.1	0.5	> 0.5
9) Toplam pestisid (mg/L)	0.001	0.01	0.1	> 0.1
C) İnorganik kirlenme parametreleri[d]				
1) Civa (µg Hg/L)	0.1	0.5	2	> 2
2) Kadmiyum (µg Cd/L)	3	5	10	> 10
3) Kurşun (µg Pb/L)	10	20	50	> 50
4) Arsenik (µg As/L)	20	50	100	> 100
5) Bakır (µg Cu/L)	20	50	200	> 200
6) Krom (toplam) (µg Cr/L)	20	50	200	> 200
7) Krom (µg Cr^{+6}/L)	Ölçülmeyecek kadar az	20	50	> 50
8) Kobalt (µg Co/L)	10	20	200	> 200
9) Nikel (µg Ni/L)	20	50	200	> 200
10) Çinko (µg Zn/L)	200	500	2000	> 2000
11) Siyanür (toplam) (µg CN/L)	10	50	100	> 100
12) Florür (µg F^-/L)	1000	1500	2000	> 2000
13) Serbest klor (µg Cl_2/L)	10	10	50	> 50
14) Sülfür (µg $S^=$/L)	2	2	10	> 10
15) Demir (µg Fe/L)	300	1000	5000	> 5000
16) Mangan (µg Mn/L)	100	500	3000	> 3000
17) Bor (µg B/L)	1000[e]	1000[e]	1000[e]	> 1000
18) Selenyum (µg Se/L)	10	10	20	> 20
19) Baryum (µg Ba/L)	1000	2000	2000	> 2000
20) Alüminyum (mg Al/L)	0.3	0.3	1	> 1
21) Radyoaktivite (Bq/L)				
Alfa-aktivitesi	0,5	5	5	> 5
beta-aktivitesi	1	10	10	> 10
D) Bakteriyolojik parametreler				
1) Fekal koliform(EMS/100 mL)	10	200	2000	> 2000
2) Toplam koliform (EMS/100 mL)	100	20000	100000	> 100000

(a) Konsantrasyon veya doygunluk yüzdesi parametrelerinden sadece birisinin sağlanması yeterlidir.
(b) Klorüre karşı hassas bitkilerin sulanmasında bu konsantrasyon limitini düşürmek gerekebilir.

(c) PH değerine bağlı olarak serbest amonyak azotu konsantrasyonu 0.02 mg NH_3-N/L değerini geçmemelidir.
(d) Bu gruptaki kriterler parametreleri oluşturan kimyasal türlerin toplam konsantrasyonlarını vermektedir.
(e) Bora karşı hassas bitkilerin sulanmasında kriteri 300 µg/L'ye kadar düşürmek gerekebilir.

TABLO 2: GÖLLER, GÖLETLER, BATAKLIKLAR VE BARAJ HAZNELERİNİN ÖTROFİKASYON KONTROLÜ SINIR DEĞERLERİ

İstenen özellikler	Kullanım alanı	
	Doğal koruma alanı ve rekreasyon	Çeşitli kullanımlar için (doğal olarak tuzlu, acı ve sodalı göller dahil)
pH	6.5-8.5	6-10.5
KOİ (mg/L)	3	8
ÇO (mg/L)	7.5	5
AKM (mg/L)	5	15
Toplam koliform sayısı (EMS)/100 mL	1000	1000
Toplam azot (mg/L)	0.1	1
Toplam fosfor (mg/L)	0.005	0.1
Klorofil-a (mg/L)	0.008	0.025

TABLO 3: (Mülga:RG-13/2/2008-26786)

TABLO 4: DENİZ SUYUNUN GENEL KALİTE KRİTERLERİ

Parametre	Kriter	Düşünceler
pH	6.0-9.0	-
Renk ve bulanıklık	Doğal	Doğal suiçi yaşam için gerekli fotosentez aktivitesinin, ölçüm derinliğindeki normal değerini % 90'dan fazla etkilemeyecek kadar olmalıdır.
Yüzer madde	-	Yüzer halde yağ, katran vb. sıvılarla çöp vb. sıvılarlara çöp vb. katı maddeler bulunamaz.
Askıda katı madde (mg/L)	30	-
Çözünmüş oksijen (mg/L)	Doygunluğun % 90'nından fazla	Çözünmüş oksijen değerleri derinlik boyunca izlenmelidir.
Parçalanabilir organik kirleticiler	-	Seyreldikten sonra çözünmüş oksijen varlığını yukarıda öngörülen değerden daha fazla tehlikeye düşürecek miktarda olmamalıdır.
Ham petrol ve petrol türevleri (mg/L)	0.003	Su, biyota ve sedimanda ayrı değerlendirilmeli ve tercihan hiç bulunmamalıdır.
Radyoaktivite	-	Sözkonusu deniz ortamına ait doğal radyoaktivite tür ve seviyeleri aşılmayacaktır. Yapay radyoaktivite ölçülmeyecek düzeyde bulunacaktır.
Üretkenlik	-	Söz konusu deniz ortamına ait mevsimsel üretkenlik seviyeleri korunacaktır.
Zehirlilik	Bulunmayacak	
Fenoller (mg/L)	0.001	
Çeşitli ağır metaller		
Bakır, (mg/L)	0.01	
Kadmiyum, (mg/L)	0.01	
Krom, (mg/L)	0.1	
Kurşun, (mg/L)	0.1	
Nikel, (mg/L)	0.1	
Çinko, (mg/L)	0.1	
Civa, (mg/L)	0.004	
Arsenik, (mg/L)	0.1	
Amonyak, (mg/L)	0.02	

TABLO 5: GIDA SANAYİİ ATIK SULARININ ALICI ORTAMA DEŞARJ STANDARTLARI

Tablo 5.1: Sektör: Gıda Sanayii (Un ve Makarna Üretimi)

PARAMETRE	BİRİM	KOMPOZİT NUMUNE 2 SAATLİK	KOMPOZİT NUMUNE 24 SAATLİK
KİMYASAL OKSİJEN İHTİYACI (KOİ)	(mg/L)	250	200
ASKIDA KATI MADDE (AKM)	(mg/L)	120	100
pH		6-9	6-9

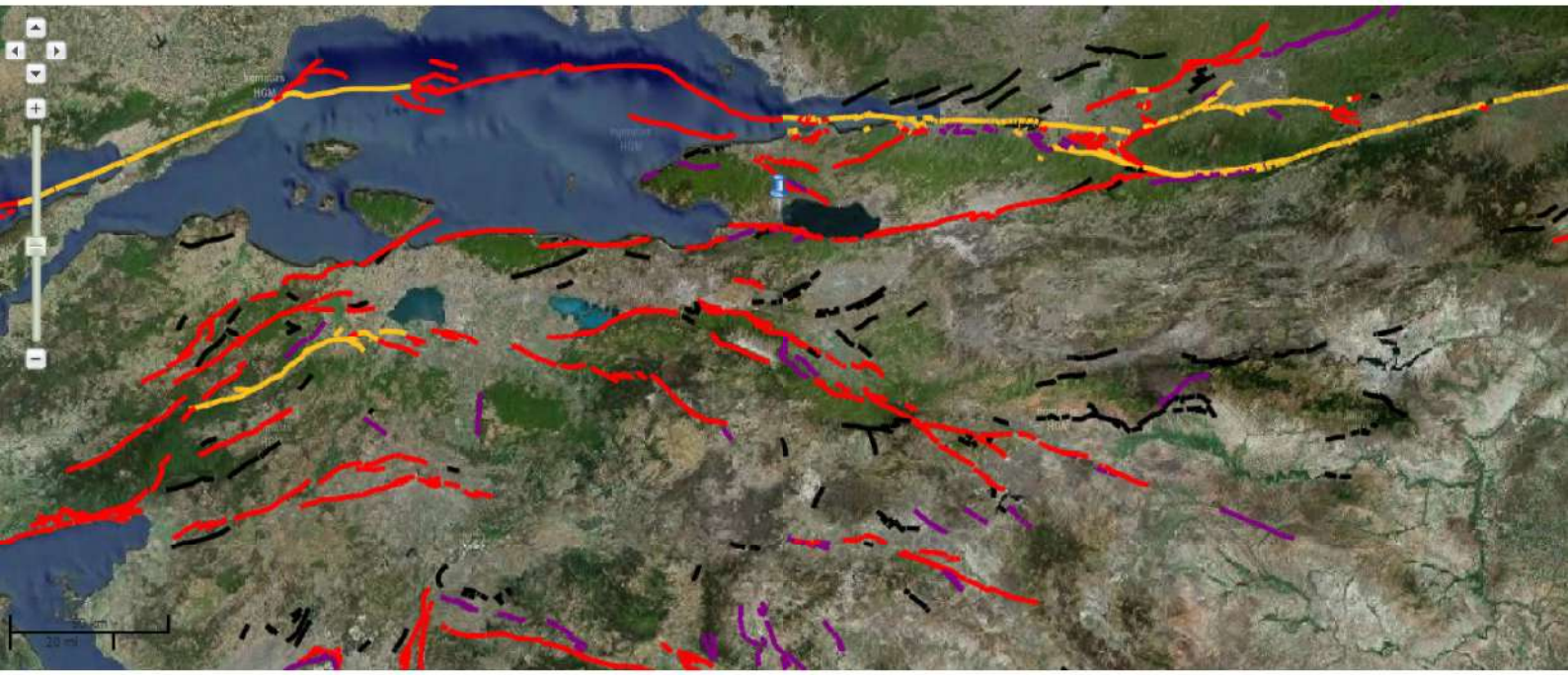
Tablo 5.2: Sektör: Gıda Sanayii (Maya Üretimi)

PARAMETRE	BİRİM	KOMPOZİT NUMUNE 2 SAATLİK	KOMPOZİT NUMUNE 24 SAATLİK
KİMYASAL OKSİJEN İHTİYACI (KOİ)	(mg/L)	1200	1000
ASKIDA KATI MADDE (AKM)	(mg/L)	200	100
YAĞ VE GRES	(mg/L)	60	30
pH		6-9	6-9
(Ek satır:RG-24/4/2011-27914) Renk	(Pt-Co)	280	260

Tablo 5.3: Sektör: Gıda Sanayii (Süt ve Süt Ürünleri)

PARAMETRE	BİRİM	KOMPOZİT NUMUNE 2 SAATLİK	KOMPOZİT NUMUNE 24 SAATLİK
KİMYASAL OKSİJEN İHTİYACI (KOİ)	(mg/L)	170	160

EK 2.11
DİRİ FAY HARİTASI



EK 2.12
HİDROJEOLOJİ HARİTASI

KÜRE®
DOĞALTAŞ ÇEVRE DANIŞMANLIK MADENCİLİK

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ SU VE KANALİZASYON İDARESİ (BUSKİ) GENEL MÜDÜRLÜĞÜ'NE AİT

ATIKSU ARITMA TESİSİ KAPASİTE ARTIŞI 117 ADA / 38 PARSEL

(BURSA - ORHANGAZİ - ÖRNEKKÖY)

YAKIN ÇEVRESİNİN

HİDROJEOLOJİK DEĞERLENDİRME RAPORU

BURSA

OCAK-2022

KÜRE
DOĞAL TAŞ ÇEVRE DANIŞMANLIK MADENCİLİK

İÇİNDEKİLER

	Sayfa no:
ÖZET	1
1. AMAÇ	2
2. GİRİŞ	2
2.1 Önceki Çalışmalar	2
2.2 Çalışma ve Değerlendirme Metotları	2
3. ETÜT SAHASININ TANITILMASI	3
3.1 Etüt Sahasının Yeri	3
3.2 Topoğrafya	5
3.3 İklim	5
3.4 Ekonomik Gelişme	7
4. JEOLOJİ	7
4.1 Bölgesel Jeoloji	7
4.2 Etüt Alanının Jeolojisi	8
4.3 Yapısal Jeoloji	8
5. HİDROLOJİ	9
5.1 Su Noktaları	10
5.1.1 Akarsular	11
5.1.2 Kaynaklar	13
5.1.3 Göller	13
5.1.4 Bataklıklar	14
5.1.5 Sığ Kuyular	15
5.1.6 Sondaj Kuyuları	15
5.2 Akiferler	21
5.3 Su Tablası, Basınç Yüzeyi, Yeraltısuyu Seviye Değişimleri	21
5.4 Yeraltısuyunun Beslenim ve Boşalımı	22
5.4.1 Yeraltısuyunun Beslenimi	22
5.4.2 Yeraltısuyunun Boşalımı	23
5.4.2.1. Kaynaklardan Boşalım	23
5.4.2.2. Kuyulardan Boşalım	23
5.4.2.3. Yeraltı akımıyla akarsulara boşalım	23
5.4.3 Yeraltısuyu Bilançosu, Yeraltısuyu Yıllık Emniyetli Verimi, Yeraltısuyu İşletmesine Uygun Alanlar	23
6. SU KİMYASI	23
7. KİRLETİCİ ATIKLAR	24
8. SONUÇ VE ÖNERİLER	25
YARARLANILAN KAYNAKLAR	27
EKLER	27

KÜRE
DOĞAL TAŞ ÇEVRE DANIŞMANLIK MADENCİLİK

ÖZET:

Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) Genel Müdürlüğü tarafından Bursa İli, Orhangazi İlçesi, Örnekköy Mahallesi, Göl Küme Evleri, No:85 adresinde tapunun H22.B.02.C.4.C pafta, 117 ada, 37 parsel numarasında kayıtlı alanda, 17.000 m³/gün kapasiteli "Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi" yer almaktadır. Mevcut atıksu arıtma tesisi proses özellikleri ve hidrolik kapasitesi yetersiz olduğundan gelecek yıllar için kapasite artımı ihtiyacı oluşmuştur. Bu nedenle BUSKİ tarafından Bursa İli, Orhangazi İlçesi, Örnekköy Mahallesi, Göl Küme Evleri, No:85 adresinde tapunun H22.B.02.C.4.C pafta, 117 ada, 38 parsel numarasında 100.910,56 m² kayıtlı alanda (44.486,59 m²'lik kısmı) mevcut kapasiteyi de kapsayacak şekilde artış yapılarak, 34.000 m³/gün kapasiteli "Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı (51.000 m³)" yapılacaktır.

Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) Genel Müdürlüğü tarafından Bursa İli, Orhangazi İlçesi, Örnekköy Mahallesi, Göl Küme Evleri, No:85 adresinde atıksu arıtma tesisi işletilmesi planlanmaktadır. Bu doğrultuda hazırlanan PTD dosyası sunulmuş ve ilgili kurum Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü tarafından 18.11.2021 tarih ve 1762682 sayılı yazı ile belirtilen eksikliklere istinaden hidrojeolojik değerlendirme raporu hazırlanmıştır. Atıksu Arıtma Tesisi; toplam 100.910,56 m²'lik yüzölçümlü alanın 44.486,59 m²'lik kısmı üzerinde kurulacaktır.

Bu hidrojeolojik değerlendirme çalışması; bahsi geçen alanda yürütülecek atıksu arıtma faaliyetlerinin, yer altı sularına, mevcut su kaynaklarına, açılmış olan sondaj ve keson kuyulara etkisinin olup olmayacağının aydınlatılmasına ve olabilecek etkilere karşı alınabilecek önlemlerin belirlenmesine yönelik olarak gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada, alanın jeolojisinin aydınlatılması amacıyla daha önce yapılmış jeoloji ve sanayi çalışmaları incelenmiş ve gözlemsel olarak detaylı arazi çalışması yapılmıştır.

Çalışma "Küre Doğal Taş Çevre Madencilik ve Danışmanlık San. ve Tic. A.Ş." adına Jeoloji Müh. Berat Laloğlu ve Maden Müh. Serkan Demirci'den oluşan teknik ekip tarafından Ocak-2022 tarihinde gerçekleştirilmiştir.

Proje alanı İznik Gölü'nün 300 m. batısında, Gölayağı Deresi'nin yaklaşık 350 m. kuzeyinde yer almaktadır. Proje alanı topoğrafyası düz bir alana sahiptir. Yükselti güneye doğru tedricen artmakta olup, yakınlarda herhangi bir tepe yer almamaktadır.

Proje alanı düz bir yapıya sahip yarı bataklık-sazlık, yarı ağaçlık bir alanda kalmaktadır.

1. AMAÇ:

Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) Genel Müdürlüğü tarafından Bursa İli, Orhangazi İlçesi, Örnekköy Mahallesi, Göl Küme Evleri, No:85 adresinde tapunun H22.B.02.C.4.C pafta, 117 ada, 37 parsel numarasında kayıtlı alanda, 17.000 m³/gün kapasiteli "Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi" yer almaktadır. Mevcut atıksu arıtma tesisi proses özellikleri ve hidrolik kapasite olarak yetersiz olduğundan gelecek yıllar için kapasite artımı ihtiyacı oluşmuştur. Bu nedenle BUSKİ tarafından Bursa İli, Orhangazi İlçesi, Örnekköy Mahallesi, Göl Küme Evleri, No:85 adresinde tapunun H22.B.02.C.4.C pafta, 117 ada, 38 parsel numarasında 100.910,56 m² kayıtlı alanda (44.486,59 m²'lik kısmı) mevcut kapasiteyi de kapsayacak şekilde artış yapılarak, 34.000 m³/gün kapasiteli "Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı (51.000 m³)" kurulacaktır.

Bu hidrojeolojik değerlendirme çalışması; mevcut atıksu arıtma tesisinin kapasite artışı ile yürütülecek faaliyetlerin, yer altı sularına, mevcut su kaynaklarına, açılmış olan sondaj ve keson kuyulara etkisinin olup olmayacağının aydınlatılmasına ve olabilecek etkilere karşı alınabilecek önlemlerin belirlenmesine yönelik olarak gerçekleştirilmiştir.

2. GİRİŞ:

2.1. Önceki Çalışmalar:

Bursa İli genelinde, Paleozoyik-Kuvaterner zaman aralığını temsil eden farklı kayatürü özellikleri sunan metamorfik, ofiyolitik, volkanik, plütonik ve çökel kayatürleri yer almaktadır (Şekil 3). Jeoloi haritasının oluşturulmasında Genç (1986), Erendil ve diğerleri (1991), Ergül ve diğerleri (1980), Gözler ve diğerleri (1991), Yalçınkaya ve Afşar (1980), Tekeli ve diğerleri (1989) ile Akat ve diğerleri (1978), Akdeniz ve Konak (1979), Küçükayman ve diğerleri (1987), Ketin (1947), Okay (1984; 1987; 1994), Okay ve diğerleri, (1986), Akyüz ve Okay, (1998), Şengör ve Yılmaz, (1981; 1983)'ın çalışmalarının yanı sıra MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi, Jeoloji Veri Bankası verilerinden yararlanılmıştır.

Arazi çalışmalarından elde edilen verilerin yanı sıra, DSİ I. Bölge Müdürlüğü, MGM ve üniversiteler tarafından gerçekleştirilen hidrolojik, hidrojeolojik çalışmalar, kuyu testleri ve loglarına ilişkin kayıtlar ile su kalitesine yönelik ölçüm ve analiz sonuçları da derlenerek yorumlanmıştır. Hidrolojiye yönelik çalışmalarda akarsular, göller, barajlar, göletler, soğuk-sıcak su kaynakları, derin ve sığ su kuyuları çeşitli özellikleri bakımından tanıtılmıştır (Ateş ve diğerleri, 2009.)

2.2. Çalışma ve Değerlendirme Metotları:

Bu raporun hazırlanmasında kullanılan veriler arazi ve büro çalışmaları olmak üzere iki aşamada temin edilmiştir.

Çalışma alanında jeolojik birimlerin yerinde görülmesi ve su noktalarının saptanması, yeraltı su seviye değişimleri, sıcaklık, elektriksel iletkenlik ve debi gibi parametrelerin düzenli olarak ölçülmesi amacıyla gözlem ve ölçümler ile suların kökeni, birbirleri ile olan ilişkileri, yüzey suları ile yeraltı suları arasındaki olası bağlantı ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Ayrıca faaliyet alanı ve çevresindeki birimlerin özellikleri incelenmiştir.

Faaliyet alanı ve çevresindeki birimlerin hidrolik özelliklerini belirlemek amacıyla,

birimlerin litolojik özellikleri incelenmiştir. Değerlendirme çalışmaları esnasında önceki çalışmaların determinasyonlarından da yararlanılmıştır.

Yeraltı suyu ve yüzey suyu beslenme alanlarının belirlenmesi için 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritalardan yararlanılmıştır.

Proje alanının tamamı kuvaterner yaşlı alüvyon yapıdadır. Güneyde pliyosen yaşlı kumtaşı formasyonu görülmektedir.

Ekteki hidrojeoloji haritasının hazırlanmasında, arazi gözlemlerimize ilaveten, Google Earth görüntülerinden ve MTA tarafından hazırlanan 1/25.000 ölçekli H22-b1 paftasından faydalanılmıştır. Kaya birimlerinin adlandırılmasında MTA çalışması baz alınmıştır.

3. ETÜT SAHASININ TANITILMASI

3.1. Etüt Sahasının Yeri

Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) Genel Müdürlüğü tarafından Bursa İli, Orhangazi İlçesi, Örnekköy Mahallesi sınırları içerisinde atıksu arıtma tesisi işletilmesi planlanan proje alanına en yakın yerleşim yeri 2.000 m. Kuzeyde Örnekköy Mahallesi, 3.200 m. Güneyde Akharem Mahallesi, 4.400 m. Kuzeybatıda Çeltikçi Mahallesi bulunmaktadır. Ayrıca proje alanı İznik Gölü'nün 300 m. Batısında yer almaktadır.

Proje alanı Orhangazi İlçe merkezine 5.500 m. uzaklıkta olup Bursa İli merkezinin 35 km Kuzeydoğusunda bulunmaktadır.

Proje alanına ulaşım Bursa-Yalova yolu ya da Gebze-Orhangazi-İzmir Otoyolu üzerinden Örnekköy Mahallesi ile bağlantı kurularak yapılmaktadır.

Tablo 1. Proje Alanının Yakın Çevresinde Bulunan Yerleşim Birimleri

En Yakın Yerleşim Birimi	Yön	Mesafe
Örnekköy Mahallesi	K	2.000 m
Akharem Mahallesi	G	3.200 m
Çeltikçi Mahallesi	KB	4.400 m

Planlanan atıksu arıtma tesisi faaliyetinin etki alanında, nüfusça yoğunluklu alan (yerleşim merkezi, okul, hastane, yurt, kreş, otel v.b. hassas yerleşim yerleri) bulunmamaktadır.

Şekil 1: Proje Alanı ve Çevresinin Uydu Görüntüsü

Fotoğraf 1: Mevcut Arıtma Tesisi Görünümü

3.2.Topoğrafya

Proje alanı İznik Gölü'nün 300 m. batısında, Gölayağı Deresi'nin yaklaşık 350 m. kuzeyinde yer almaktadır. Proje alanı topoğrafyası düz bir alana sahiptir. Yükselti güneye doğru tedricen artmakta olup, yakınlarda herhangi bir tepe yer almamaktadır.

Proje alanı sazlık bir alanda kalmaktadır.

3.3. İklim ve bitki örtüsü:

Bursa il geneli, iklim özellikleri bakımından yıllık ortalama sıcaklıkların 14°C–16°C arasında olduğu, en fazla yağışın kış ve ilkbahar aylarında düştüğü, kışları ılık yazları ise fazla sıcak olmayan geçiş tipi bir iklim görülür. En düşük sıcaklığın Ocak, en yüksek sıcaklığın Temmuz ve Ağustos aylarına isabet ettiği sahada, ortalama sıcaklıklar, düzlüklerden dağlık alanlara çıkıldıkça azalmaktadır.

En soğuk ay ortalaması 5°C, en sıcak ay ortalamasının 25°C'ye yakın olduğu Bursa çevresinde, yıllık ortalama 500 mm ile 800 mm arasında yağış düşer. Dağlık alanlara doğru çıkıldıkça yağış değerlerinin arttığı gözlenir. Yağışların büyük ölçüde yağmur, yüksek dağlık alanlarda ise kar şeklinde düştüğü bu sahada, en yağışlı mevsim kış mevsimidir.

Doğal bitki örtüsü bakımından Akdeniz flora alanı ile Paleoboreal Avrupa florasının temas alanında yer alan Bursa İl genelinde, başta iklim ve yeryüzü şekilleri, eğim, bakı, toprak özellikleri ve beşeri faktörlerin etkisi ile 3 ana bitki grubu ayırt edilmektedir. Bunlar orman, maki ve psödo makidir. Ormanlar günümüzde insanların ulaşamadığı alanlarda varlıklarını koruyabilmiş olup, beşeri faaliyetler sonucunda orman alanları maki, fundalık ve çıplak alanlara dönüşmüştür. Ormanlarda hakim türü, alçaklarda meşe, yüksek bölümlerde ise kızıl çamlar oluşturur.

Proje alanının tamamı sazlık alan olup, etrafında ise çok sayıda tarım alanı mevcuttur.

Bursa il geneline ek olarak Meteoroloji Mühendisi Hamza ÖZGÜLER tarafından Gemlik ve Yalova istasyonları baz alınarak yapılan değerlendirmeler sonucu proje alanı yakın çevresine ait iklimsel özelliklerin tespiti yapılmıştır. Bu değerlendirmeler sonucu elde edilen veriler;

- ✓ Bölgede Marmara iklimi özellikleri hâkimdir. Yazlar sıcak ve kurak; ilkbahar, sonbahar ve kış ayları da ılık ve yağışlı geçer.
- ✓ Gemlik Meteoroloji İstasyonu 2007-2020 yılları arası gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama sıcaklık 16,3 °C olarak gözlemlenmiştir.
- ✓ Gemlik Meteoroloji İstasyonu 2007-2020 yılları arası gözlem kayıtlarına göre maksimum sıcaklık Haziran ayında 42,1 °C olarak gözlemlenmiştir.
- ✓ Gemlik Meteoroloji İstasyonu 2007-2020 yılları arası gözlem kayıtlarına göre minimum sıcaklık Ocak ve Şubat ayında -5,3 °C olarak gözlemlenmiştir.

Tablo 2. Gemlik Meteoroloji istasyonu Sıcaklık Değerleri (°C)

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)	Maksimum Sıcaklık (°C)	Minimum Sıcaklık (°C)
Ocak	6,8	24,8	-5,3

Şubat	8,1	24,7	-5,3
Mart	10,3	27,6	-2
Nisan	13,8	32	0
Mayıs	18,8	36,4	5,1
Haziran	23,3	42,1	13,1
Temmuz	25,8	37,2	15,9
Ağustos	26	37	16
Eylül	22,4	39,3	11,2
Ekim	17,4	34,7	4
Kasım	13,4	28,4	1,4
Aralık	8,9	25,7	-2,4
YILLIK	**16,3**	**42,1**	**-5,3**

- ✓ Gemlik Meteoroloji İstasyonu 2007-2020 yılları arası gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama toplam yağış miktarı 619,03 mm olarak gözlemlenmiştir.

- ✓ Gemlik Meteoroloji İstasyonu 2007-2020 yılları arası gözlem kayıtlarına göre günlük maksimum yağış miktarı 101,4 mm ile Ekim ayında gözlemlenmiştir.

- ✓ Gemlik Meteoroloji İstasyonu 2007-2020 yılları arası gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama nispi nem % 66,3'tür.

- ✓ Gemlik Meteoroloji İstasyonunda buharlaşma gözlemi olmadığından Yalova Meteoroloji İstasyonu buharlaşma değerleri kullanılmıştır. Yalova Meteoroloji İstasyonu 1960-2020 yılları arası gözlem kayıtlarına göre ortalama yıllık toplam açık yüzey buharlaşması 779,9 mm olarak gözlemlenmiştir. Bugüne kadar gözlemlemiş günlük maksimum açık yüzey buharlaşması 15,60 mm'dir.

Sayılı günler dağılımı Gemlik Meteoroloji İstasyonunda ölçülemediği için Yalova Meteoroloji İstasyonu verileri alınmıştır.

- Yalova Meteoroloji İstasyonu 1960-2020 yılları arası gözlem kayıtlarına göre ortalama kar yağışlı gün sayısı 6,43 gün olarak gözlemlenmiştir.

- Yalova Meteoroloji İstasyonu 1960-2020 yılları arası gözlem kayıtlarına göre ortalama kar örtülü günler sayısı 3,46 gün olarak gözlemlenmiştir.

- Yalova Meteoroloji İstasyonu 1960-2020 yılları arası gözlem kayıtlarına göre yıllık sisli günler sayısı 3,97 gündür.

- Yalova Meteoroloji İstasyonu 1960-2020 yılları arası gözlem kayıtlarına göre yıllık dolulu günler sayısı ortalaması 0,74 gündür.

- Yalova Meteoroloji İstasyonu 1960-2020 yılları arası gözlem kayıtlarına göre yıllık kırağılı günler sayısı ortalaması 7,35 gündür.

- Maksimum kar kalınlığı Gemlik Meteoroloji İstasyonunda ölçülemediği için Yalova Meteoroloji İstasyonu verileri alınmıştır. Yalova Meteoroloji İstasyonu 1960-2020 yılları arası gözlem kayıtlarına göre maksimum kar kalınlığı 50 cm ile Şubat ayında gözlenmiştir.

3.4. Ekonomik Gelişme

Bursa, ekonomik yönüyle, Türk ekonomisinin geliştirilmesi ve ona yeni ivmeler kazandırılmasında aktif ve yönlendirici bir gücü temsil etmektedir. Ülke ve bölge ekonomisinin gelişmesine, ihracat yönüyle döviz girdisi sağlanmasına ve sanayi altyapısının güçlenmesine sağladığı katkılarla Bursa, ekonomik açıdan büyük bir dinamizm sergilemektedir.

Bursa'nın coğrafi konumuda, Bursa sanayisi için önemli bir avantajdır. Bursa, konumu itibariyle Anadolu yarımadasının batıya çıkış ve batının Anadolu'ya giriş kapısı konumundadır.

İlçede geçim kaynağı topoğrafik şartlara istinaden büyük bir çoğunlukla tarıma dayalıdır. Zeytincilik, fidancılık ve seracılık yaygın bir şekilde yapılmaktadır. Arazi su bakımından çok zengindir ve yeraltı su seviyesi yüzeye çok yakındır. Bu nedenle neredeyse her bahçede derinlikleri ortalama 10 m. olan sulama amaçlı kuyular bulunmaktadır.

4. JEOLOJİ

4.1. Bölgesel Jeoloji

Proje alanı içerisinde jeolojik yapı kuvaterner yaşlı alüvyondur. Bölgede yer yer pliyosen yaşlı kumtaşı bulunmakta olup, güneyde alt eosen yaşlı andezit, tüf, şeyl ve üst paleosen-alt eosen volkanit-çökel kayalar bulunmaktadır. Proje alanı batısında ise Permiyen yaşlı mermer oluşumu mevcuttur.

Bölgede en geniş yayılım gösteren ve en yaşlı formasyon olan Paleozoyik yaşlı şist ve kristalize kalkerdir. İznik ovasının kuzey ve doğusunu, Orhangazi ovasının doğusunu ve Gemlik ovasının kuzeyini sınırlar. Paleozoyik yaşlı formasyonu çeşitli şistler oluşturmaktadır. Kritstalize kalkerler, şistler içerisinde ya mercek veya ara tabaka durumundadırlar. İznik ovasının doğusunda ova alüvyonlardan başlayarak kuzeydoğuda alıç yayla köyüne kadar uzanan sahada kristalize kalkerler hakim durumdadır. Orhangazi ovasının doğusunda ve Gemlik ovasının kuzeyinde de şistler hakim durumdadır. Bu bölgelerde kristalize kalkerler şistler içerisinde devamsız ve yer yer ara tabakalıdırlar.

Pliyosen-Kumtaşı

Genel olarak proje alanının güney ve güneybatısına hakim bir formasyondur. Bu birim birbirleriyle girik çakıltaşı, kumtaşı, marn, kireçtaşı, silisifiye kireçtaşı ile tüf aglomera ve lavlarından oluşmuştur. Kırmızı, kahverengi, sarımsı, bej, kirli sarı renktedir. Temele ait tüm çakılları içeren bir çakıltaşı ile başlar, kumtaşı ile devam eder. Kumtaşından taneler iyi yuvarlanmıştır. Az küreseldir. Marnlar gevşek dokudadır ve ince yapraklar halinde ayrılabilmektedir. Üste doğru killi kireçtaşı, silisifiye kireçtaşı ve kireçtaşına geçer. Tabakalanması ince, orta bazen de masif görünüşlüdür. Birim 200 m. kalınlıktadır.

Alt Eosen-Andezit, Tüf, Şeyl

Andezit, bazalt, tüf, aglomera ve volkanojenik kumtaşından oluşan birim, ilk defa Kaya (1982) tarafından Yığılca formasyonu adı altında incelenmiştir.

Koyu gri, kahverengimsi gri, kırmızı ve açık yeşil renklerdeki birimde aglomera ve tüf

düzeyleri kalın katmanlı, masif görünümlüdür. Yer yer yeniden işlenme dolayısıyla gelişen volkanojenik kumtaşlarından taneler kötü boylanmalı ve katmanlar orta kalınlıktadır. Ayrıca bunların arasında çok seyrek olarak görülen ince katmanlı marn düzeyleri Nummulites fosili içerir. Lavların egemen olduğu kesimlerde yaygın kayatürü andezittir.

Yığılca formasyonu yanalda ve düşeyde Çaycuma formasyonunun birimlerine geçiş gösterir. 100-150 m. kalınlığındadır.

Nummulites fosillerine göre birimin yaşı Alt-Orta Eosen alarak düşünülmüştür.

Mevcut volkanik kayalardan aşınan ve taşınan malzemeler ve yer yer volkanik aktivitenin olduğu zamanlarda havzaya patlamalarla ulaşan malzemeler zamanla bu istifi meydana getirmişlerdir.

Permiyen-Mermer

Birimin tabanını şistlerle ardalanan ve onlarla tedrici geçiş temsil eden pembe ve mor renkli metaçamurtaşları oluşturur. Metaçamurtaşlı bölümün üzerinde yaklaşık 30 m. kalınlığında, yine pembe ve mor renkli karbonat metaçamurtaşları izlenir. Bu bölümde seyrek olarak sarı renkli metatüf ve gri-beyaz renkli, çört ara bantları kapsayan devamsız rekristalize kireçtaşı mercekleri gözlenir. İstifin en üst bölümünde ise görünür kalınlığı 100 m. yi aşan, alt kesiminde seyrek olarak ince taneli mermer ara katkılı, orta-kalın tabaklı, beyaz mermerler ve rekristalize kireçtaşları yer alır. Üyeyi, Geç Jura-Erken Kretase yaşlı Keltepe mermeri açısal uyumsuzlukla örter. Önder ve Göncüoğlu (1989), birimin pembe ve mor renkli çamurtaşları içerisinde Geç Triyas yaşlı konodontların varlığına değinmiştir. Bu veri dışında bölgede herhangi bir yaş bulgusu yoktur. Bölgesel korelasyona dayanarak birim için Permiyen-Triyas yaşı önerilmiştir.

4.2. Proje Alanının Jeolojisi:

Proje alanı jeolojisi yapılan incelemeler sonucu kuvaterner yaşlı alüvyondür.

Orhangazi'de güneyden kuzeye doğru Topselvi mahallesinin tamamı, Hürriyet mahallesinin güneydoğusu, Muradiye mahallesinin doğu ve kuzeyi ile Arapzade mahallesinin kuzeydoğusu alüvyon oluşukları üzerinde kurulmuştur. Alüvyonu oluşturan malzeme genellikle kil ve siltli olup sağanak yağışa bağlı olarak sellenme ürünü olanlar çakıl ve blok boyutundaki kırıntılılardan ibarettir.

Kuvaterner-Alüvyon (QAL)

Akarsu vadilerinde ve düzlüklerde oluşan tutturulmamış şekil, kum ve çamur depolarıdır. Günümüz akarsu yatakları su basman düzeyi altında kalan çökellerdir.

4.3. Yapısal Jeoloji:

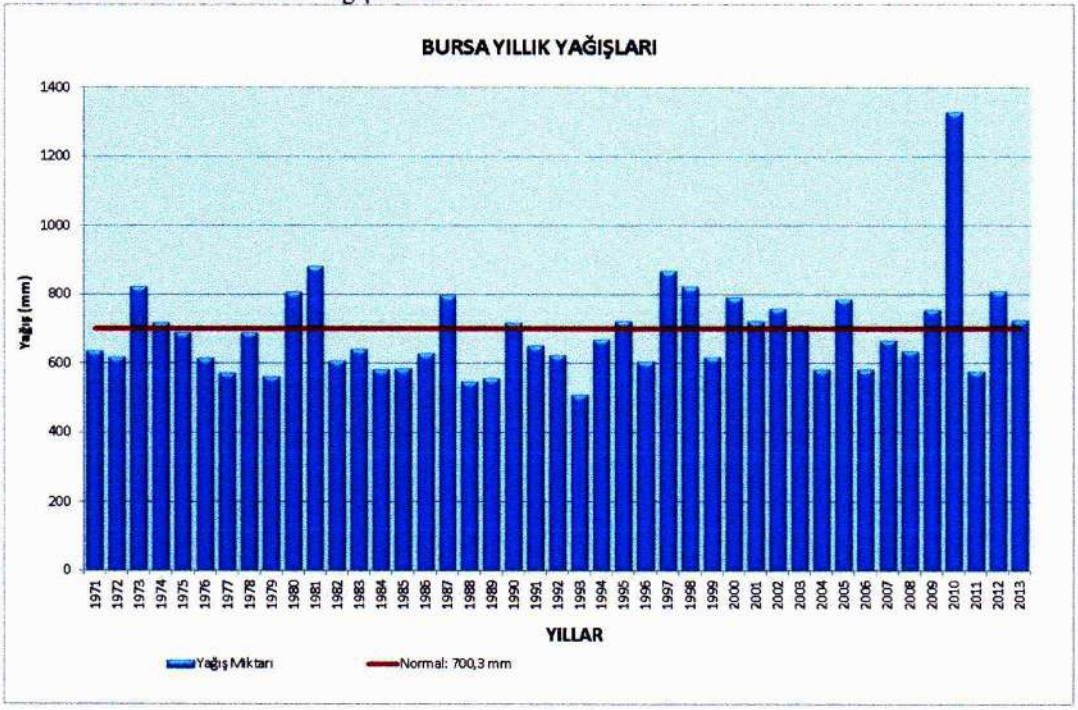
Kuvaterner yaşlı alüvyon yapısal olarak kum ve çamur deposudur. Zeminin su geçirimliliği çok fazladır.

Proje alanının yaklaşık 2,5 km güneyinden fay hattı geçmektedir. Fay hattı İznik gölünün güneyinden geçmekte ve Gemlikte sona ermektedir. Bu fayın etkisiyle oluşmuş daha küçük atımlı faylarında mevcut olması kuvvetle muhtemeldir.

5. HİDROLOJİ

Bu bölümde, inceleme alanı ve yakın çevresine ait hidrolik sistemi etkileyebilecek meteorolojik verilerden yararlanılarak bölgenin özellikleri ile ilgili bilgiler sunulmuştur.

Tablo 3. Bursa İlinin Yıllık Yağış Miktarları



Çalışma kapsamında Bursa Meteoroloji Gözlem İstasyonuna (MGİ) ait (1971 – 2013) Yıllık yağış, sıcaklık, açık yüzey buharlaşma, nem ve basınç gibi meteorolojik veriler değerlendirilerek inceleme alanına ait hidrolojik su bütçesi hesaplanmıştır.

Bursa ve çevresine ait ortalama yıllık yağıştan birikimli sapma grafiği incelendiğinde 1971, 1972, 1976, 1977, 1979, 1982-1986, 1988, 1989, 1991-1994, 1996, 1999,2004, 2006-2008, 2011 yılları arasında kalan dönemlerde yağışların genel olarak azaldığı ve kurak döneme geçildiği gözlemlenmiştir. (Tablo-2) 1973, 1980, 1981, 1987, 1997, 1998, 2000-2003, 2005, 2009, 2010, 2012 yılları arasında ise bölgeye düşen yağış miktarının küresel yağışlarla doğru orantılı olarak arttığı söylenebilir.

Tablo 4. Bursa MGİ'ye ait meteorolojik veriler

BURSA	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ölçüm Periyodu (1928 - 2020)													
Ortalama Sıcaklık (°C)	5.3	6.2	8.4	12.9	17.7	22.0	24.5	24.3	20.3	15.6	11.1	7.3	14.6

BURSA	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	9.5	10.8	13.8	18.9	23.8	28.4	30.8	31.0	27.2	22.0	16.5	11.6	20.4
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	1.7	2.2	3.6	7.2	11.4	14.9	17.2	17.2	13.7	10.1	6.4	3.5	9.1
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	2.9	3.5	4.3	5.9	7.8	9.8	10.7	10.0	7.9	5.6	4.1	2.9	6.3
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	16.0	14.5	13.5	12.0	10.3	6.9	3.5	3.5	6.0	9.7	12.0	15.3	123.2
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	87.8	75.8	69.6	61.9	51.1	34.4	22.3	18.6	44.1	66.7	76.6	99.8	708.7
Ölçüm Periyodu (1928 - 2020)													
En Yüksek Sıcaklık (°C)	25.2	26.9	32.5	36.2	37.0	41.3	43.8	42.6	40.3	37.3	31.0	27.3	43.8
En Düşük Sıcaklık (°C)	-20.5	-19.6	-10.5	-4.2	0.8	4.0	8.3	7.6	3.3	-1.0	-8.4	-17.9	-20.5

Bursa meteoroloji istasyonu için ölçülen ortalama yıllık toplam yağış değeri 708,7 mm, ortalama yıllık sıcaklık değeri 14,6 °C ölçülmüştür. En fazla ölçülen ortalama sıcaklık değeri 24,5 °C ile Temmuz ayında en düşük ölçülen sıcaklık değeri ise 5,3 °C ile Ocak ayında kaydedilmiştir.

İnceleme alanında yıl içinde yağışlar yaygın olarak ekim ayında başlayıp mayıs ayında sona ermektedir. İnceleme alanında su taşıyan birimlerin besleniminin tamamı yağışlı dönemde yağıştan süzülme ile olmaktadır. Geçirimsiz birimler yapılarında gelişen kırık ve çatlak sistemleri boyunca geçirimlilik özelliği kazanmışlardır. Su girdisinin büyük bir bölümü buharlaşma ve bitki terlemesi ile atmosfere geri dönmektedir.

İnceleme alanı içinde akar durumda yüzeysel su kaynağı bulunmaktadır. Mevcut akarsular akışları yağışlara bağlı olan mevsimlik akarsulardır ve yaz aylarında kurumaktadırlar. Kış ayları boyunca bölgeye düşen yağışlar yüksek kotlu teperlerden yüzeysel akışa geçerek bir miktarı buharlaşır, kalan kısmı yeraltı su sistemine dahil olur.

5.1.Su Noktaları:

İnceleme alanı ve yakın çevresindeki en önemli sulak alan proje sahasının yaklaşık 300 m. mesafede İznik Gölüdür. Ayrıca faaliyet alanının 15 km. batısında Marmara denizi bulunmaktadır.

Faaliyet alanı İznik ovasın kenarında yer almakta olup, ovanın en önemli beslenme kaynağı İznik Gölüdür. Faaliyet alanının yakın çevresinde önemli en önemli su kaynağı Gölayağı deresidir.

İnceleme alanında önemli bir sıcak su kaynağı bulunmamaktadır.

1/25.000 ölçekli topoğrafik haritadaki yüzeysel drenaja göre çizilen ana ve tali su bölümü hatları ile yeraltı suyu akım yönleri ekteki hidrojeoloji haritasında gösterilmiştir.

5.1.1. Akarsular:

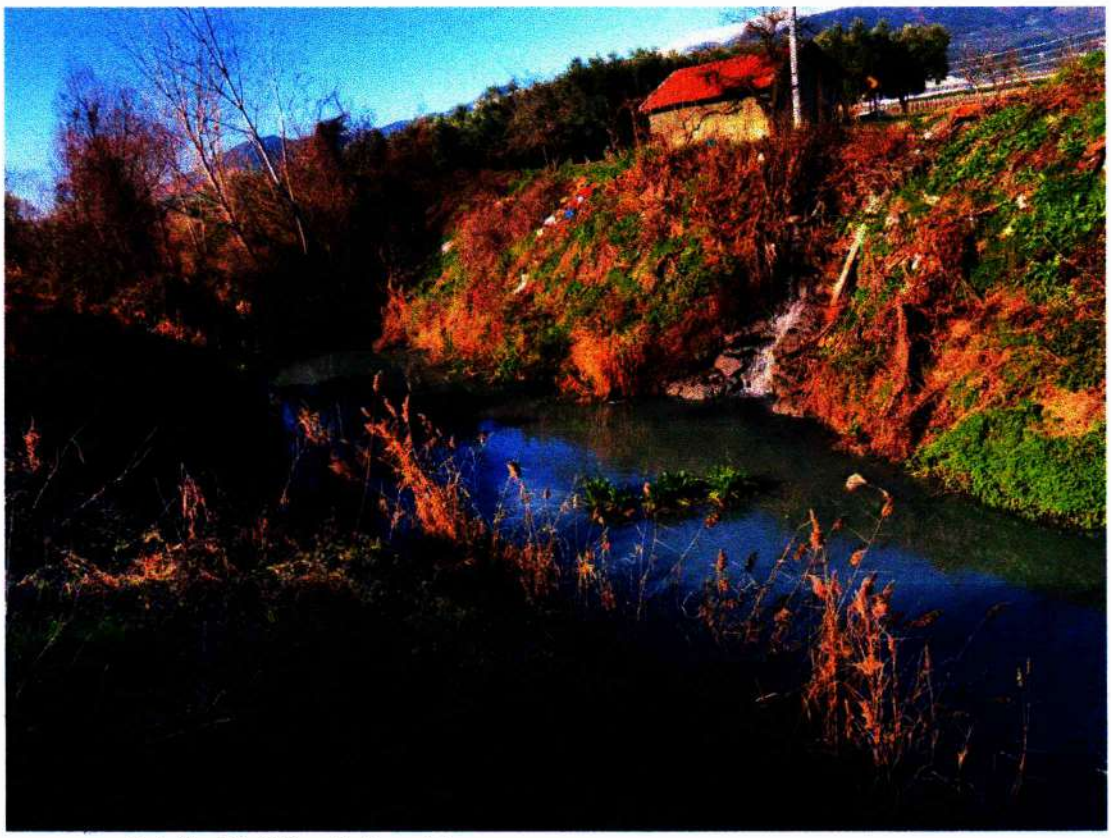
Proje alanı güneyinde en önemli akarsu kaynağı Gölayağı Deresi bulunmaktadır. Gölayağı deresi İznik Gölünden doğup Gemlik Körfezi Marmara denizinde sonlanmaktadır. Akış yönü İznik Gölünden Maramara denizine doğrudur. Bu derenin ana kaynağı İznik Gölü olmakla beraber araziyi çevreleyen tepelerden yağışlara bağlı akışı olan akarsular ve yer altı suları ile olmaktadır.

Proje alanın yakın çevresindeki diğer akarsu kaynakları 3.5-4 km kuzeyindeki Nadirsuyu deresi ile Anaçayır deresidir. Bu dereler çevrede bulunan tepelerden beslenip doğmakta olup İznik Gölüne akmaktadır.

Proje alanının tamamı Gölayağı Deresi drenaj alanı içerisinde kalmaktadır. Ayrıca mevcut ve planlanan arıtma tesisi deşarj noktası bu derede kalmaktadır.

Fotoğraf 2: Mevcut Arıtma Tesisi Gölayağı Deresi Deşarj Noktası

Fotoğraf 3: Planlanan Arıtma Tesisi Gölayağı Deresi Deşarj Noktası



Fotoğraf 4: Gölayağı Deresi-1

Fotoğraf 5: Gölayağı Deresi-2

5.1.2. Kaynaklar:

Proje alanı ve yakın çevresini kapsayan inceleme alanında, 1/25000 ölçekli topoğrafik haritada ve yapılan arazi çalışmasında herhangi bir kaynak gözlemlenmemiştir.

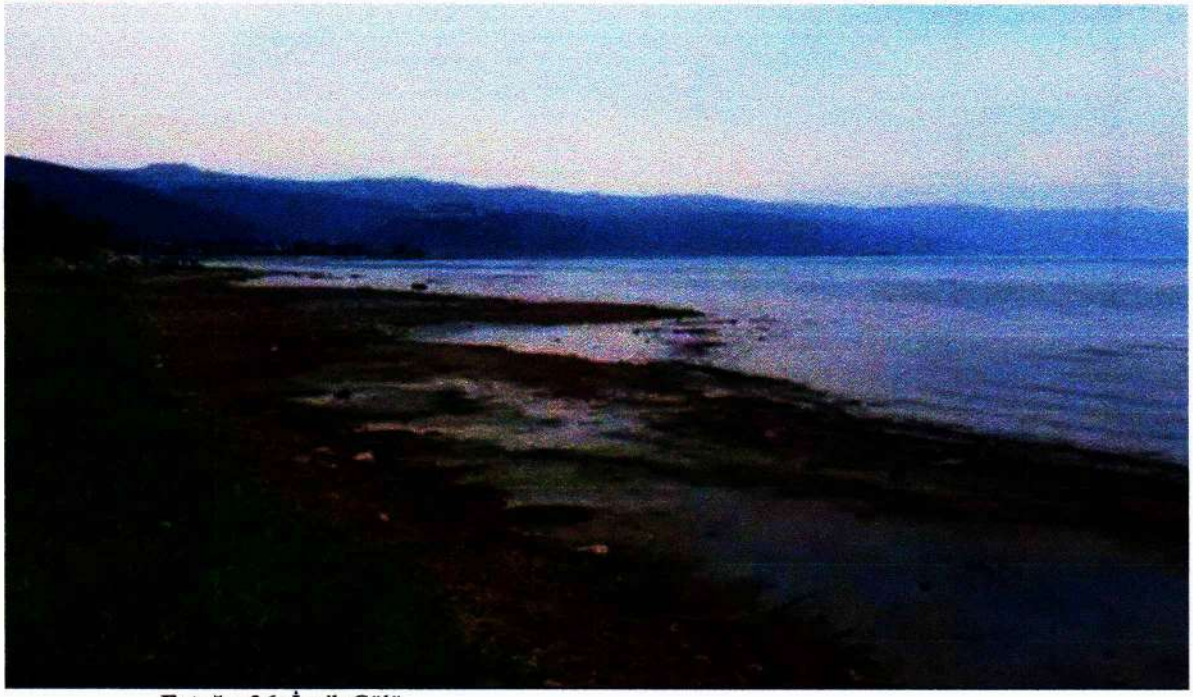
Civarda bulunan yerleşim yerleri ve arıtma tesisinin içme ve kullanma su ihtiyaçlarının tamamı BUSKİ'ye ait şebeke suyundan karşılanmaktadır. Ayrıca proje alanı güneyindeki dağ yamaçlarında bulunan mahallelerin içme ve kullanma suyu Gürle Dağı sırtlarındaki kaynaklardan alınan şebeke suyu ile karşılanmaktadır.

5.1.3. Göller

İnceleme alanı ve yakın çevresindeki en önemli sulak alan proje alanının yaklaşık 300 m. doğusunda İznik Gölüdür.

Marmara Bölgesinin en büyük, Türkiye'nin ise beşinci büyük doğal gölü olan İznik Gölü, tektonik bir tatlı su gölüdür. Bir tektonik çukur içinde oluşan İznik Gölünün yüzölçümü 310 km², doğu-batı doğrultusunda uzanan bu elips şeklindeki gölün uzunluğu 33 km, genişliği 12 km, çevresi 95 km'dir. Karasu Deresi göle dökülen en önemli akarsudur. 273 km²'lik alanın sularını toplayan dere 2,4 m³/sn akışla göle dökülür. 92 km²'lik havzaya sahip Sölöz Deresi 1,06 m³/sn akışa sahiptir. Göle su taşıyan diğer dereler şunlardır: Derbent Deresi, Nadir Suyu, Ana Dere, Küçükköy Deresi, Çınarlık deresi ve Kıran deresi.

İznik Gölünün Marmara Denizine boşalımı Gölayağı deresiyle olmaktadır. Proje alanı İznik Gölünün beslenme alanında kalmamaktadır.



Fotoğraf 6: İznik Gölü

5.1.4. Bataklıklar

Faaliyet alanı ve çevresinin büyük bir bölümü jeolojik, topoğrafik ve iklimsel şartlardan dolayı bataklık bir yapıya sahiptir. Mevsimlere bağlı olarak yakın çevrede yer yer bataklıklar mevcuttur.

Fotoğraf 7: Atıksu Arıtma Tesisi Karşısında Bulunan Bataklık Alan

5.1.5. Sığ Kuyular

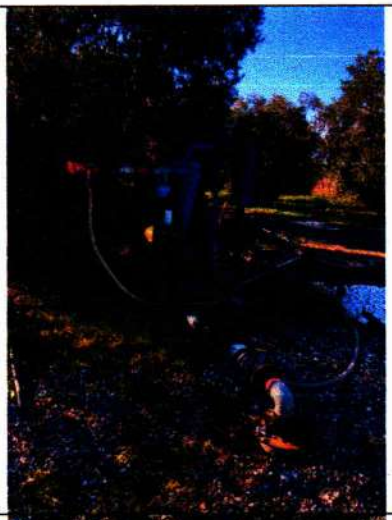
Proje alanı içerisinde ve yakın çevresinde irili ufaklı kuyular mevcut olup kapalı durumda olduklarından inceleme yapılamamıştır.

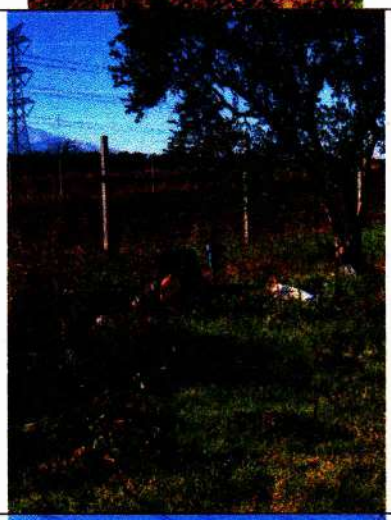
5.1.6. Sondaj Kuyuları

Proje alanı ve çevresi 1/25000 topoğrafik harita ve sahada yapılan etüt çalışmalarından tespit edilerek gerekli işaretlemeler yapılmıştır. Eldeki veriler ışığında arazi çalışması yapılarak tarımsal amaçlı sulamada aktif olarak kullanılan oldukça fazla sondaj kuyusu tespit edilmiştir. Bunlardan bazıları kayıt altına alınarak ekteki tabloda verilmiştir.

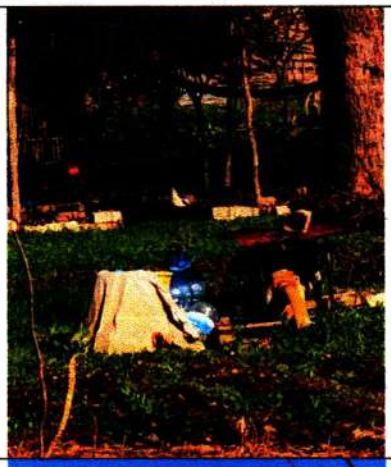
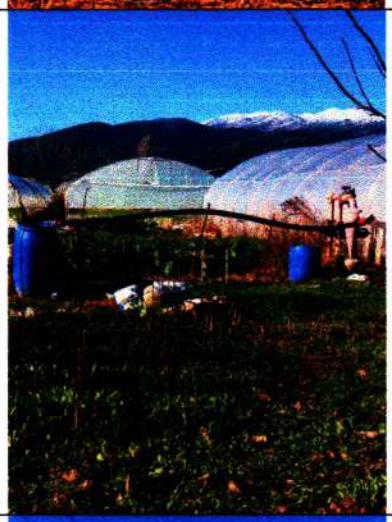
Tablo 5. Arazi Çalışmaları Sonucu Tespiti Edilen Sondaj Kuyuları

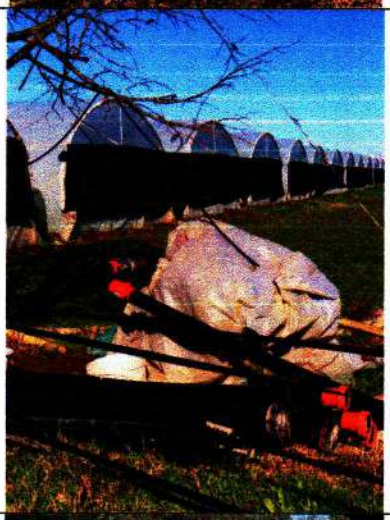
No:	Koordinatlar ve Debi (lt/sn.)	Açıklama	Fotoğraf
Kuyu-1	y: 697 814 x: 4 480 050 z: 86	Tarım arazilerinin sulanması için kullanılmakta olan kuyu derinliği 14 m. olup, su seviyesi yaklaşık 4-5 m. aralığındadır.	
Kuyu-2	y: 697 767 x: 4 480 285 z: 86	Tarım arazilerinin sulanması için kullanılmakta olan kuyu derinliği 18 m. olup, su seviyesi yaklaşık 4-5 m. aralığındadır.	

Kuyu-3	y: 697 745 x: 4 480 364 z: 86	Tarım arazilerinin sulanması için kullanılmakta olan kuyu derinliği 23 m. olup, su seviyesi yaklaşık 4-5 m. aralığındadır.		
Kuyu-4	y: 697 720 x: 4 480 522 z: 86	Tarım arazilerinin sulanması için kullanılmakta olan kuyu derinliği 23 metre olup su seviyesi yaklaşık 4-5 m. aralığındadır.		
Kuyu-5	y: 697 558 x: 4 481 559 z: 87	Tarım arazilerinin sulanması için kullanılmakta olan kuyu derinliği tespit edilememiştir. Su seviyesi yaklaşık 4-5 m. aralığındadır.		

Kuyu-6	y: 696 996 x: 4 481 486 z: 92	Tarım arazilerinin sulanması için kullanılmakta olan kuyu derinliği tespit edilememiştir. Su seviyesi yaklaşık 4-5 m. aralığındadır.	
Kuyu-7	y: 697 010 x: 4 481 372 z: 92	Tarım arazilerinin sulanması için kullanılmakta olan kuyu derinliği tespit edilememiştir. Su seviyesi yaklaşık 4-5 m. aralığındadır.	
Kuyu-8	y: 697 028 x: 4 481 160 z: 92	Tarım arazilerinin sulanması için kullanılmakta olan kuyu derinliği tespit edilememiştir. Su seviyesi yaklaşık 4-5 m. aralığındadır.	

Kuyu-9	y: 697 148 x: 4 480 750 z: 91	Tarım arazilerinin sulanması için kullanılmakta olan kuyu derinliği tespit edilememiştir. Su seviyesi yaklaşık 4-5 m. aralığındadır.		
Kuyu-10	y: 697 216 x: 4 480 481 z: 89	Tarım arazilerinin sulanması için kullanılmakta olan kuyu derinliği tespit edilememiştir. Su seviyesi yaklaşık 4-5 m. aralığındadır.		
Kuyu-11	y: 697 045 x: 4 479 567 z: 91	Tarım arazilerinin sulanması için kullanılmakta olan kuyu derinliği tespit edilememiştir. Su seviyesi yaklaşık 4-5 m. aralığındadır.		

Kuyu-12	y: 696 661 x: 4 481 727 z: 94	Tarım arazilerinin sulanması için kullanılmakta olan kuyu derinliği tespit edilememiştir. Su seviyesi yaklaşık 4-5 m. aralığındadır.		
Kuyu-13	y: 696 512 x: 4 481 704 z: 94	Tarım arazilerinin sulanması için kullanılmakta olan kuyu derinliği tespit edilememiştir. Su seviyesi yaklaşık 4-5 m. aralığındadır.		
Kuyu-14	y: 696 560 x: 4 481 130 z: 92	Tarım arazilerinin sulanması için kullanılmakta olan kuyu derinliği tespit edilememiştir. Su seviyesi yaklaşık 4-5 m. aralığındadır.		

Kuyu-15	y: 696 580 x: 4 480 941 z: 92	Tarım arazilerinin sulanması için kullanılmakta olan kuyu derinliği tespit edilememiştir. Su seviyesi yaklaşık 4-5 m. aralığındadır.		
Kuyu-16	y: 696 589 x: 4 480 819 z: 91	Tarım arazilerinin sulanması için kullanılmakta olan kuyu derinliği tespit edilememiştir. Su seviyesi yaklaşık 4-5 m. aralığındadır.		
Kuyu-17	y: 695 962 x: 4 480 640 z: 91	Tarım arazilerinin sulanması için kullanılmakta olan kuyu derinliği tespit edilememiştir. Su seviyesi yaklaşık 4-5 m. aralığındadır.		

Kuyu-18	y: 698 255 x: 4 478 360 z: 88	Tarım arazilerinin sulanması için kullanılmakta olan kuyu derinliği tespit edilememiştir. Su seviyesi yaklaşık 4-5 m. aralığındadır.		

5.2. Akiferler

Proje alanının tamamı kuvaterner yaşlı alüvyondur. Yapısı itibari ile yüksek su emme ve iletme potansiyeline sahip bu formasyon yüzey sularının yer altı sularına iletiminde önemli rol oynar.

Formasyonların Yayılım Derinlik, Kalınlık ve Hidrolik Özellikleri

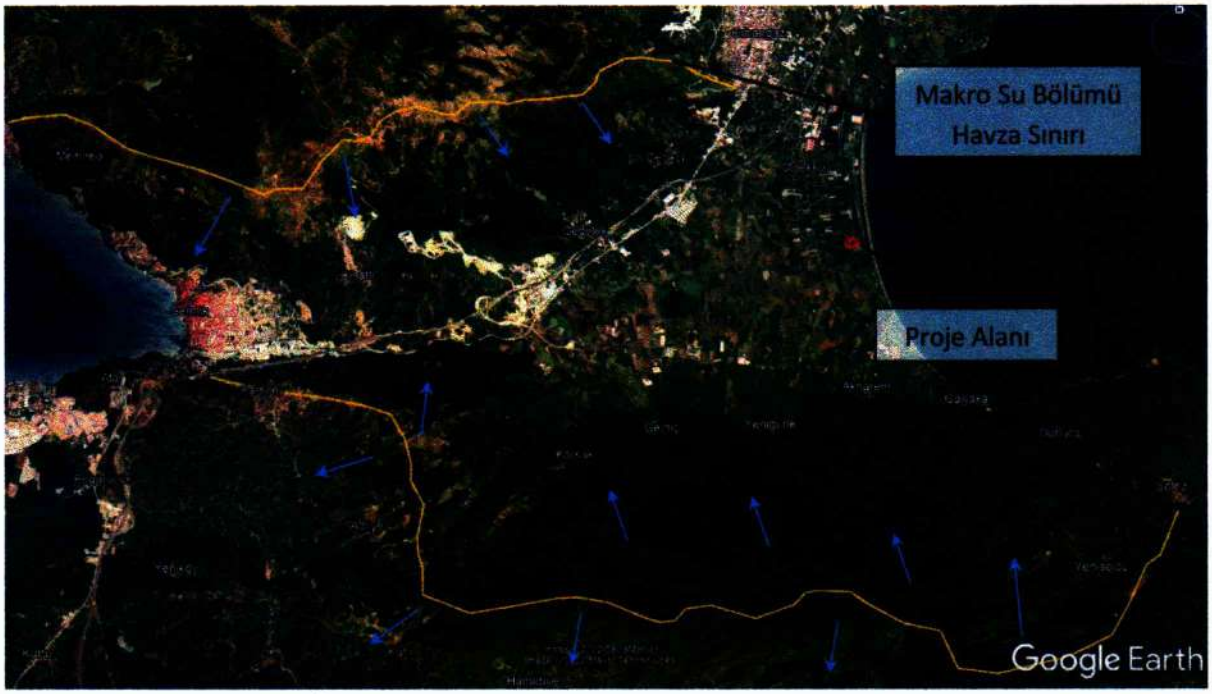
İnceleme alanında bulunan kaya birimlerinin hidrojeolojik özellikleri arazi gözlemleri ile tespit edilmeye çalışılmıştır. İnceleme alanında yapılan gözlemlerde proje alanı ve çevresinin büyük bir bölümünün Kuvaterner yaşlı alüvyon olduğu tespit edilmiştir.

İnceleme alanında gözlemlenen bir diğer Formasyon Pliyosen yaşlı Kumtaşı olup, genel olarak proje alanının güney ve güneybatısına hakim bir formasyondur. Bu birim birbirleriyle girik çakıltaşı, kumtaşı, marn, kireçtaşı, silisifiye kireçtaşı ile tüf aglomera ve lavlarından oluşmuştur. Kırmızı, kahverengi, sarımsı, bej, kirli sarı renktedir. Temele ait tüm çakılları içeren bir çakıltaşı ile başlar, kumtaşı ile devam eder. Kumtaşından taneler iyi yuvarlanmıştır. Az küreseldir. Marnlar gevşek dokudadır ve ince yapraklar halinde ayrılabilmektedir. Üste doğru killi kireçtaşı, silisifiye kireçtaşı ve kireçtaşına geçer. Tabakalanması ince, orta bazende masif görünüşlüdür. Birim 200 m. kalınlıktadır.

Bölgenin en önemli akiferleri ise alüvyonlardır. İnceleme alanının hemen hemen tamamına hakim durumda olup İznik çöküntü alanında çok geniş alanları kaplayan alüvyonların kalınlıkları da yer yer 200 m. ye ulaşabilmektedir. Alüvyonlar verimli akifer karakterinde olup, önemli yeraltı suyu potansiyeline sahiptirler.

5.3 Su Tablası, Basınç Yüzeyi, Yeraltısuyu Seviye Değişimleri:

İnceleme alanında arazide yapılan çalışmalara esas olarak belirlenen su noktaları ve topoğrafik yapılarda dikkate alınarak kapalı havzalar belirlenmiştir. Proje alanı ve çevresinde belirlenen kapalı havzaların veya makro havzaları birbirinden ayıran çizgilere göre su bölümü çizgileri oluşturulmuştur. Yeraltı suyunun akış yönü, yüksek değerli eş yeraltı suyu seviyesi eğrilerinden düşük değerli olanlarına doğru olacağından akım yönleri bu metoda göre belirlenmiştir.



Şekil 2: İnceleme alanın makro havza sınırlarını gösterir uydu görüntüsü

İnceleme alanı içerisinde yeraltı suyu seviyesi, mevcut akar dere ve su kuyuları birimlerinin hidrolojik özellikleri göz önüne alınarak tespit edilmeye çalışılmıştır. Yüzeysel gözlemler ışığında muhtemel yeraltı suyu seviyesi 1/10000 ölçekli hidrojeoloji haritasındaki kesitlerde çizilmiştir. Mevsimsel olarak kurak ve yağışlı hava arasında bir miktar alçalma veya yükselme olması muhtemeldir. Faaliyet alanındaki topoğrafya düz bir formasyona sahip olduğundan yeraltı su seviyeleri her bölgede yaklaşık aynı düzeyde seyretmektedir.

Proje alanı düz bir alana kurulu olup, yaklaşık 87 m. seviyesinde olduğu görülmüştür. Proje alanı ve çevresi geniş düzlüklere sahiptir. Bölgede kışları yağışa bağlı olarak yer yer yeraltı suyu yüzeyde görülmektedir. Yapılan literatür ve arazi incelemeleri sonucu yeraltı su seviyesinin yaklaşık 4-5 m. derinliğinde olduğu tespit edilmiştir.

5.4 Yeraltı Suyunun Beslenim ve Boşalımı

5.4.1. Yeraltı suyunun beslenimi

İnceleme alanında YAS beslenimi tamamen yağışlarla olmaktadır.

Projeye konu atıksu arıtma tesisi 44.486,59 m² alanı kapsamaktadır. Bölgede yıllık ortalama yağış miktarı 708,7 mm dir. Faaliyet alanının yıllık 31.527,65 m³ yağış alması muhtemeldir. Bu yağışın büyük bir çoğunluğu yeraltı sularına karışacak ve çevrede bulunan tarım arazilerinde yer alan su kuyuları ile sulama amaçlı kullanılacaktır.

İnceleme alanının tamamına yakını alüvyon olup ve su tutma oranı çok yüksektir. Bu nedenle yüzey sularının yeraltı sularına süzülme yoluyla geçiş olasılığı fazladır.

Beslenim = Boşalım ± Rezerv Değişimi

Hidrolik sistemle ilgili olarak rezerv değişimleri bazen negatif bazen de pozitif değerler

almaktadır. Genellikle, uzun periyotlarda negatif ve pozitif değerler birbirini dengelediğinden yıllık boşalımlar, beslenimlere eşit kabul edilebilir. Buna göre yıllık bilançolar hazırlanırken, bir akiferin gözle görülebilir boşalımlarını ölçmek veya hidrolik özellikler yardımı ile hesaplamak mümkün olmakta ve buradan hareketle yaklaşık beslenim sahaları ve miktarları tahmin edilmektedir. Buna göre yeraltı suyu bilançosu, kaynak boşalımlarından yararlanılarak aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

Jeolojik birimler üzerine düşen yağış (yağmur ve kar) suları, çevrede etkin bir yerüstü akış göstermeden genellikle bu kayaçların erime boşluklarından, eklemlerinden ve çatlaklarından yeraltına süzülerek kuru dere yatağı çevresinde bulunan çeşme ve su kaynaklarına doğru hareket etmektedir. Genel bir ifade ile belirtmek gerekirse, kaynağın beslenimi, kısmen kayaçlarından yağışın süzülmesi ile olmaktadır.

Faaliyet alanı **44.486,59 m²**
Bölgede yıllık ortalama yağış **708,7 kg/m²**
Proje alanı yıllık: 44.486,59 m^2 * 708,7 kg/m^2 = **31.527,65 m^3** yağış almaktadır.

Bu yağışın önemli bir kısmı arazinin jeolojik ve topoğrafik yapısı itibari ile yer altı sularına karışmaktadır.

5.4.2. Yeraltı suyunun boşalımı

Proje alanında yeraltı suyunun boşalımı yer altı akımıyla akarsulara oradan da Marmara denizine olmaktadır.

5.4.2.1. Kaynaklardan Boşalım

İnceleme alanı içerisinde kaynaktan boşalım mevcut değildir.

5.4.2.2. Kuyulardan Boşalım

Proje alanı çevresinde çok sayıda tarım arazisi mevcut olup, neredeyse tamamında sulama amaçlı kullanılmak üzere su kuyuları mevcuttur.

5.4.2.3. Yeraltı akımıyla akarsulara boşalım:

Proje alanı çevresinde irili ufaklı çok sayıda akarsu bulunmaktadır. Bu akarsuların küçük bir kısmı Gölayağı Deresinde birleşmekte ve buradan da Marmara Denizine boşalmaktadır.

5.4.3 Yeraltı suyu Bilançosu, Yeraltı suyu Yıllık Emniyetli Verimi, Yeraltı suyu İşletmesine Uygun Alanlar:

İnceleme alanı çevresinde çok sayıda tarım arazisi mevcut olup, tarımsal faaliyetler kullanılmak üzere çok sayıda su kuyusu bulunmaktadır.

6. SU KİMYASI

Bu aşamada inceleme alanı içerisinden su numuneleri alınarak fiziksel ve kimyasal analize verilmesine gerek görülmemiştir. Ancak işletmeye geçtikten sonra deşarjı yapılacak atıksuların belirli periyotlarla analizlerinin yapılması gerekmektedir.

7. KİRLETİCİ ATIKLAR

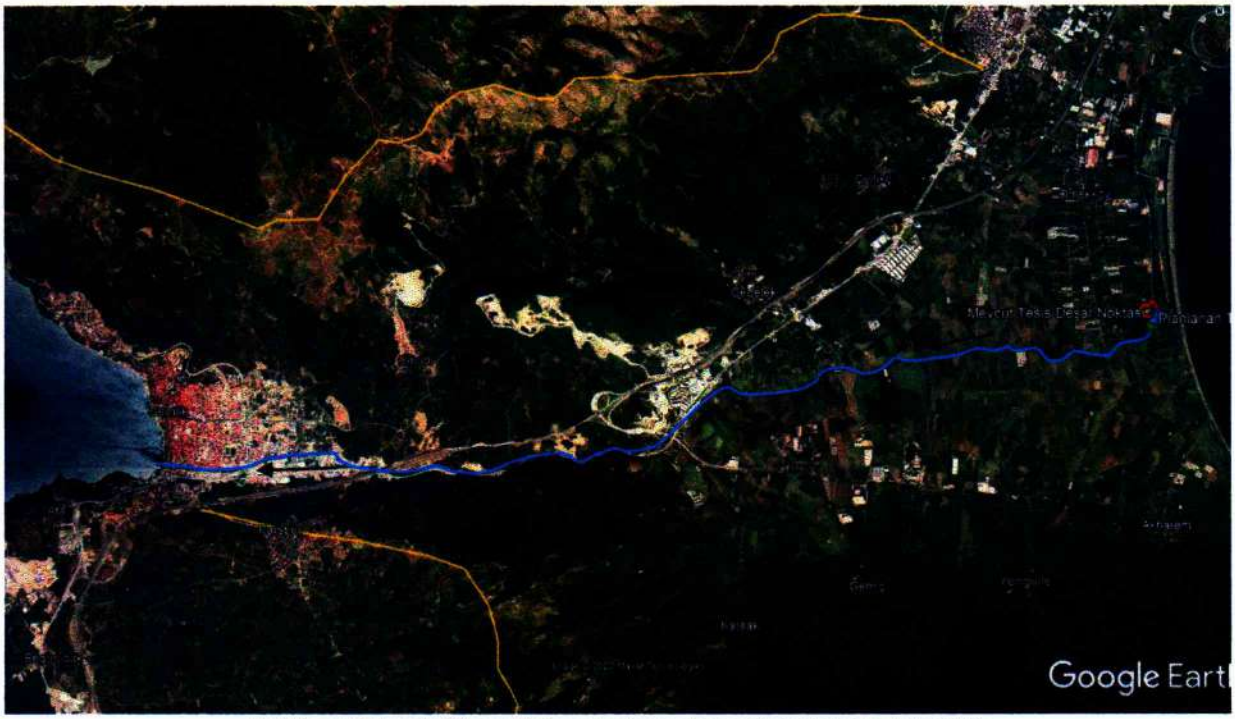
Atıksu arıtma tesisi içerisinde yürütülecek faaliyetler sırasında tehlikeli herhangi bir madde kullanımı olmayıp bu doğrultuda atık oluşumu söz konusu değildir.

Tesiste çalışanlardan oluşacak atıklar evsel nitelikli katı-sıvı atıklar, ambalaj atıkları, atık yağlar, tıbbi atıklar Kanun ve Yönetmeliklere uygun olarak bertaraf edilmelidir. Ayırca atıksu arıtma tesisinden kaynaklanacak arıtma çamurları ise BUSKİ'ye ait Doğu Atıksu Arıtma Tesisinde gönderilerek bertaraf edilecektir.

Mevcut ve planlanan tesisle ilgili işletmeye alındıktan sonra arıtma tesisinden çıkacak atıksular Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği'nde belirtilen alıcı ortam deşarj kriterlerine göre deşarjı yapılmalıdır. Alıcı ortama deşarjı yapılacak olan Gölayağı (Karsak) deresi yaklaşık 15 km dere yatağında taşındıktan sonra Marmara Denizine dökülmektedir. Dere akım yönü İznik Gölünden Marmara Denizine olduğundan dolayı deşarjı yapılan atıksuların İznik Gölüne ulaşması mümkün değildir.

Planlanan atıksu deşarj noktasından Marmara Denizine kadar olan etki alanı ve yeraltı suyu beslenme havzasında herhangi bir içme ve kullanma suyu temin alanları bulunmamaktadır. Tesisin bulunduğu ova ve çevresinde irili ufaklı çok sayıda sondaj kuyuları bulunmakta ve bu kuyular tarımsal sulama amaçlı kullanılmaktadır. Bölge düze yakın bir topoğrafyaya sahip olsa da ovada yeraltı suyu akım yönü Gölayağı (Karsak) deresine doğrudur. Bu bağlamda deşarj standartları sağlanmış arıtma tesisinden çıkacak atıksular bölgenin topoğrafyası nedeniyle hızlı bir şekilde Marmara Denizine ulaşmaktadır. Atıksuların Gölayağı (Karsak) deresi etki alanlarında bir miktar kirletici etkisi olsa da gözlem noktalarından yapılacak atıksu analizleri ile kontrol altında tutulması durumunda yeraltı sularına olumsuz bir etkisi bulunmamaktadır.

Şekil 3: Mevcut ve planlanan tesise ait deşarj noktalarını gösterir uydu görüntüsü



Şekil 4: Gölayağı (Karsak) deresi güzergahını gösterir uydu görüntüsü

8. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) Genel Müdürlüğü tarafından Bursa İli, Orhangazi İlçesi, Örnekköy Mahallesi, Göl Küme Evleri, No:85 adresinde tapunun H22.B.02.C.4.C pafta, 117 ada, 37 parsel numarasında kayıtlı alanda, 17.000 m³/gün kapasiteli "Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi" yer almaktadır. Mevcut atıksu arıtma tesisi proses özellikleri ve hidrolik kapasite olarak yetersiz olduğundan gelecek yıllar için kapasite artımı ihtiyacı oluşmuştur. Bu nedenle BUSKİ tarafından Bursa İli, Orhangazi İlçesi, Örnekköy Mahallesi, Göl Küme Evleri, No:85 adresinde tapunun H22.B.02.C.4.C pafta, 117 ada, 38 parsel numarasında 100.910,56 m² kayıtlı alanda (44.486,59 m²'lik kısmı) mevcut kapasiteyi de kapsayacak şekilde artış yapılarak, 34.000 m³/gün kapasiteli "Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı (51.000 m³)" gerçekleştirilecektir.

Bu hidrojeolojik değerlendirme çalışması; bahsi geçen alanda yürütülecek atıksu arıtma faaliyetlerinin, yer altı sularına, mevcut su kaynaklarına, açılmış olan sondaj ve keson kuyulara etkisinin olup olmayacağının aydınlatılmasına ve olabilecek etkilere karşı alınabilecek önlemlerin belirlenmesine yönelik olarak gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada, alanın jeolojisinin aydınlatılması amacıyla daha önce yapılmış jeoloji ve sanayi çalışmaları incelenmiş ve gözlemsel olarak detaylı arazi çalışması yapılmıştır.

Çalışma "Küre Doğal Taş Çevre Madencilik ve Danışmanlık San. ve Tic. A.Ş." adına Jeoloji Müh. Berat Laloğlu ve Maden Müh. Serkan Demirci'den oluşan teknik ekip tarafından Ocak-2022 tarihinde gerçekleştirilmiştir.

Proje alanı İznik Gölü'nün 300 m. batısında, Gölayağı Deresi'nin yaklaşık 350 m. kuzeyinde yer almaktadır. Proje alanı topoğrafyası düz bir alana sahiptir. Yükselti güneye doğru tedricen artmakta olup, yakınlarda herhangi bir tepe yer almamaktadır.

Proje alanı düz bir yapıya sahip yarı bataklık-sazlık, yarı ağaçlık bir alanda kalmaktadır.

Söz konusu proje kapsamında civarda bulunan; Akharem, Arapzade, Bayırköy, Camiikebir, Çakırlı, Çeltikçi, Dutluca, Gedelek, Gemiç, Gölkaya, Gürle, Heceler, Hürriyet, Karsak, Keramet, Muradiye, Narlıca, Ortaköy, Örnekköy, Paşapınar, Sölöz, Tekke, Topselvi, Üreğil, Yenigürle, Yeniköy ve Yenisölöz Mahallelerinin atıksuları Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi'ne bağlanacaktır. Yeni yapılacak tesis ve mevcut tesis deşarjları Gölayağı (Karsak) Deresi'ne yapılacaktır.

Bursa meteoroloji istasyonu için ölçülen ortalama yıllık toplam yağış değeri 708,7 mm, ortalama yıllık sıcaklık değeri 14,6 °C ölçülmüştür. En fazla ölçülen ortalama sıcaklık değeri 24,5 °C ile Temmuz ayında en düşük ölçülen sıcaklık değeri ise 5,3 °C ile Ocak ayında kaydedilmiştir.

İnceleme alanında bulunan kaya birimlerinin hidrojeolojik özellikleri arazi gözlemleri ile tespit edilmeye çalışılmıştır. İnceleme alanında yapılan gözlemlerde proje alanı ve çevresinin büyük bir bölümünün Kuvaterner yaşlı alüvyon olduğu tespit edilmiştir. Yapısı itibari ile yüksek su emme ve iletme potansiyeline sahip bu formasyon yüzey sularının yer altı sularına iletiminde önemli rol oynarlar.

İnceleme alanında gözlemlenen bir diğer Formasyon Pliyosen yaşlı Kumtaşı olup, genel olarak proje alanının güney ve güneybatısına hakim bir formasyondur. Bu birim birbirleriyle girik çakıltaşı, kumtaşı, marn, kireçtaşı, silisifiye kireçtaşı ile tüf aglomera ve lavlarından oluşmuştur. Kırmızı, kahverengi, sarımsı, bej, kirli sarı renktedir. Temele ait tüm çakılları içeren bir çakıltaşı ile başlar, kumtaşı ile devam eder. Kumtaşından taneler iyi yuvarlanmıştır. Az küreseldir. Marnlar gevşek dokudadır ve ince yapraklar halinde ayrılabilmektedir. Üste doğru killi kireçtaşı, silisifiye kireçtaşı ve kireçtaşına geçer. Tabakalanması ince, orta bazen de masif görünüşlüdür. Birim 200 m. kalınlıktadır.

Tesiste çalışanlardan oluşacak atıklar evsel nitelikli katı-sıvı atıklar, ambalaj atıkları, atık yağlar, tıbbi atıklar Kanun ve Yönetmeliklere uygun olarak bertaraf edilmelidir. Ayırca atıksu arıtma tesisinden kaynaklanacak arıtma çamurları ise BUSKİ'ye ait Doğu Atıksu Arıtma Tesisinde gönderilerek bertaraf edilecektir.

İnceleme alanında çok sayıda kuyu tespit edilmiş olup, bu kuyulardan pompa ile su çekilerek tarımsal amaçlı sulama yapılmaktadır.

Proje alanı düz bir alana kurulu olup, yaklaşık 87 m seviyesinde olduğu görülmüştür. Proje alanı ve çevresi geniş düzlüklere sahiptir. Arazide kışları yağışa bağlı olarak bataklık bir alan oluşumu görülmektedir. Yapılan literatür ve arazi incelemeleri sonucu yeraltı su seviyesinin yaklaşık 4-5 m. kadar olduğu görülmüştür.

Mevcut ve planlanan tesisle ilgili işletmeye alındıktan sonra arıtma tesisinden çıkacak atıksular Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği'nde belirtilen alıcı ortam deşarj kriterlerine göre deşarjı yapılmalıdır. Alıcı ortama deşarjı yapılacak olan Gölayağı (Karsak) deresi yaklaşık 15 km dere yatağında taşındıktan sonra Marmara Denizine dökülmektedir. Dere akım yönü İznik Gölünden Marmara Denizine olduğundan dolayı deşarjı yapılan atıksuların İznik Gölüne ulaşması mümkün değildir.

Planlanan atıksu deşarj noktasından Marmara Denizine kadar olan etki alanı ve yeraltı suyu beslenme havzasında herhangi bir içme ve kullanma suyu temin alanları bulunmamaktadır. Tesisin bulunduğu ova ve çevresinde irili ufaklı çok sayıda sondaj kuyuları bulunmakta ve bu kuyular tarımsal sulama amaçlı kullanılmaktadır. Bölge düze yakın bir topoğrafyaya sahip olsa da ovada yeraltı suyu akım yönü Gölayağı (Karsak) deresine doğrudur. Bu bağlamda deşarj standartları sağlanmış arıtma tesisinden çıkacak atıksular bölgenin topoğrafyası nedeniyle hızlı bir şekilde Marmara Denizine ulaşmaktadır. Atıksuların Gölayağı (Karsak) deresi etki alanlarında bir miktar kirletici etkisi olsa da gözlem noktalarından yapılacak atıksu analizleri ile kontrol altında tutulması durumunda yeraltı sularına olumsuz bir etkisi bulunmamaktadır.

Projeye konu atıksu arıtma tesisi 44.486,59 m² alanı kapsamaktadır. Bölgede yıllık ortalama yağış miktarı 708,7 mm dir. Faaliyet alanının yıllık 31.527,65 m³ yağış alması muhtemeldir. Bu yağışın büyük bir çoğunluğu yeraltı sularına karışacak ve çevrede bulunan tarım arazilerinde yer alan su kuyuları ile sulama amaçlı kullanılacaktır.

HAZIRLAYAN
Serkan DEMİRCİ
Maden Müh.
Oda Sicil: 12129
Serkan DEMİRCİ
Maden Mühendisi
Koordinatör
Sicil No:12129

HAZIRLAYAN
Berat Laloğlu
Jeoloji Müh.
Oda Sicil: 11807
Berat LALOĞLU
Jeoloji Mühendisi
Oda Sicil No:11807

YARARLANILAN KAYNAKLAR:

MTA: 1/25000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası H22-b1 paftaları. ANKARA

MTA: 1/100000 ölçekli Türkiye Topoğrafik Haritası H22 paftası. ANKARA

Meteoroloji Genel Müdürlüğü: 'Bursa İli Yıllık Yağış Verileri' www.mgm.gov.tr

https://www.nufusu.com/

EKLER:

1. Su Kuyularına Ait Koordinatlar
2. 1/100.000 Ölçekli Yer Buldurur Harita
3. 1/25.000 Ölçekli Topoğrafik Harita
4. 1/25.000 Ölçekli Hidrojeoloji Haritası
5. 1/10.000 Ölçekli Hidrojeoloji Haritası
6. Depremsellik Haritası
7. Büyük Akarsu Havzaları Haritası
8. Fay Hatlarını Gösterir Uydu Görüntüsü
9. Jeolojik Yapıyı Gösterir Uydu Görüntüsü
10. Korunan Alanlar Haritası
11. Sulak Alanlar Haritası
12. Su Kaynakları Haritası

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ SU VE KANALİZASYON İDARESİ (BUSKİ) GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
ATIKSU ARITMA TESİSİ KAPASİTE ARTIŞI 117 ADA / 38 PARSEL (BURSA-ORHANGAZİ-ÖRNEKKÖY)
H22-B1 TOPOĞRAFİK PAFTA İNCELEMESİ İLE TESPİTİ YAPILAN KUYULARA AİT ÖZELLİKLER

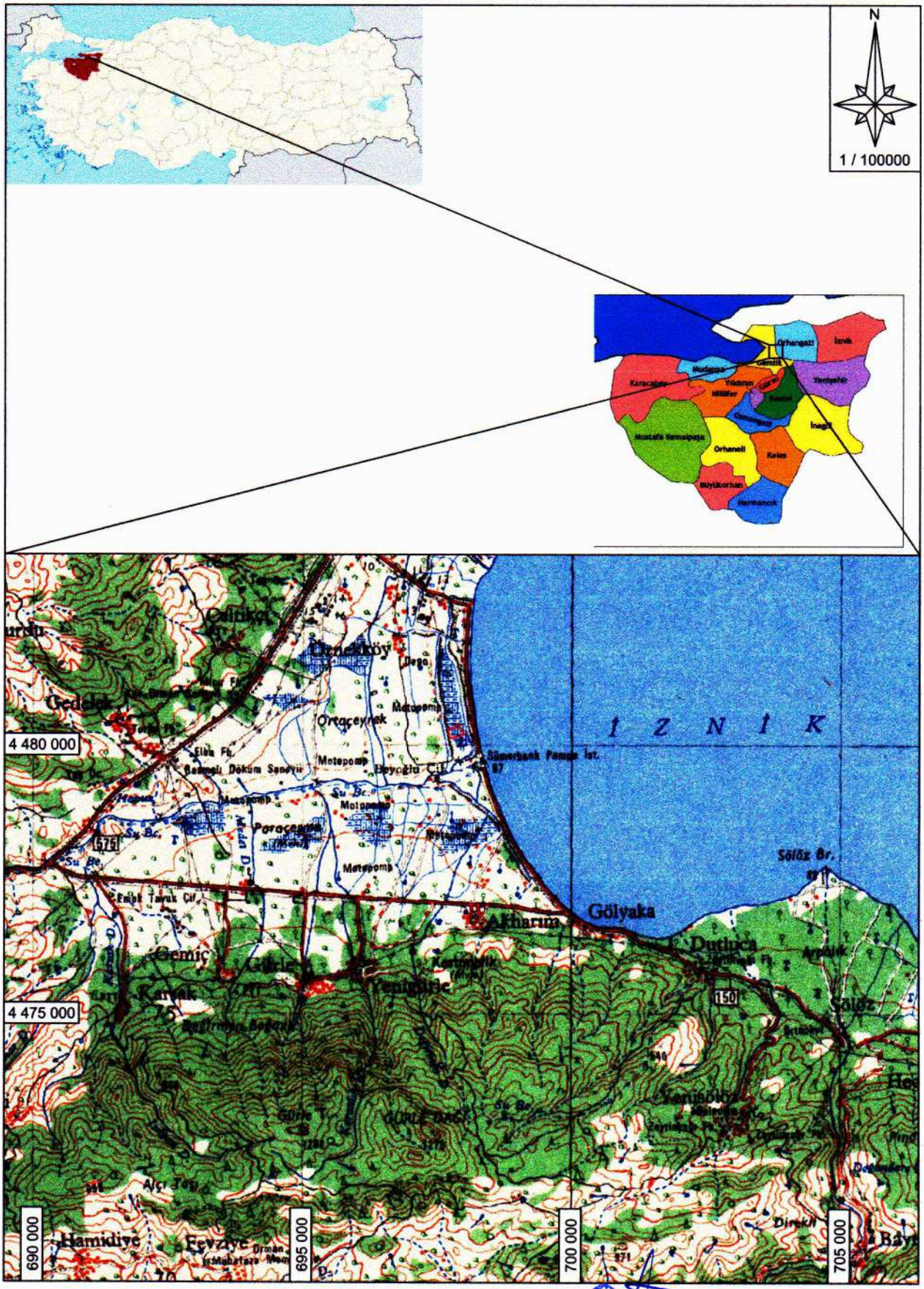
SU KUYUSU			
-	Y	X	Z
S1	697600.42	4482010.52	86
S2	697065.41	4481571.42	91
S3	697024.79	4481502.58	92
S4	696499.41	4481493.56	92
S5	697216.84	4481438.42	90
S6	697416.38	4481399.37	88
S7	696565.71	4481384.15	92
S8	697312.42	4481222.04	89
S9	696544.43	4481197.25	92
S10	696981.41	4480957.28	92
S11	695941.50	4480940.19	92
S12	696039.60	4480744.94	91
S13	696837.08	4480636.84	92
S14	697181.39	4480334.93	91
S15	697867.04	4480341.47	86
S16	696329.39	4480275.59	88
S17	696187.18	4480154.58	88
S18	697643.02	4480050.45	87
S19	696988.41	4479976.84	92
S20	696119.66	4479751.20	88
S21	696142.75	4479139.74	89
S22	697618.76	4479119.21	91
S23	697639.75	4479013.37	92
S24	696908.01	4478998.35	92
S25	698002.35	4478997.42	89
S26	697948.96	4478979.78	90
S27	697396.84	4478883.26	93
S28	697312.75	4478843.01	94
S29	696047.04	4478826.59	92
S30	697099.14	4478774.70	95
S31	696130.49	4478743.01	95
S32	696264.25	4478676.91	96
S33	696951.35	4478640.23	96
S34	696863.15	4478622.46	96
S35	697492.25	4478579.86	95
S36	697596.91	4478579.14	94
S37	697685.76	4478571.64	93
S38	696626.72	4478553.62	97
S39	696681.91	4478555.37	97
S40	698301.34	4478553.28	88
S41	697658.79	4478499.17	94
S42	698160.99	4478065.24	92
S43	698295.65	4478079.81	91

SONDAJ KUYUSU			
-	Y	X	Z
SK1	696720.17	4481502.31	93
SK2	697202.95	4480164.14	91
SK3	697032.88	4479003.84	92
SK4	696326.86	4478852.77	92
SK5	697501.57	4478751.77	94
SK6	697096.00	4478697.37	96
SK7	697241.33	4478612.03	97
SK8	697809.68	4478622.34	92
SK9	697262.62	4478394.35	99
SK10	697667.63	4478352.16	96
SK11	698346.15	4478234.81	89

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ SU VE KANALİZASYON İDARESİ (BUSKİ) GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
ATIKSU ARITMA TESİSİ KAPASİTE ARTIŞI 117 ADA / 38 PARSEL (BURSA-ORHANGAZİ-ÖRNEKKÖY)
ARAZİ ÇALIŞMASI İLE TESPİTİ YAPILAN KUYULARA AİT ÖZELLİKLER

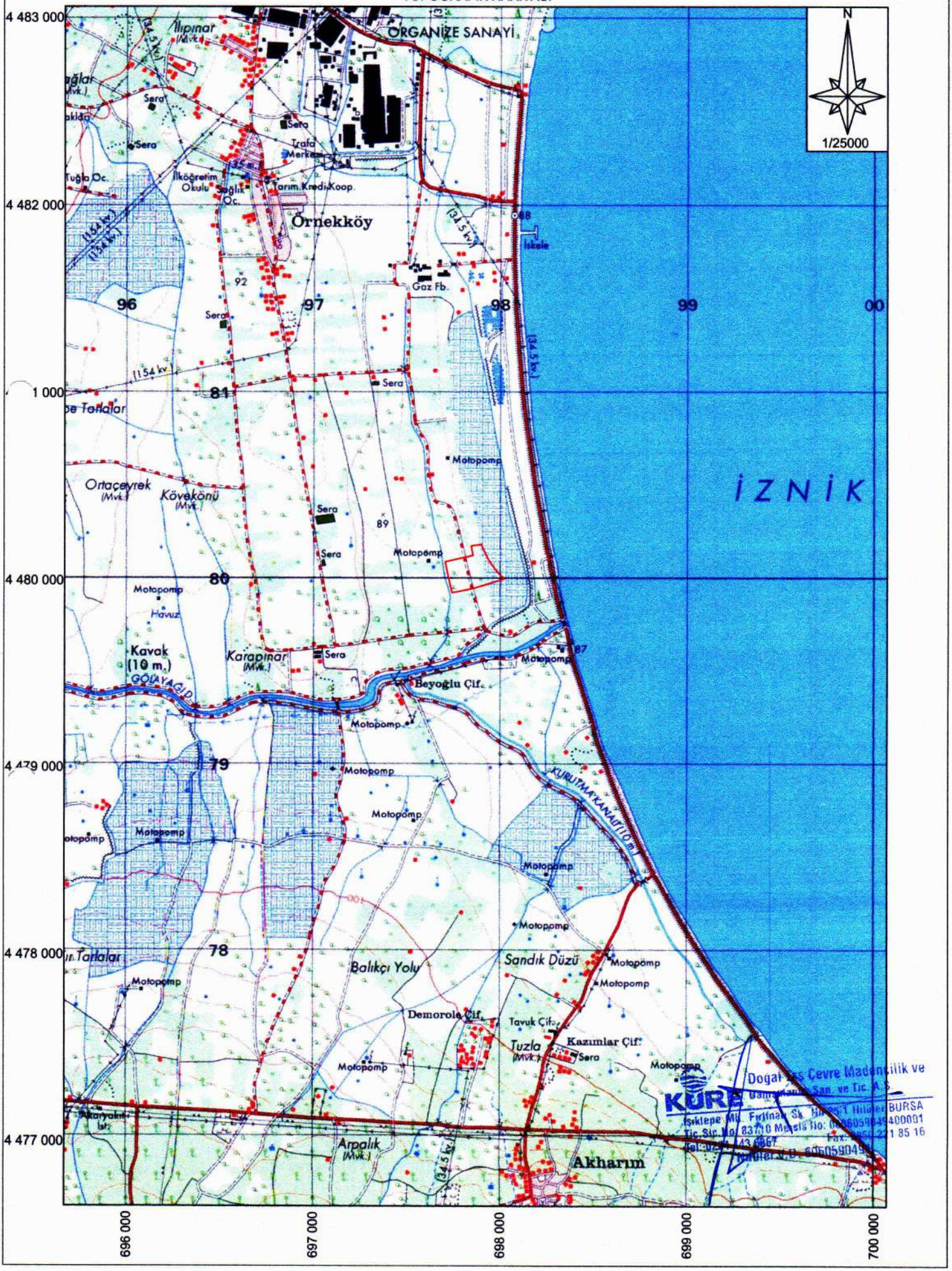
	Y	X	Z
Kuyu-1	697 814	4 480 050	86
Kuyu-2	697 767	4 480 285	86
Kuyu-3	697 745	4 480 364	86
Kuyu-4	697 720	4 480 522	86
Kuyu-5	697 558	4 481 559	87
Kuyu-6	696 996	4 481 486	92
Kuyu-7	697 010	4 481 372	92
Kuyu-8	697 028	4 481 160	92
Kuyu-9	697 148	4 480 750	91
Kuyu-10	697 216	4 480 481	89
Kuyu-11	697 045	4 479 567	91
Kuyu-12	696 661	4 481 727	94
Kuyu-13	696 512	4 481 704	94
Kuyu-14	696 560	4 481 130	92
Kuyu-15	696 580	4 480 941	92
Kuyu-16	696 589	4 480 819	91
Kuyu-17	695 962	4 480 640	91
Kuyu-18	698 255	4 478 360	88

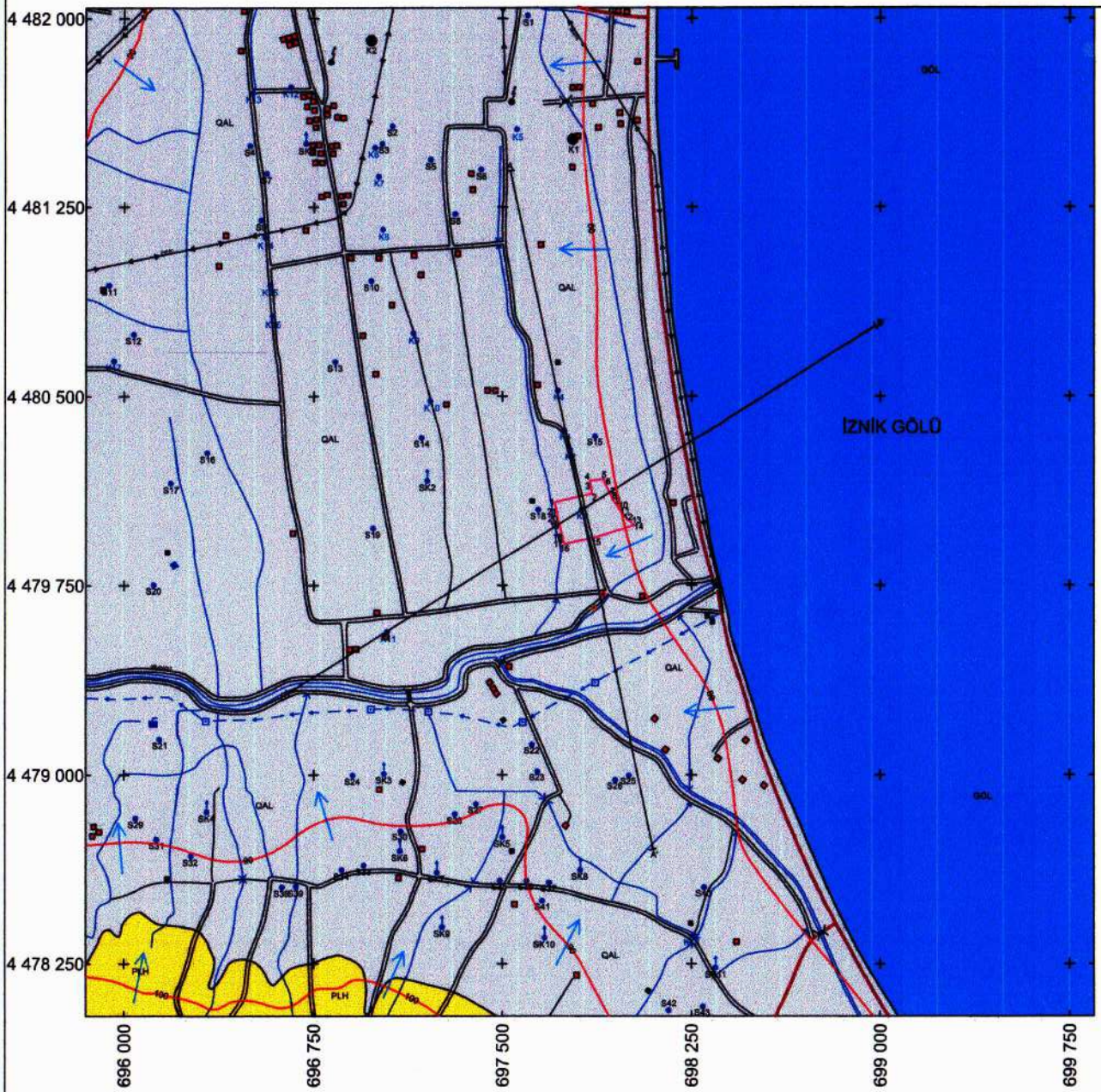
BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ SU VE KANALİZASYON
İDARESİ (BUSKİ) GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
ORHANGAZİ ATIKSU ARITMA TESİSİ
BURSA/ORHANGAZİ/ÖRNEKKÖY
YER BULDURU HARİTASI



KÜRE
Doğa Taş Çevre Mühendislik ve Danışmanlık San. ve Tic. A.Ş.
Işıklar Mh. Fırınalı Sk. No:25 1 Nilüfer BURSA
Tic.Sic.No: 83710 Mersis No: 0606059019400001
Tel: 0224 443 6367 Fax: 0850 221 85 16
Nilüfer V.D. 6060590494

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ SU VE KANALİZASYON
İDARESİ (BUSKİ) GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
ORHANGAZİ ATIKSU ARITMA TESİSİ
BURSA/ORHANGAZİ/ÖRNEKKÖY
TOPOĞRAFİK HARİTASI





BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ SU VE KANALİZASYON İDARESİ (BUSKİ) GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
ORHANGAZİ ATIKSU ARITMA TESİSİ
BURSA/ORHANGAZİ/ÖRNEKKÖY
HİDROJEOLOJİ HARİTASI

K

1/25000

AÇIKLAMALAR

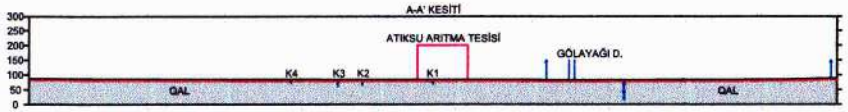
GÖL	GÖL	İZNİK GÖLÜ
KUVATERNER	QAL	ALÜVYON
PLİYOSEN	PLH	KUMTAŞI

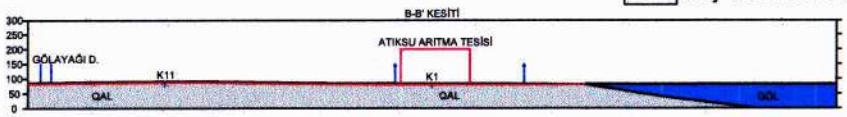
Nokta No	ARITMA TESİSİ KOORDİNATLARI	
	Y	X
1	697 706.45	4 480 080.13
2	697 854.65	4 480 113.37
3	697 849.21	4 480 142.43
4	697 845.22	4 480 164.21
5	697 898.28	4 480 171.97
6	697 906.00	4 480 154.70
7	697 928.47	4 480 108.34
8	697 936.99	4 480 091.54
9	697 951.14	4 480 069.10
10	697 961.53	4 480 054.43
11	697 970.13	4 480 042.52
12	697 995.15	4 480 013.59
13	698 006.79	4 480 002.56
14	698 020.48	4 479 988.64
15	697 861.21	4 479 939.41
16	697 742.36	4 479 915.05
17	697 741.73	4 479 920.95
18	697 736.70	4 479 941.17
19	697 723.02	4 479 999.19
20	697 719.15	4 480 016.71
21	697 715.21	4 480 035.70

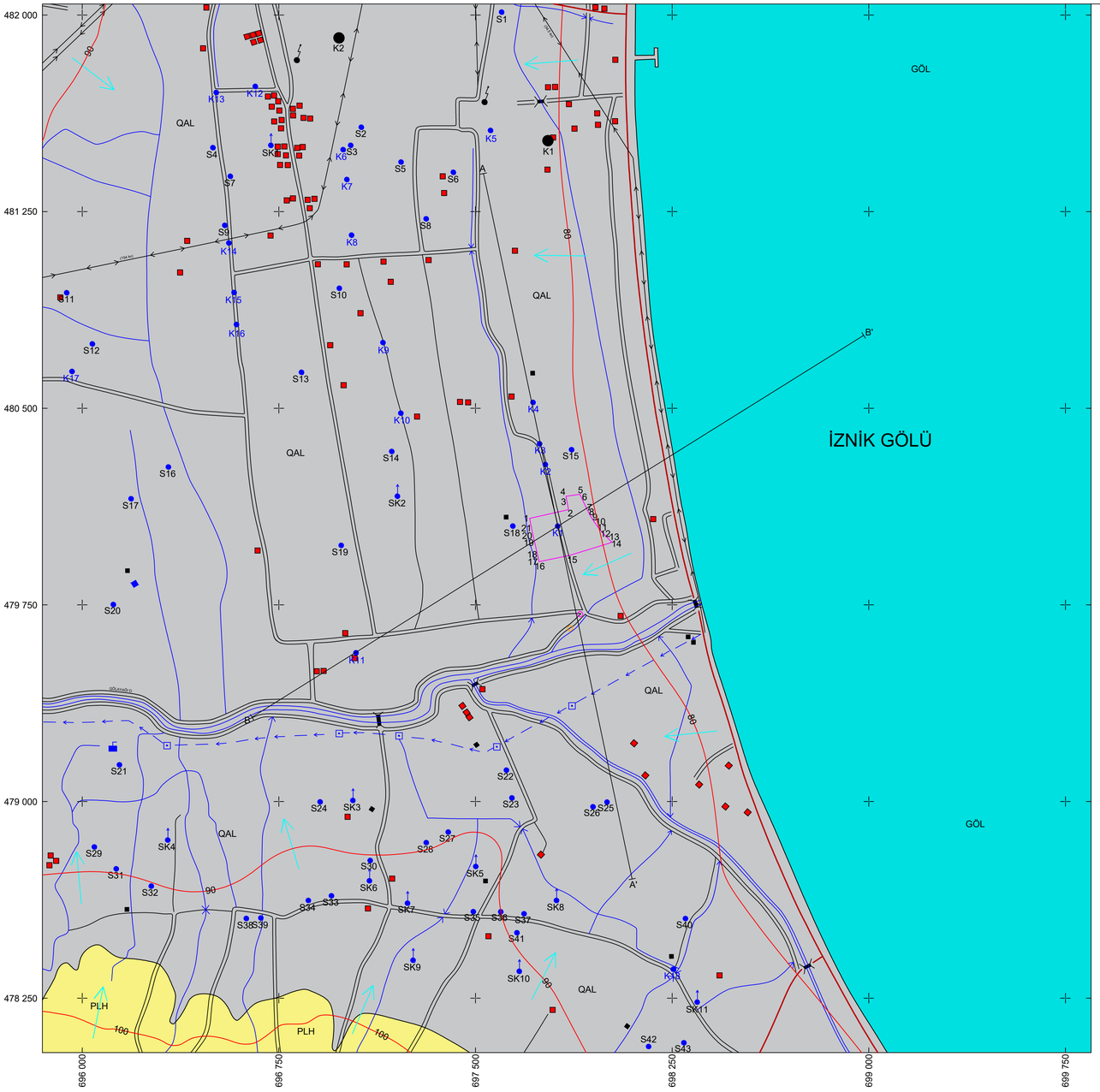
Alan : 4,45 Ha

İŞARETLER

- ATIKSU ARITMA TESİSİ
- YAS SEVİYESİ (EN KESİT)
- EŞ POTANSİYEL EĞRİLERİ
- ASFALT YOL
- KÖY YOLU
- ELEKTRİK İLETİM HATTI
- YERLEŞİM YERİ
- YAS AKIM YÖNÜ
- MEVCUT T. DERE DEŞARJ
- PLANLANAN T. DERE DEŞARJI
- AKAR DERE
- TOPRAK ÜSTÜ SU YOLU
- TOPRAK ALTI SU YOLU
- SU BACASI
- PROJEDE YER ALAN KUYULAR
- YERİNDE TESPİT E. SULU KUYU
- SULU KUYU
- SONDAJ KUYUSU
- HAVUZ
- ÇEŞME
- MOTOPOMP
- TAŞ VEYA BETON KÖPRÜ







K

1/10000

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ SU VE KANALİZASYON
İDARESİ (BUSKİ) GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
ORHANGAZİ ATIKSU ARITMA TESİSİ
BURSA/ORHANGAZİ/ÖRNEKKÖY
HİDROJEOLOJİ HARİTASI

AÇIKLAMALAR

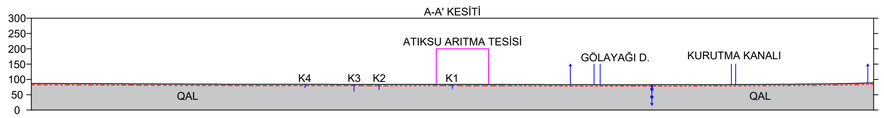
GÖL	GÖL	İZNİK GÖLÜ
KUVATERNER	QAL	ALÜVYON
PLİYOSEN	PLH	KUMTAŞI

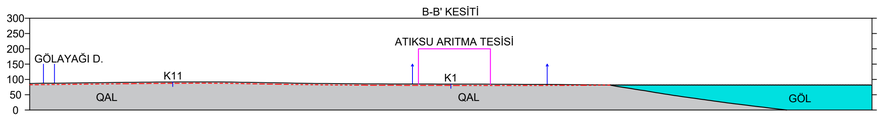
Nokta No	ARITMA TESİSİ KOORDİNATLARI	
	Y	X
1	697 706.45	4 480 080.13
2	697 854.65	4 480 113.37
3	697 849.21	4 480 142.43
4	697 845.22	4 480 164.21
5	697 898.28	4 480 171.97
6	697 906.00	4 480 154.70
7	697 928.47	4 480 108.34
8	697 936.99	4 480 091.54
9	697 951.14	4 480 069.10
10	697 961.53	4 480 054.43
11	697 970.13	4 480 042.52
12	697 995.15	4 480 013.59
13	698 006.79	4 480 002.56
14	698 020.48	4 479 988.64
15	697 861.21	4 479 939.41
16	697 742.36	4 479 915.05
17	697 741.73	4 479 920.95
18	697 736.70	4 479 941.17
19	697 723.02	4 479 999.19
20	697 719.15	4 480 016.71
21	697 715.21	4 480 035.70

Alan : 4,45 Ha

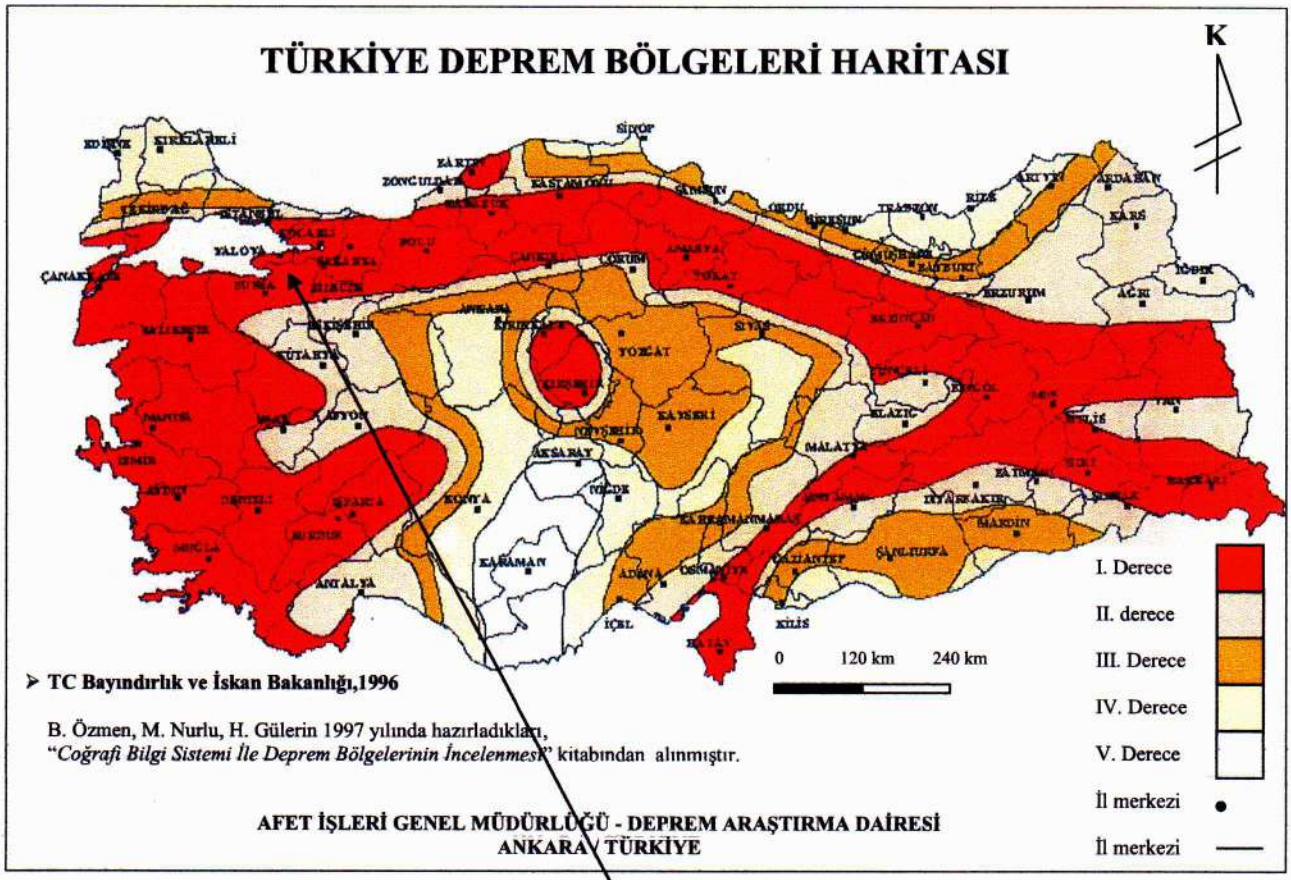
İŞARETLER

- ATIKSU ARITMA TESİSİ
- YAS SEVİYESİ (EN KESİT)
- EŞ POTANSİYEL EĞRİLERİ
- ASFALT YOL
- KÖY YOLU
- ELEKTRİK İLETİM HATTI
- YERLEŞİM YERİ
- YAS AKIM YÖNÜ
- MEVCUT T. DERE DEŞARJ
- PLANLANAN T. DERE DEŞARJI
- AKAR DERE
- TOPRAK ÜSTÜ SU YOLU
- TOPRAK ALTI SU YOLU
- SU BACASI
- K... PROJEDE YER ALAN KUYULAR
- K... YERİNDE TESPİT E. SULU KUYU
- S... SULU KUYU
- SK... SONDAJ KUYUSU
- HAVUZ
- ÇEŞME
- MOTOPOMP
- TAŞ VEYA BETON KÖPRÜ





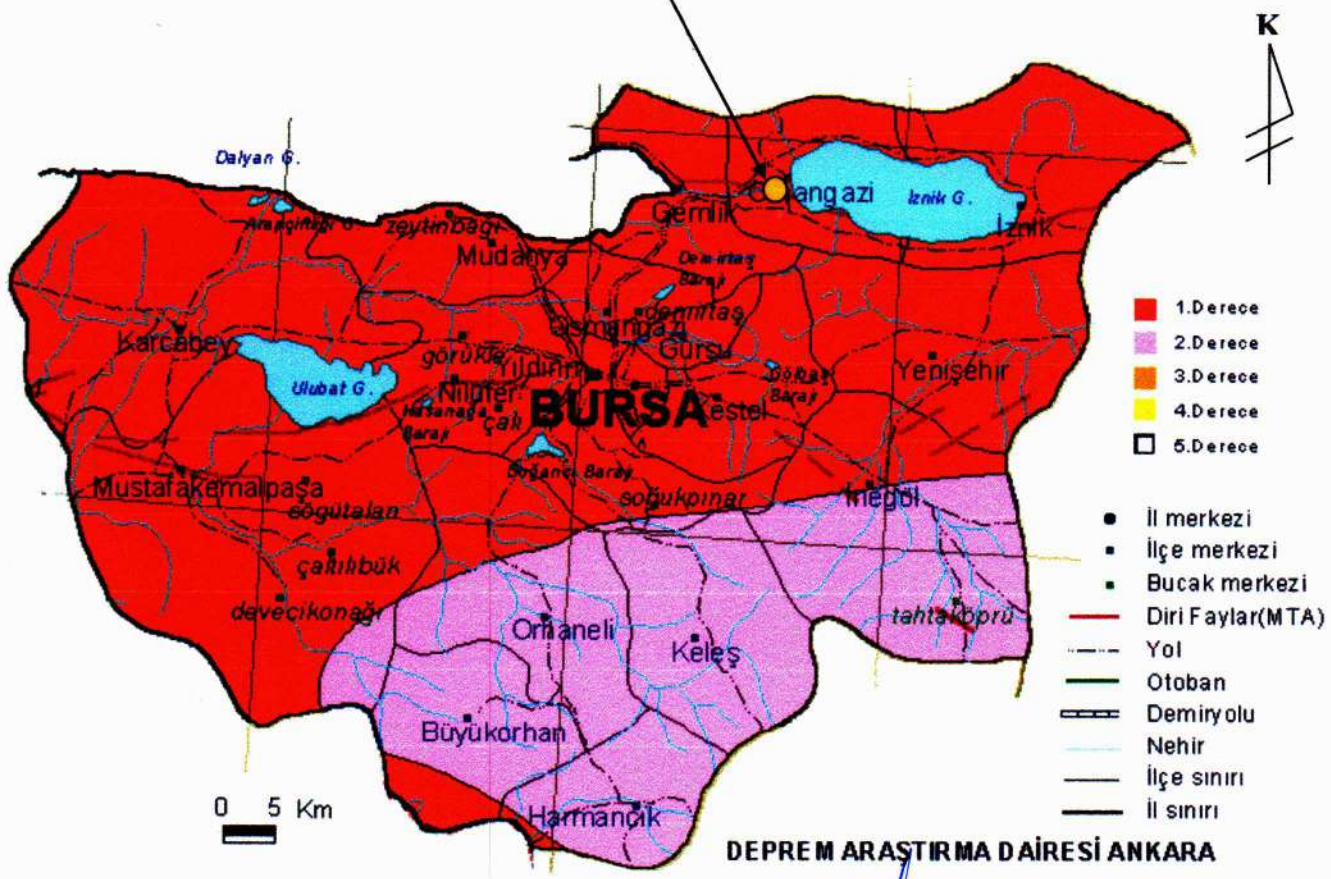
TÜRKİYE DEPREM BÖLGELERİ HARİTASI



➢ **TC Bayındırlık ve İskan Bakanlığı,1996**

B. Özmen, M. Nurlu, H. Gülerin 1997 yılında hazırladıkları,
"*Coğrafi Bilgi Sistemi İle Deprem Bölgelerinin İncelenmesi*" kitabından alınmıştır.

AFET İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ - DEPREM ARAŞTIRMA DAİRESİ
ANKARA / TÜRKİYE



DEPREM ARAŞTIRMA DAİRESİ ANKARA

Doğal Taş Çevre Madencilik ve Danışmanlık San. ve Tic. A.Ş.
KÜRE
Işıktepe Mh. Fırınalı Sk. No:25/1 Nilüfer/BURSA
Tic.Sic.No: 83716 Mersis No: 0660059049400001
Tel: 0224 245 6367 Fax: 0850 221 85 16
Nilüfer V.D. 6060590494

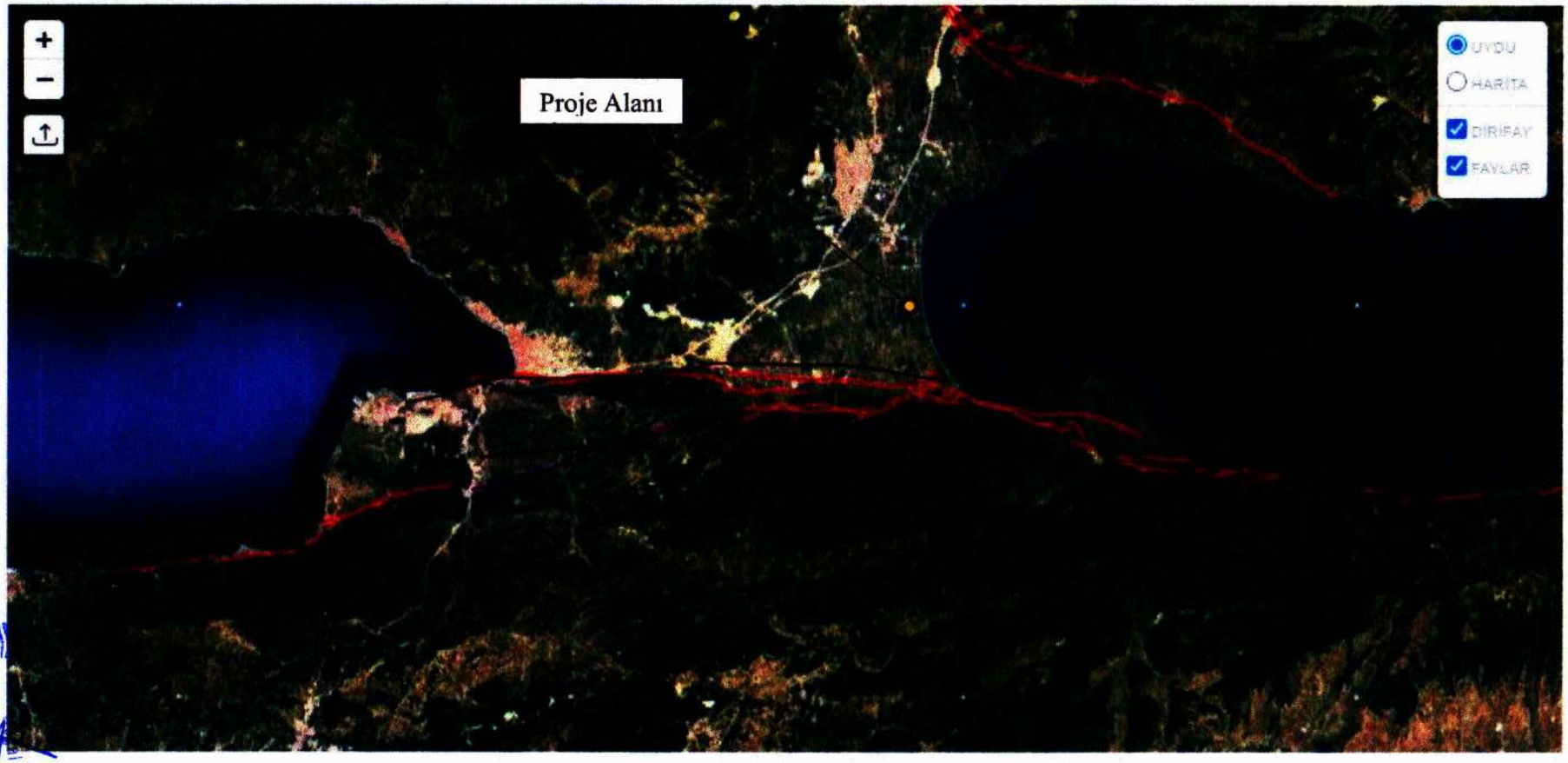
● **Proje Alanı**

BUSKİ BURSA-ORHANGAZİ-ÖRNEKKÖY BÜYÜK AKARSU HAVZALARI HARİTASI

Doğal Taş Çevre Madencilik ve Mühendislik San. ve Tic. A.Ş.
KÜRE
Işıktepe Mh. Tırtınalı Sk. No:25-1 Nilüfer/BURSA
Tic.Sic.No: 37710 Mersis No: 0606059049400001
Tel: 0224 443 6367 Fax: 0850 221 85 16
Nilüfer V.D. 6060590494

BUSKİ BURSA-ORHANGAZİ-ÖRNEKKÖY FAY HATLARINI GÖSTERİR UYDU GÖRÜNTÜSÜ
(http://yerbilimleri.mta.gov.tr/anasayfa.aspx)

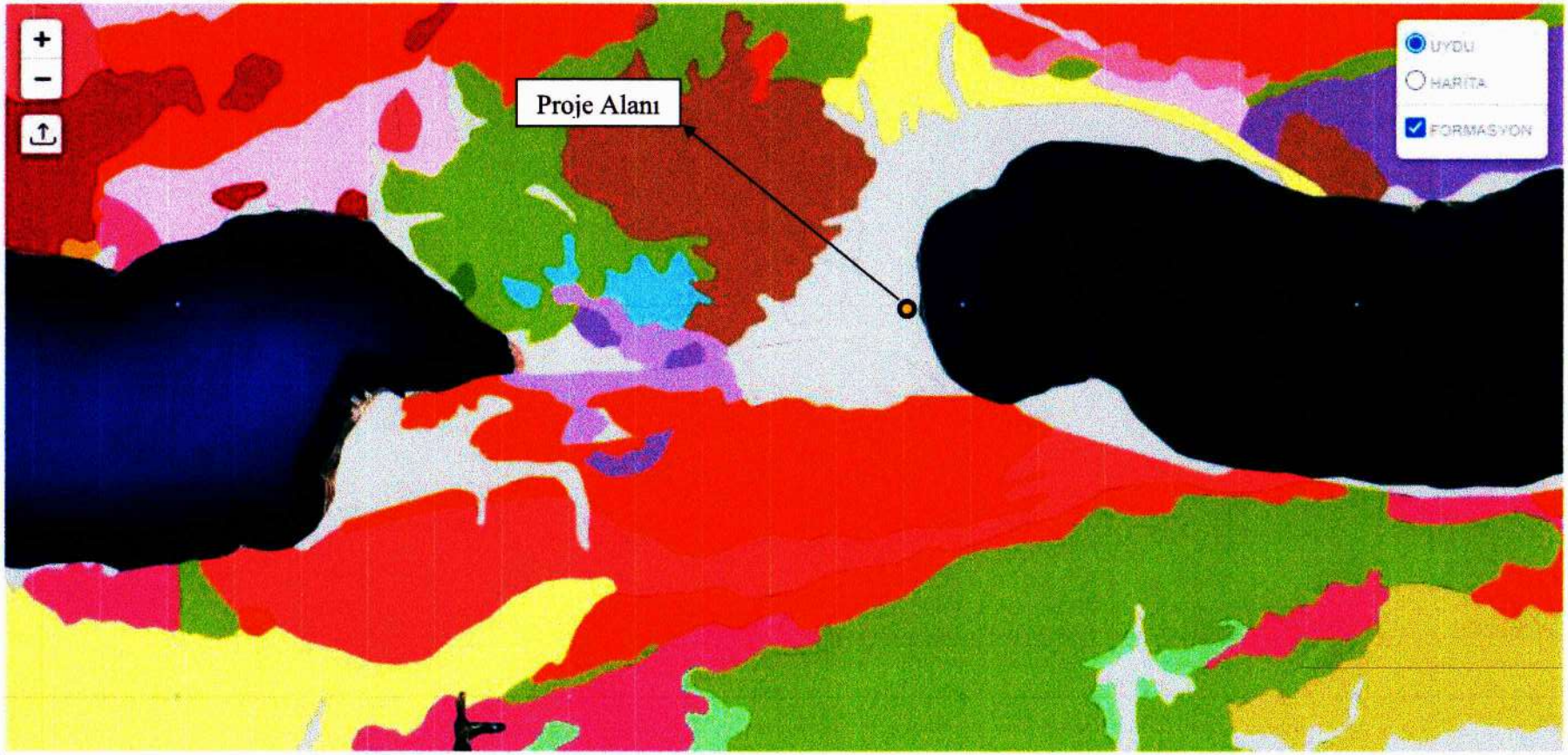
Yerbilimleri Harita Görüntüleyici



KÜRE
Tel: 0224 443 6367
V.D. 6060590494

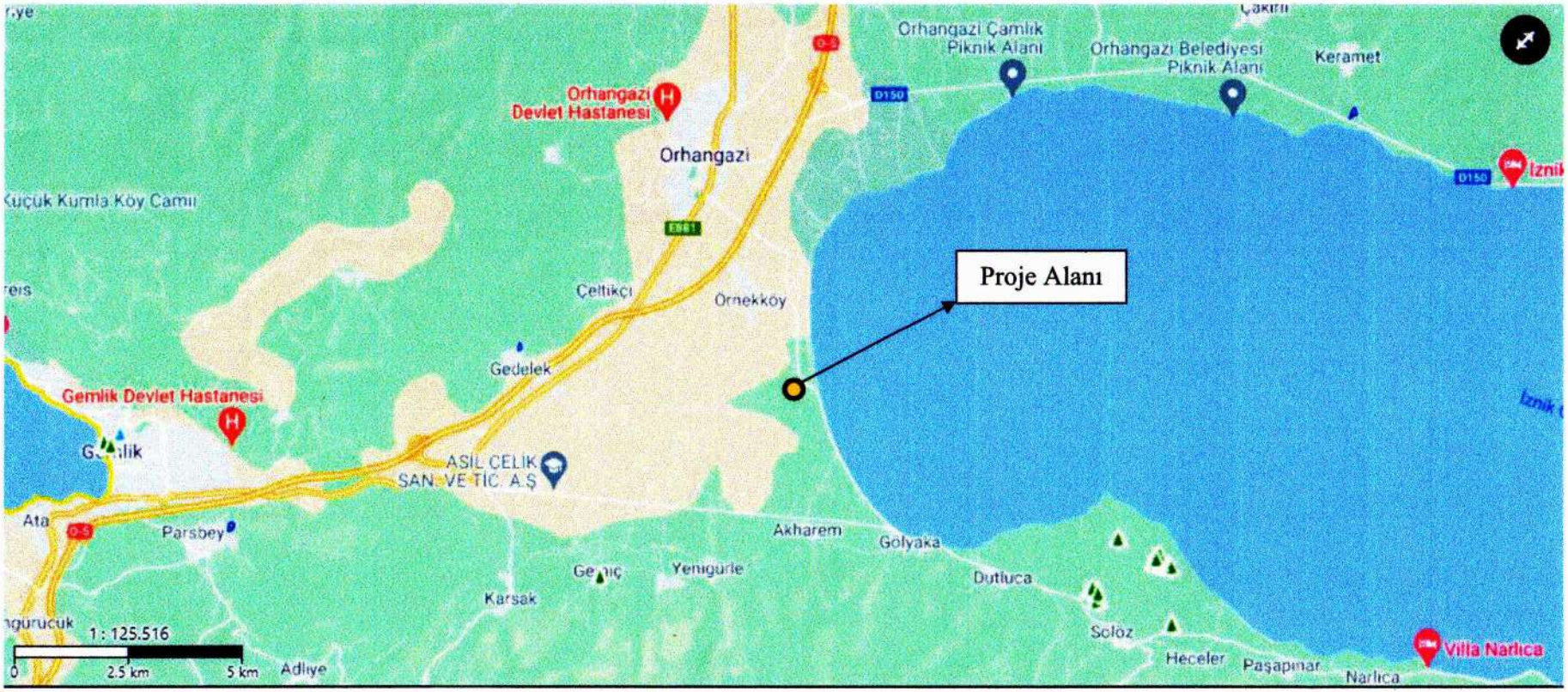
BUSKİ BURSA-ORHANGAZİ-ÖRNEKKÖY JEOLOJİK YAPIYI GÖSTERİR UYDU GÖRÜNTÜSÜ
(http://yerbilimleri.mta.gov.tr/anasayfa.aspx)

Yerbilimleri Harita Görüntüleyici



KÜR Doğal Taş Çevre Madencilik ve Taahhütçülük Sanayi ve Tic. A.Ş.
Işıktepe Mh. Fatih Sk. No:28 Yıldırım/BURSA
Tic.Sic.No:83719 Mersis No:0650090494900001
Tel: 0224 443 6367 Fax: 0650 221 85 16
Nilüfer V.D. 6060590494

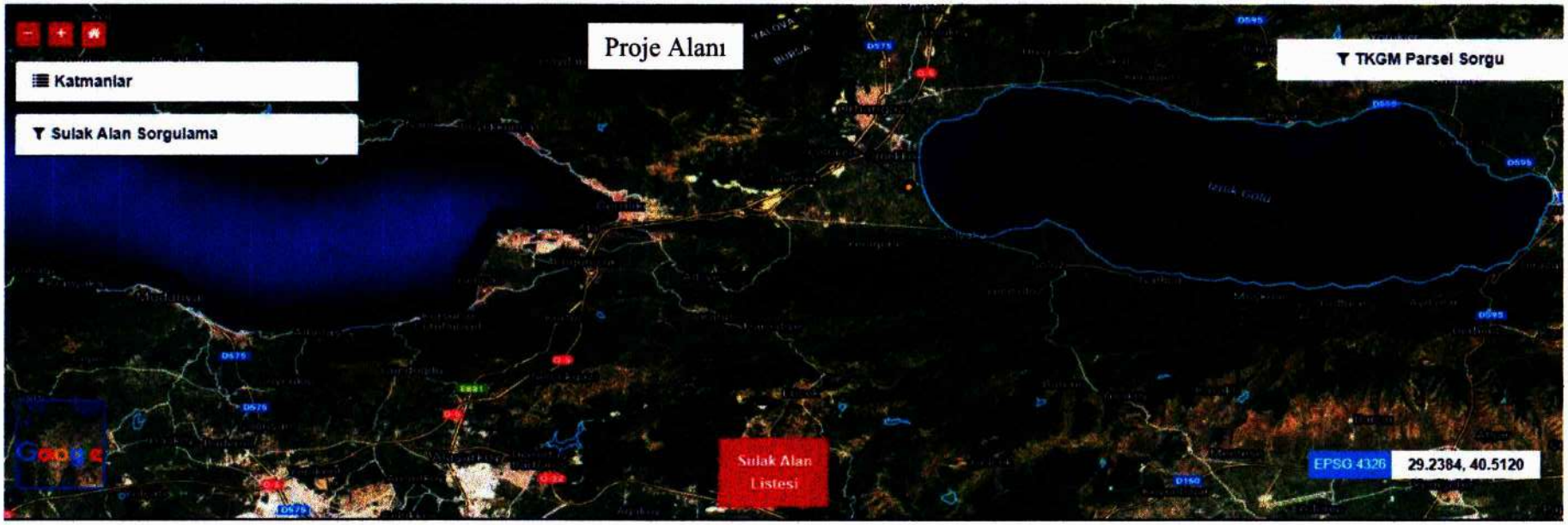
BUSKİ BURSA-ORHANGAZİ-ÖRNEKKÖY KORUNAN ALANLAR HARİTASI (https://says.csb.gov.tr/citizen)



KÜRE
Tic. Sic. No: 60605904600001
Tel: 0224 [illegible]
Mudanya V.D. 6060590494

BUSKİ BURSA-ORHANGAZİ-ÖRNEKKÖY SULAK ALANLAR HARİTASI (https://saybis.tarimorman.gov.tr/)

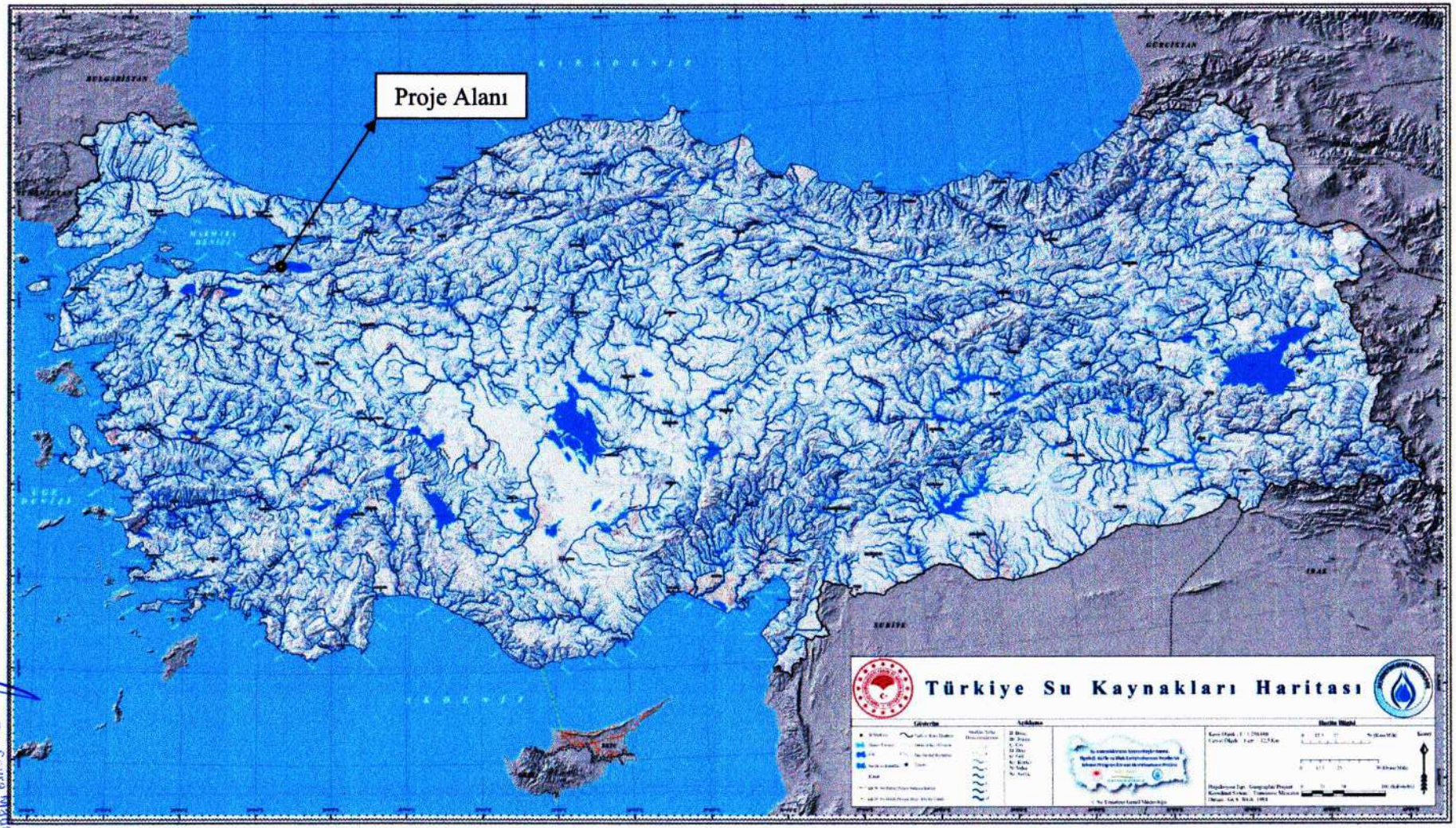
T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı
Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü
Ulusal Sulak Alan Envanteri Yönetim Bilgi Sistemi



KÜRE
Doğal Taş Çevre Madencilik ve
Pazarlama Sanayi ve Tic. A.Ş.
İşiklepe Mah. Fatma Sk. No: 25/1 Nilüfer/BURSA
Tic.Sic.No: 83718 Mersis No: 0660050349400001
Tel: 0224 443 6767 Fax: 0850 221 85 16
Nilüfer V.D. 6060590454

BUSKİ BURSA-ORHANGAZİ-ÖRNEKKÖY SU KAYNAKLARI HARİTASI

(https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Haber/753/Turkiye-Su-Kaynaklari-Haritasi-Yayinda)



KÜRE Danışmanlık Çevre Mühendislik ve Taşıl Taş Çevre Mühendislik ve Tic. A.Ş.
İstiklal Mah. Fırınönü Cad. No: 25/1 Nilüfer/BURSA
Tic. Sic. No: 86716 Mersis No: 0660590494900001
Tel: 0224 441 6660 Fax: 0850 221 85 16
Nilüfer V.D. 6060590494

Örnekköy
D-575
BURSA
BÖLGE MÜD.
Gemiç
16.09
Güme
Yenigürle
Akharem

EK 2.13
METEOROLOJİ
VERİ MAKBUZU

Garanti BBVA

Dekont

T. Garanti Bankası A.Ş.
Genel Müdürlük: Nispetiye Mah. Aytar Cad. No:2, Beşiktaş, 34340, Levent, İstanbul
Büyük Mükellefler Vergi Dairesi Başkanlığı Vergi No: :8790017586
Mersis Numarası: 0879 0017 5860 0379
www.garantibbva.com.tr

HESAPTAN EFT

ŞUBE ADI : DEMİRTAŞ ORG. SAN.
MÜŞTERİ NUMARASI : 21541170
HESAP NUMARASI : 606/6298696
İŞLEM TARİHİ : 12/04/2021
VERGİ DAİRESİ : NİLÜFER VERGİ DAİRES
VERGİ NO : 7350701900
İŞLEM YERİ : INTERNET
DÜZENLENME TARİHİ: 12.04.2021
IBAN:TR98 0006 2000 6060 0006 2986 96

SAYIN
S.G.N. ÇEVRE SİSTEMLERİ EĞİTİM .TİC.LTD.ŞT
ATA BULVARI 241 SOK. GİZEMLER
PLAZA 2 B BLOK NO:20

16110 NİLÜFER/BURSA

SGN ÇEVRE SİSTEMLERİ EĞTİM DANIŞMANLIK TEMİZLİK
ÜRETİM DESTEK HİZMETLERİ SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
23 Nisan Mh.241.Sk.No:20 B Blok D:17 Nilüfer / BURSA
Tel:(0.224) 410 00 01 - 441 49 36 Fax:(0.224) 410 00 23
Nilufer V.D.735 070 1900 Mersis No:0-735-0701-9000-0013

EFT TİPİ : HESABA - REF NO: 6830666
GÖNDEREN : S.G.N. ÇEVRE SİSTEMLERİ EĞİTİM DANI
33080 İD NO ORHANGAZİ A.A.T. KAPASİTE ARTIŞ

ALACAKLI : METEOROLOJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
ALACAKLI IBAN : TR07 0001 5001 5800 7294 0595 40
KOMİSYON HESABI : 00606 / 6298696 IBAN:TR98 0006 2000 6060 0006 2986 96
MASRAF : 1,14
BSMV : 0,06 TL
KOMİSYON TOPLAMI : 1,20 TL

YALNIZ BeşYüzElliTL.

İşleminizde kredili mevduat hesabı limitinizden 551,20 TL kullanılmıştır.

SIRA NO : 2021-04-12-12.48.29.530451

TUTAR : - 550,00 TL

EK 2.14
METEOROLOJİ VERİLERİ BAŞVURU DİLEKÇESİ

sgncevre

Tarih : 07/04/2021

T.C.
TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI
METEOROLOJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜNE
ANKARA

Konu: Yalova ve Gemlik Meteoroloji İstasyonu Veri Talebi Hk.

Bursa İli, Orhangazi İlçesi'nde, Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) tarafından yapılması planlanan "Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı Projesi" faaliyeti için hazırlanan ÇED Raporunda kullanılmak üzere Gemlik Meteoroloji İstasyonu Uzun Yıllar Bülteni (1960-2020), Yalova Meteoroloji İstasyonu Standart Zamanlarda Ölçülen En Yüksek Yağış Miktarları, Tekerrür Grafikleri, En Büyük Yağış Değerleri Tablosu ve Fevk Raporlarının tarafımıza verilmesi hususunda;

Gereğini arz ederiz.

Bursa Büyükşehir Belediyesi
Su ve Kanalizasyon İdaresi
(adına vekaleten)

SGN ÇEVRE SİSTEMLERİ EĞİTİM DANIŞMANLIK TEMİZLİK ÜRETİM DESTEK HİZMETLERİ SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.
23 Nisan Mh. 241. Sok. No:20 B/17 Nilüfer BURSA
Tel:(0.224) 410 00 01 - 441 49 36 Fax: 0.224 410 00 23
Nilüfer V.D.735 070 1909 Mersis No:0-735-0701-9000013

Ek :
- Vekaletname (Yetkilendirme Belgesi)

EK 2.15
METEOROLOJİK BÜLTENLER

T.C.
Tarım ve Orman Bakanlığı
Meteoroloji Genel Müdürlüğü

UZUN YILLAR TÜM PARAMETRELER BÜLTENİ 2007 - 2020
17663 - GEMLİK Enlem: 40.4401 Boylam: 29.1504 Yükseklik: 10.0 m

Parametre	Rasat S. (YIL)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	YILLIK
Aylık Ortalama Hava Basıncı (hPa)	14	1006.3	1005.1	1003.6	1002.8	1001.2	1000.0	998.8	999.5	1002.2	1005.5	1006.9	1007.4	1003.3
Aylık Maksimum Hava Basıncı (hPa)	14	1027.1	1021.6	1021.4	1015.6	1014.7	1010.4	1009.5	1008.1	1015.5	1019.3	1022.1	1027.3	1027.3
Aylık Minimum Hava Basıncı (hPa)	14	979.5	983.7	979.7	975.3	988.1	988.8	986.8	988.5	988.4	984.0	975.3	981.6	975.3
Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)	14	6.8	8.1	10.3	13.8	18.8	23.3	25.8	26.0	22.4	17.4	13.4	8.9	16.3
Günlük Ortalama Sıcaklığın 5 °C ve Üzerinde Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	14	21.07	21.78	29.14	29.85	30.85	30.00	31.00	30.71	29.35	31.00	29.00	25.64	339.39
Günlük Ortalama Sıcaklığın 10 °C ve Üzerinde Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	14	6.57	8.00	15.57	25.42	30.85	30.00	31.00	30.71	29.35	30.50	24.00	11.92	273.89
Günlük Maksimum Sıcaklıkların Aylık Ortalaması (°C)	14	10.1	11.8	14.7	18.5	23.8	28.5	31.0	31.5	27.3	21.7	17.2	12.2	20.7
Günlük Minimum Sıcaklıkların Aylık Ortalaması (°C)	14	4.2	5.3	7.0	10.0	14.9	19.1	21.2	21.7	18.6	14.3	10.6	6.3	12.8
Aylık Maksimum Sıcaklık (°C)	14	24.8	24.7	27.6	32.0	36.4	42.1	37.2	37.0	39.3	34.7	28.4	25.7	42.1
Aylık Maksimum Sıcaklığın Kayıt Edildiği Tarih (Gün-Ay-Yıl)	14	01/01/2010	15/02/2016	31/03/2013	22/04/2008	15/05/2020	27/06/2007	20/07/2018	14/08/2013	06/09/2015	05/10/2020	02/11/2012	02/12/2010	27/06/2007
Maksimum Sıcaklığın 30 °C ve Üzerinde Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	14				0.21	2.42	9.21	21.07	23.28	7.07	0.57			63.83
Maksimum Sıcaklığın 25 °C ve Üzerinde Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	14			0.35	2.28	11.64	26.35	30.35	30.78	23.28	6.14	1.07	0.14	132.38
Maksimum Sıcaklığın 20 °C ve Üzerinde Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	14	0.42	1.42	4.21	11.00	24.71	29.85	31.00	31.00	28.50	21.64	7.57	1.85	193.17

T.C.
Tarım ve Orman Bakanlığı
Meteoroloji Genel Müdürlüğü

UZUN YILLAR TÜM PARAMETRELER BÜLTENİ 2007 - 2020
17663 - GEMLİK Enlem: 40.4401 Boylam: 29.1504 Yükseklik: 10.0 m

Parametre	Rasat S. (YIL)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	YILLIK
Maksimum Sıcaklığın -0.1 °C ve Altında Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	14	0.35	0.14											0.49
Aylık Minimum Sıcaklık (°C)	14	-5.3	-5.3	-2.0	0.0	5.1	13.1	15.9	16.0	11.2	4.0	1.4	-2.4	-5.3
Aylık Minimum Sıcaklığın Kayıt Edildiği Tarih (Gün-Ay-Yıl)	14	08/01/2015	19/02/2008	01/03/2018	01/04/2007	07/05/2011	04/06/2008	04/07/2013	30/08/2012	22/09/2019	19/10/2011	29/11/2007	31/12/2015	19/02/2008
Minimum Sıcaklığın -0.1 °C ve Altında Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	14	4.14	2.21	0.42									1.07	7.84
Minimum Sıcaklığın -3 °C ve Altında Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	14	1.07	0.28											1.35
Minimum Sıcaklığın -5 °C ve Altında Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	14	0.14	0.07											0.21
Minimum Sıcaklığın -10 °C ve Altında Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	0													
Minimum Sıcaklığın -15 °C ve Altında Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	0													
Minimum Sıcaklığın -20 °C ve Altında Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	0													
Minimum Sıcaklığın 20 °C ve Üzerinde Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	14				0.07	1.21	10.71	24.07	24.78	8.35	0.50	0.07	0.07	69.83
Minimum Sıcaklığın 10 °C ve Üzerinde Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	14	1.92	2.71	6.21	13.78	29.35	30.00	30.92	30.71	29.28	29.00	17.28	5.00	226.16

T.C.
Tarım ve Orman Bakanlığı
Meteoroloji Genel Müdürlüğü

UZUN YILLAR TÜM PARAMETRELER BÜLTENİ 2007 - 2020

17663 - GEMLİK Enlem: 40.4401 Boylam: 29.1504 Yükseklik: 10.0 m

Parametre	Rasat S. (YIL)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	YILLIK
Minimum Sıcaklığın 5 °C ve Üzerinde Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	14	13.07	14.85	22.64	28.50	30.85	30.00	30.92	30.71	29.28	30.85	27.57	18.35	307.59
Aylık Ortalama Toprak Üstü Minimum Sıcaklığı (°C)	11	3.3	4.8	6.5	9.1	14.1	18.9	21.0	21.5	17.9	13.4	9.1	5.3	12.1
Aylık Maksimum Toprak Üstü Minimum Sıcaklığı (°C)	14	6.2	1.9	4.4	7.2	10.5	16.8	19.2	20.4	16.9	11.3	7.9	3.2	20.4
Aylık Minimum Toprak Üstü Minimum Sıcaklığı (°C)	14	-4.1	-3.4	-2.0	2.3	4.1	12.4	16.1	15.5	9.7	2.6	0.6	-2.5	-4.1
Toprak Üstü Minimum Sıcaklığın -0.1 °C ve Altında Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	11	4.00	1.81	0.18									1.09	7.08
Toprak Üstü Minimum Sıcaklığın -3 °C ve Altında Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	11	0.36	0.09											0.45
Toprak Üstü Minimum Sıcaklığın -5 °C ve Altında Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	0													
Toprak Üstü Minimum Sıcaklığın -10 °C ve Altında Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	0													
Aylık Ortalama Su Buharı Basıncı (hPa)	14	7.0	7.6	8.4	10.1	14.1	17.5	19.0	19.5	16.6	13.6	10.3	7.9	12.7
Aylık Ortalama Nispi Nem (%)	14	71.5	71.1	68.7	65.5	67.2	63.1	58.6	59.0	62.8	69.4	68.4	70.6	66.3
Aylık Maksimum Nispi Nem Ortalaması (%)	14	99.1	99.3	99.2	98.6	99.0	97.6	94.1	93.3	96.5	98.0	97.7	98.7	97.6
Aylık Minimum Nispi Nem Ortalaması (%)	14	30.1	27.7	22.9	21.6	23.9	22.6	21.6	23.4	21.1	29.4	29.7	31.0	25.4
Aylık Ortalama Bulutluluk Miktarı (8 Okta)	0													

T.C.
Tarım ve Orman Bakanlığı
Meteoroloji Genel Müdürlüğü

UZUN YILLAR TÜM PARAMETRELER BÜLTENİ 2007 - 2020
17663 - GEMLİK Enlem: 40.4401 Boylam: 29.1504 Yükseklik: 10.0 m

Parametre	Rasat S. (YIL)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	YILLIK
Aylık Açık (Bulutsuz) Günler Sayısı Ortalaması	0													
Aylık Bulutlu Günler Sayısı Ortalaması	0													
Aylık Kapalı (Gökyüzü Bulutlarla Kaplı) Günler Sayısı Ortalaması	0													
Aylık Toplam Yağış Ortalaması (mm=kg÷m²) OMGİ	14	84.31	59.50	66.30	47.84	50.99	47.09	9.53	10.53	35.80	70.79	50.84	85.36	619.03
Aylık Maksimum Yağış (mm=kg÷m²) OMGİ	14	77.00	48.20	47.40	71.00	37.60	43.00	16.00	31.00	47.20	101.40	48.20	36.60	101.40
Aylık OMGİ Maksimum yağış kayıt tarihi gün-ay-yıl	14	28/01/2007	02/02/2010	22/03/2008	10/04/2015	27/05/2018	07/06/2010	14/07/2007	18/08/2019	14/09/2018	14/10/2010	29/11/2016	11/12/2010	14/10/2010
Aylık Yağışlı Gün Sayısı Ortalaması (mm=kg÷m²) OMGİ	14	14.86	12.43	13.71	9.86	10.43	7.79	3.57	3.07	6.79	9.36	9.79	12.86	114.52
Aylık Toplam Yağış Ortalaması (mm=kg÷m²)	0													
Aylık Maksimum Yağış (mm=kg÷m²)	0													
Aylık Maksimum Yağışın Kayıt tarihi gün-ay-yıl	14													28/01/2007
Günlük Toplam Yağışın 0.1 mm. ve Üzerinde Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	0													
Günlük Toplam Yağışın 10 mm. ve Üzerinde Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	0													
Günlük Toplam Yağışın 50 mm. ve Üzerinde Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	0													

T.C.
Tarım ve Orman Bakanlığı
Meteoroloji Genel Müdürlüğü

UZUN YILLAR TÜM PARAMETRELER BÜLTENİ 2007 - 2020

17663 - GEMLİK Enlem: 40.4401 Boylam: 29.1504 Yükseklik: 10.0 m

Parametre	Rasat S. (YIL)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	YILLIK
Aylık Kar Yağışlı Günler Sayısı Ortalaması	0													
Aylık Karla Örtülü Gün Sayısı Ortalaması	0													
Aylık Ortalama Kar Yüksekliği (cm)	0													
Aylık Maksimum Kar Yüksekliği (cm)	0													
Aylık Maksimum kar kayıt tarihi gün-ay-yıl	0													
Aylık Yağışlı Gün Sayısı Ortalaması	0													
Aylık Yağmurlu Günler Sayısı Ortalaması	0													
Aylık Dolulu Günler Sayısı Ortalaması	0													
Aylık Sisli Günler Sayısı Ortalaması	0													
Aylık Kırağılı Günler Sayısı Ortalaması	0													
Aylık Çiğli Günler Sayısı Ortalaması	0													
Aylık Orajlı Günler Sayısı Ortalaması	0													
Aylık Ortalama Rüzgar Hızı (m÷sn)	14	3.4	3.3	3.0	3.0	3.0	3.1	3.5	3.6	3.4	3.3	3.3	3.3	3.3
Aylık Maksimum Rüzgar Yönü ve Hızı (m÷sn)	14	NNW 39.0	WNW 30.4	N 40.5	SSE 39.1	WNW 40.2	N 45.5	NNW 34.6	W 47.4	NE 45.9	W 46.5	WNW 46.4	ESE 43.5	N 47.7
Aylık Maksimum Rüzgarın Kayıt Edildiği Tarih (Gün-Ay-Yıl)	14	04/01/2013 00:17	01/02/2015 13:59	30/03/2009 00:25	08/04/2007 00:25	02/05/2013 21:06	24/06/2013 02:18	04/07/2012 17:26	27/08/2013 01:18	12/09/2013 00:06	10/10/2013 03:30	28/11/2012 01:48	14/12/2014 20:53	19/04/2015 03:09
Aylık Kuvvetli Rüzgarlı Gün Sayısı ort.	14	12.29	10.79	11.71	9.14	8.43	11.29	15.29	18.07	13.50	10.43	11.21	11.93	144.08
Aylık Fırtınalı Günler Sayısı Ortalaması	14	2.14	1.64	2.57	2.07	2.14	2.07	1.57	1.86	3.43	2.79	1.50	2.21	25.99
Aylık N Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	14	317	257	329	333	320	339	310	334	270	354	260	305	3728
Aylık N Yönünde Esme Oranı (%)	14	3.09	2.79	3.20	3.34	3.16	3.65	3.01	3.33	2.82	3.45	2.79	3.03	3.13

T.C.
Tarım ve Orman Bakanlığı
Meteoroloji Genel Müdürlüğü

UZUN YILLAR TÜM PARAMETRELER BÜLTENİ 2007 - 2020
17663 - GEMLİK Enlem: 40.4401 Boylam: 29.1504 Yükseklik: 10.0 m

Parametre	Rasat S. (YIL)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	YILLIK
Aylık N Yönünde Ortalama Rüzgar Hızı (m÷sn)	14	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.1	2.3	2.3	2.3	2.1	2.0	2.1	2.1
Aylık NNE Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	14	266	226	297	301	296	306	334	337	311	344	267	302	3587
Aylık NNE Yönünde Esme Oranı (%)	14	2.59	2.45	2.89	3.02	2.92	3.30	3.24	3.36	3.25	3.35	2.87	3.00	3.02
Aylık NNE Yönünde Ortalama Rüzgar Hızı (m÷sn)	14	2.0	1.9	2.0	1.9	2.0	2.1	2.5	2.5	2.3	2.3	2.1	2.0	2.1
Aylık NE Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	14	536	511	593	512	549	546	819	791	753	661	518	527	7316
Aylık NE Yönünde Esme Oranı (%)	14	5.22	5.54	5.77	5.13	5.42	5.88	7.95	7.88	7.86	6.43	5.56	5.23	6.16
Aylık NE Yönünde Ortalama Rüzgar Hızı (m÷sn)	14	2.7	2.6	2.5	2.4	2.5	2.8	3.4	3.4	3.2	2.9	2.5	2.5	2.8
Aylık ENE Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	14	798	778	898	756	784	869	1382	1488	1202	1102	846	849	11752
Aylık ENE Yönünde Esme Oranı (%)	14	7.77	8.44	8.74	7.58	7.75	9.36	13.41	14.82	12.55	10.73	9.08	8.43	9.89
Aylık ENE Yönünde Ortalama Rüzgar Hızı (m÷sn)	14	2.5	2.5	2.7	2.5	2.4	2.9	3.7	4.0	3.5	3.1	2.6	2.4	2.9
Aylık E Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	14	1650	1422	1381	1223	1232	1476	1822	1829	1714	1767	1699	1675	18890
Aylık E Yönünde Esme Oranı (%)	14	16.07	15.43	13.44	12.26	12.17	15.89	17.68	18.21	17.89	17.20	18.24	16.62	15.93
Aylık E Yönünde Ortalama Rüzgar Hızı (m÷sn)	14	2.5	2.4	2.4	2.3	2.3	2.5	3.0	3.3	2.7	2.7	2.6	2.4	2.6
Aylık ESE Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	14	3613	2526	2140	1892	1668	1583	1954	2076	1875	2372	2682	3345	27726
Aylık ESE Yönünde Esme Oranı (%)	14	35.19	27.41	20.82	18.97	16.48	17.05	18.96	20.67	19.57	23.09	28.80	33.20	23.35

T.C.
Tarım ve Orman Bakanlığı
Meteoroloji Genel Müdürlüğü

UZUN YILLAR TÜM PARAMETRELER BÜLTENİ 2007 - 2020
17663 - GEMLİK Enlem: 40.4401 Boylam: 29.1504 Yükseklik: 10.0 m

Parametre	Rasat S. (YIL)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	YILLIK
Aylık ESE Yönünde Ortalama Rüzgar Hızı (m÷sn)	14	3.4	3.2	3.2	2.9	2.8	3.0	3.2	3.4	3.1	3.3	3.2	3.3	3.2
Aylık SE Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	14	762	639	557	564	472	482	683	830	760	823	789	1058	8419
Aylık SE Yönünde Esme Oranı (%)	14	7.42	6.93	5.42	5.65	4.66	5.19	6.63	8.26	7.93	8.01	8.47	10.50	7.09
Aylık SE Yönünde Ortalama Rüzgar Hızı (m÷sn)	14	3.7	3.4	3.3	3.1	3.0	3.2	3.5	3.7	3.6	3.7	3.7	3.6	3.5
Aylık SSE Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	14	73	89	89	89	85	83	104	85	96	103	80	96	1072
Aylık SSE Yönünde Ortalama Rüzgar Hızı (m÷sn)	14	2.0	2.3	2.2	2.2	2.0	2.6	2.5	2.4	2.5	2.2	2.5	2.5	2.3
Aylık SSE Yönünde Esme Oranı (%)	14	0.71	0.97	0.87	0.89	0.84	0.89	1.01	0.85	1.00	1.00	0.86	0.95	0.90
Aylık S Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	14	34	46	43	64	48	44	54	49	45	51	32	39	549
Aylık S Yönünde Esme Oranı (%)	14	0.33	0.50	0.42	0.64	0.47	0.47	0.52	0.49	0.47	0.50	0.34	0.39	0.46
Aylık S Yönünde Ortalama Rüzgar Hızı (m÷sn)	14	1.8	2.0	2.0	1.8	1.9	2.2	2.4	2.3	2.4	2.2	2.0	1.9	2.1
Aylık SSW Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	14	27	36	64	76	65	80	80	57	74	48	40	17	664
Aylık SSW Yönünde Esme Oranı (%)	14	0.26	0.39	0.62	0.76	0.64	0.86	0.78	0.57	0.77	0.47	0.43	0.17	0.56
Aylık SSW Yönünde Ortalama Rüzgar Hızı (m÷sn)	14	1.8	1.9	2.3	2.5	2.2	2.4	2.3	2.5	2.7	2.6	1.8	1.7	2.2
Aylık SW Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	14	31	51	183	228	217	143	162	138	151	69	30	44	1447
Aylık SW Yönünde Esme Oranı (%)	14	0.30	0.55	1.78	2.29	2.14	1.54	1.57	1.37	1.58	0.67	0.32	0.44	1.21

T.C.
Tarım ve Orman Bakanlığı
Meteoroloji Genel Müdürlüğü

UZUN YILLAR TÜM PARAMETRELER BÜLTENİ 2007 - 2020
17663 - GEMLİK Enlem: 40.4401 Boylam: 29.1504 Yükseklik: 10.0 m

Parametre	Rasat S. (YIL)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	YILLIK
Aylık SW Yönünde Ortalama Rüzgar Hızı (m÷sn)	14	1.7	2.3	2.3	2.7	2.4	2.7	2.5	2.6	2.9	2.4	2.0	1.8	2.4
Aylık WSW Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	14	76	181	269	392	325	362	262	124	165	167	107	99	2529
Aylık WSW Yönünde Esme Oranı (%)	14	0.74	1.96	2.62	3.93	3.21	3.90	2.54	1.23	1.72	1.63	1.15	0.98	2.13
Aylık WSW Yönünde Ortalama Rüzgar Hızı (m÷sn)	14	1.8	2.2	2.3	2.5	2.3	2.4	2.5	2.2	2.5	2.3	2.2	2.2	2.3
Aylık W Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	14	452	636	970	1165	1338	1185	862	647	822	884	530	390	9881
Aylık W Yönünde Esme Oranı (%)	14	4.40	6.90	9.44	11.68	13.22	12.76	8.36	6.44	8.58	8.61	5.69	3.87	8.33
Aylık W Yönünde Ortalama Rüzgar Hızı (m÷sn)	14	3.1	3.0	3.0	3.1	3.1	3.2	3.2	3.0	3.4	3.3	3.0	2.9	3.1
Aylık WNW Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	14	665	781	1231	1328	1750	1135	964	784	827	774	600	517	11356
Aylık WNW Yönünde Esme Oranı (%)	14	6.48	8.47	11.98	13.31	17.29	12.22	9.35	7.81	8.63	7.53	6.44	5.13	9.55
Aylık WNW Yönünde Ortalama Rüzgar Hızı (m÷sn)	14	3.1	3.0	3.2	3.2	3.3	3.3	3.2	3.3	3.4	3.3	3.1	3.2	3.2
Aylık NW Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	14	555	650	749	616	570	355	254	232	285	398	435	447	5546
Aylık NW Yönünde Esme Oranı (%)	14	5.41	7.05	7.29	6.18	5.63	3.82	2.46	2.31	2.98	3.87	4.67	4.44	4.68
Aylık NW Yönünde Ortalama Rüzgar Hızı (m÷sn)	14	2.6	2.6	2.5	2.3	2.2	2.2	2.1	2.2	2.2	2.5	2.4	2.5	2.4
Aylık NNW Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	14	409	387	480	432	400	294	260	240	224	353	388	361	4228
Aylık NNW Yönünde Esme Oranı (%)	14	3.98	4.20	4.67	4.33	3.95	3.17	2.52	2.39	2.34	3.44	4.17	3.58	3.56

T.C.
Tarım ve Orman Bakanlığı
Meteoroloji Genel Müdürlüğü

UZUN YILLAR TÜM PARAMETRELER BÜLTENİ 2007 - 2020

17663 - GEMLİK Enlem: 40.4401 Boylam: 29.1504 Yükseklik: 10.0 m

Parametre	Rasat S. (YIL)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	YILLIK
Aylık NNW Yönünde Ortalama Rüzgar Hızı (m÷sn)	14	2.4	2.4	2.3	2.2	1.9	1.9	2.0	2.1	2.0	2.3	2.3	2.3	2.2
Aylık Sakin Rüzgar Sayısı Toplamı	14	3		1	1	2	2	1	1	2	2	9	2	26
Aylık Hakim Rüzgar Yönü ve Yüzdesi (%)	14	ESE 35.19	ESE 27.41	ESE 20.82	ESE 18.97	WNW 17.29	ESE 17.05	ESE 18.96	ESE 20.67	ESE 19.57	ESE 23.09	ESE 28.80	ESE 33.20	ESE 35.19
Aylık Günlük Ortalama Rüzgarın 2.5 (m÷sn) ve Üzerinde Olduğu Gün Sayısı Ort.	14	1.56	1.41	1.42	1.38	1.43	1.49	1.94	1.95	1.77	1.61	1.51	1.55	19.00
Aylık Günlük Ortalama Rüzgarın 5.0 (m÷sn) ve Üzerinde Olduğu Gün Sayısı Ort.	14	0.36	0.24	0.14	0.18	0.15	0.15	0.29	0.23	0.21	0.31	0.29	0.29	2.80
Aylık Ortalama 5 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	14	6.6	8.1	10.7	15.1	21.6	27.4	31.2	31.4	26.4	19.0	13.3	8.5	18.3
Aylık Maksimum 5 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	14	14.7	16.5	20.3	34.3	41.9	44.6	49.2	49.4	46.5	36.3	24.2	19.4	49.4
Aylık Minimum 5 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	14	0.4	0.2	2.4	5.8	9.3	14.3	19.2	18.0	13.2	6.2	3.7	1.0	0.2
Aylık Ortalama 10 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	14	6.8	8.2	10.8	15.0	21.4	26.9	30.8	31.1	26.4	19.2	13.6	8.8	18.3
Aylık Maksimum 10 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	14	13.9	14.4	17.3	29.0	36.9	40.1	42.3	42.7	39.9	32.4	22.4	18.2	42.7
Aylık Minimum 10 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	14	1.1	1.1	2.7	7.1	10.5	15.5	21.0	19.5	14.8	7.4	5.5	1.7	1.1
Aylık Ortalama 20 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	14	7.0	8.2	10.7	14.9	21.0	26.4	30.3	30.7	26.5	19.6	14.0	9.2	18.2
Aylık Maksimum 20 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	14	13.1	13.8	15.8	25.5	32.7	35.9	37.5	37.5	35.1	29.4	21.1	17.4	37.5
Aylık Minimum 20 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	14	1.9	1.8	3.4	7.6	11.9	16.6	22.7	21.1	16.2	9.0	7.2	2.3	1.8
Aylık Ortalama 50 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	14	8.6	9.2	11.1	14.6	19.9	24.9	28.7	30.1	27.5	21.8	16.5	11.5	18.7
Aylık Minimum 50 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	14	4.5	4.2	5.7	9.6	13.6	18.9	24.0	24.9	20.1	15.2	11.3	5.4	4.2
Aylık Maksimum 50 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	14	13.5	13.5	14.7	20.8	25.7	30.5	32.4	33.1	32.0	28.0	22.4	18.0	33.1

T.C.
Tarım ve Orman Bakanlığı
Meteoroloji Genel Müdürlüğü

UZUN YILLAR TÜM PARAMETRELER BÜLTENİ 2007 - 2020
17663 - GEMLİK Enlem: 40.4401 Boylam: 29.1504 Yükseklik: 10.0 m

Parametre	Rasat S. (YIL)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	YILLIK
Aylık Ortalama 100 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	14	9.9	9.8	11.3	14.2	18.8	23.5	27.3	29.2	27.6	22.8	18.0	13.2	18.8
Aylık Minimum 100 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	14	6.6	6.2	7.0	10.7	13.1	18.9	23.3	25.9	22.3	17.7	13.5	7.7	6.2
Aylık Maksimum 100 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	14	13.4	13.3	14.1	18.8	23.8	27.7	29.7	31.2	30.8	27.8	23.7	18.2	31.2
Aylık Maksimum Açık Yüzey Buharlaşması mm	0													
Aylık Toplam Açık Yüzey Buharlaşması Ortalaması (mm)	0													
Aylık Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	1											0.0		0.0
Aylık Toplam Küresel Radyasyon Toplamı kWsaat÷m²	0													
Aylık Maksimum Küresel Güneş Radyasyonu (cal÷cm²)	0													
Aylık Ortalama Küresel Güneş Radyasyonu (cal÷cm²)	0													
Aylık Ortalama Deniz Suyu Sıcaklığı (°C)	0													
Aylık Maksimum Deniz Suyu Sıcaklığı (°C)	0													
Aylık Minimum Deniz Suyu Sıcaklığı (°C)	0													
Aylık Ortalama İşba Sıcaklığı (°C)	9	1.6	2.8	4.2	6.9	12.3	15.6	16.5	17.1	14.6	11.5	7.4	3.1	9.5
Aylık Maksimum İşba Sıcaklığı (°C)	9	11.0	11.9	13.1	15.9	19.7	22.6	24.8	24.9	23.2	20.3	17.6	14.1	24.9
Aylık Minimum İşba Sıcaklığı (°C)	9	-10.0	-10.0	-8.2	-5.9	-0.8	1.1	5.4	1.0	1.3	-8.4	-3.8	-7.9	-10.0

T.C.
Tarım ve Orman Bakanlığı
Meteoroloji Genel Müdürlüğü
UZUN YILLAR TÜM PARAMETRELER BÜLTENİ
Notları

1) NOTLAR: 1 – Verilen Saat UTC (Koordine Edilmiş Evrensel Saat)'dir. Türkiye saatine çevirmek için kışın 2 saat, yaz saatine göre ise 3 saat eklenir. 2016 Yılı ve sonrası 3 saat eklenir. Son 35 güne kadar olan bilgiler kalite kontrolünden geçmemiştir, daha sonraki tarihlerde değerler değişebilir.Sistemde ve verilerde düzenlemeler yapılmıştır, önceki veriler ile zaman zaman farklılıklar olabilir. 2 – Hava sıcaklığı gölgede, 2 metre yükseklikte santigrat derece (°C) olarak ölçülmektedir. 3 – Günlük Minimum Sıcaklığın 0 °C 'nin altına düştüğü günler Donlu Gün olarak ifade edilir. 4 – Rüzgar Tablosunda; Sakin (C): 0.0-0.2 m/sn (0 Bofor), Esinti: 0.3-1.5 m/sn (1 Bofor), Hafif Rüzgâr: 1.6-3.3 m/sn (2 Bofor), Tatlı Rüzgar: 3.4-5.4 m/sn (3 Bofor), Orta Rüzgar: 5.5-7.9 m/sn (4 Bofor), Sert Rüzgar: 8.0-10.7 m/sn (5 Bofor), Kuvvetli Rüzgar: 10.8-13.8 m/sn (6 Bofor), Fırtınamsı Rüzgar: 13.9-17.1 m/sn (7 Bofor), Fırtına:17.2-20.7 m/sn (8 Bofor), Kuvvetli Fırtına: 20.8-24.4 m/sn (9 Bofor), Tam Fırtına: 24.5 - 28.4 m/sn (10 Bofor), Çok Şiddetli Fırtına: 28.5-32.6 m/sn (11 Bofor), Harikeyn (Orkan): 32.7 m/sn (12 Bofor) ve fazlasını ifade eder. "Rüzgar Hızlarını Çevirme Tablosu: 1 knot = 1,852 km/saat = 1 denizmili/saat (nm/h), (1 knot = 0,514 m/sn (m/sec), 1 km/saat = 0,277 m/sn = 0,54 knot, 1.0 m/sn = 3,6 km/saat = 1,945 knot " 5 – (N) Kuzey, (NNE) Kuzey-Kuzeydoğu, (NE) Kuzeydoğu, (ENE) Doğu-Kuzeydoğu, (E) Doğu, (ESE) Doğu-Güneydoğu, (SE) Güneydoğu, (SSE) Güney-Güneydoğu, (S) Güney, (SSW) Güney-Güneybatı, (SW) Güneybatı, (WSW) Batı-Güneybatı, (W) Batı, (WNW) Batı-Kuzeybatı, (NW) Kuzeybatı,(NNW) Kuzey-Kuzeybatı, (C) Sakin. 6 – Günlük Toplam Yağış miktarları bir gün evvel saat 06:00 UTC ile içinde bulunulan günün 06:00 UTC saatleri arasında ölçülen yağış miktarlarının toplamını ifade eder. 7 – Günlük Mevcut Kar Kalınlıklarına ait manuel ölçümler günde bir defa sabah saat 06:00 UTC'de yapılır ve ölçülen kalınlık cm olarak o güne kayıt edilir. -1 Leke olup, karın yeryüzünde örtü olarak olmayıp, etrafta parçalar halinde olduğunu bildirir.(Bu durum Manuel ölçüm yapan istasyonlarımız için geçerli olup, kar sensörlü OMGİ'ler için geçeli değildir.) 8 – Oraj (Gökgürültülü Şimşek) hadisesi görüldüğünde özellikle yağışla birlikte görüldüğünde civarda yıldırım düşmesine ve dolu yağışına neden olabilir. 9 – Görüş Mesafesi 1 ile 10 km. arasında ise; pus, toz, kuru duman ve/veya görüş kısıtlayıcı hadise olduğu, 1 km. ve daha az ise; sis, toz ve/veya yoğun bir şekilde görüş mesafesi kısıtlayıcı hadise olduğu anlaşılır. 10 – Bulutluluk gözlemleri Klima, Sinoptik ve Metar rasatları yapan istasyonlarımızda verilebilir. OMGİ 'lerde ise bulutluluk ölçümü yapılmamaktadır. Toplam bulut kapalığı ölçümü 8/8 (8 OKTA) olarak yapılmaktadır. 1-2 Az Bulutlu (Few), 3-4 Parçalı Bulutlu (SCT), 5-6-7 Çok Bulutlu (BKN) ve 8 Tamamen Bulutla Kapalı (OVC). 11 – Yerin Hali Kod Değerleri Tablosunda; 0: Yeryüzü Kuru, 1: Yeryüzü Nemli, 2: Yeryüzü Islak (Yeryüzünde küçük veya büyük su birikintisi var), 3: Yeryüzü Donmuş, 4: Yeryüzü Buzlu (kar veya eriyen kar yok), 5: Yeryüzünün yarısından daha azını kaplayan kar veya eriyen kar (buzlu veya buzsuz), 6: Yeryüzünün tamamını değil fakat yarısından daha fazlasını kaplayan kar veya eriyen kar (buzlu veya buzsuz), 7: Yeryüzünün tamamını kaplayan kar veya eriyen kar (buzlu veya buzsuz), 8: Yeryüzünün tamamını değil fakat yarısından fazlasını kaplayan gevşek kuru kar, toz veya kum, 9: Yeryüzünün tamamını kaplayan gevşek kuru kar, toz veya kum olduğunu ifade eder. 12 – Denizin Hali Kod Değerleri Tablosunda (kodu durumu ve yüksekliği); 0: Sakin (cam gibi) 0.0 metre, 1: Sakin (çırpıntılı) 0.0-0,1 metre, 2: (düz dalgacıklı) 0,1-0,5 metre, 3: (hafif) 0,5-1,25 metre, 4: (mutedil) 1,25-2,5 metre, 5: (kaba) 2,5-4,0 metre, 6: (çok kaba) 4.0-6.0 metre, 7: (yüksek) 6.0-9.0 metre, 8: (çok yüksek) 9.0-14.0 metre, 9: (olağanüstü) 14.0 metreden yukarı. 13 – Ayrıca, OMGİ'ler (Otomatik Meteoroloji Gözlem İstasyonu) insansız olarak çalışmakta ve gözlem rasatları da yapılmamaktadır. Yağış, sıcaklık, rüzgar, nem, basınç vs. gibi ölçüm bilgileri verilebilir. Yağışın cinsi (yağmur, kar, dolu), şimşek, oraj, görüş mesafesi (sis, pus, toz,duman vb), bulutluluk vb. gibi gözleme dayalı bilgiler ise verilememektedir. Yalnızca istisnai olarak Kar Sensörlü OMGİ'lerde kar yüksekliği (cm) olarak ölçülmektedir.

T.C.
Tarım ve Orman Bakanlığı
Meteoroloji Genel Müdürlüğü

UZUN YILLAR TÜM PARAMETRELER BÜLTENİ 1960 - 2020
17119 - YALOVA Enlem: 40.6589 Boylam: 29.2796 Yükseklik: 4.0 m

Parametre	Rasat S. (YIL)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	YILLIK
Aylık Ortalama Hava Basıncı (hPa)	41	1018.6	1017.6	1016.0	1013.8	1013.5	1012.5	1011.5	1012.2	1014.7	1017.5	1018.3	1018.6	1015.4
Aylık Maksimum Hava Basıncı (hPa)	41	1040.2	1038.8	1039.0	1033.0	1026.5	1024.8	1023.0	1023.5	1029.6	1032.4	1034.7	1039.5	1040.2
Aylık Minimum Hava Basıncı (hPa)	41	993.8	992.8	984.6	986.4	997.2	995.4	996.0	998.8	998.2	993.0	984.4	993.6	984.4
Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)	61	6.6	6.9	8.5	12.3	16.8	21.2	23.5	23.5	20.2	16.1	12.0	8.7	14.7
Günlük Ortalama Sıcaklığın 5 °C ve Üzerinde Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	61	19.04	18.83	26.00	29.86	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	29.19	26.04	332.96
Günlük Ortalama Sıcaklığın 10 °C ve Üzerinde Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	61	6.01	6.31	10.18	22.49	30.86	30.00	31.00	31.00	30.00	30.29	21.40	10.96	260.50
Günlük Maksimum Sıcaklıkların Aylık Ortalaması (°C)	61	10.1	10.8	12.7	17.1	21.6	26.2	28.7	28.8	25.3	20.6	16.3	12.2	19.2
Günlük Minimum Sıcaklıkların Aylık Ortalaması (°C)	61	3.3	3.6	4.8	8.1	12.3	16.1	18.2	18.5	15.3	12.0	8.3	5.5	10.5
Aylık Maksimum Sıcaklık (°C)	61	25.0	27.2	31.4	36.5	37.0	42.1	39.2	40.2	37.5	36.6	29.7	27.4	42.1
Aylık Maksimum Sıcaklığın Kayıt Edildiği Tarih (Gün-Ay-Yıl)	61	01/01/2010	27/02/2004	26/03/2001	05/04/2000	23/05/2013	27/06/2007	01/07/2017	11/08/1970	12/09/1993	06/10/2003	14/11/1961	02/12/2010	27/06/2007
Maksimum Sıcaklığın 30 °C ve Üzerinde Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	61			0.01	0.18	0.52	3.44	9.91	10.91	1.57	0.39			26.93
Maksimum Sıcaklığın 25 °C ve Üzerinde Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	61	0.03	0.11	0.42	1.63	5.88	19.95	28.47	28.55	17.49	3.77	0.73	0.04	107.07
Maksimum Sıcaklığın 20 °C ve Üzerinde Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	61	0.77	1.37	2.95	7.95	20.63	29.36	30.93	30.96	28.60	18.08	5.81	1.80	179.21

T.C.
Tarım ve Orman Bakanlığı
Meteoroloji Genel Müdürlüğü

UZUN YILLAR TÜM PARAMETRELER BÜLTENİ 1960 - 2020

17119 - YALOVA Enlem: 40.6589 Boylam: 29.2796 Yükseklik: 4.0 m

Parametre	Rasat S. (YIL)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	YILLIK
Maksimum Sıcaklığın -0.1 °C ve Altında Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	61	0.11	0.09	0.01										0.21
Aylık Minimum Sıcaklık (°C)	61	-9.0	-11.0	-7.4	-1.6	1.2	7.8	10.8	10.3	6.2	1.3	-3.2	-5.6	-11.0
Aylık Minimum Sıcaklığın Kayıt Edildiği Tarih (Gün-Ay-Yıl)	61	17/01/1963	22/02/1985	07/03/1987	02/04/1995	05/05/1995	08/06/1962	15/07/1993	20/08/1961	27/09/1992	24/10/1964	29/11/1994	31/12/1992	22/02/1985
Minimum Sıcaklığın -0.1 °C ve Altında Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	61	5.47	4.96	2.63	0.16							0.27	1.81	15.30
Minimum Sıcaklığın -3 °C ve Altında Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	61	1.13	1.27	0.31								0.01	0.19	2.91
Minimum Sıcaklığın -5 °C ve Altında Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	61	0.26	0.31	0.04									0.01	0.62
Minimum Sıcaklığın -10 °C ve Altında Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	61		0.01											0.01
Minimum Sıcaklığın -15 °C ve Altında Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	0													
Minimum Sıcaklığın -20 °C ve Altında Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	0													
Minimum Sıcaklığın 20 °C ve Üzerinde Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	61					0.06	2.16	7.75	8.95	1.47	0.16		0.01	20.56
Minimum Sıcaklığın 10 °C ve Üzerinde Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	61	1.31	1.60	2.03	8.78	24.19	29.59	31.00	30.98	28.91	23.13	10.27	4.03	195.82

T.C.
Tarım ve Orman Bakanlığı
Meteoroloji Genel Müdürlüğü

UZUN YILLAR TÜM PARAMETRELER BÜLTENİ 1960 - 2020
17119 - YALOVA Enlem: 40.6589 Boylam: 29.2796 Yükseklik: 4.0 m

Parametre	Rasat S. (YIL)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	YILLIK
Minimum Sıcaklığın 5 °C ve Üzerinde Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	61	9.80	10.03	14.86	25.00	30.57	30.00	31.00	30.98	29.98	30.50	24.19	16.68	283.59
Aylık Ortalama Toprak Üstü Minimum Sıcaklığı (°C)	49	1.7	1.8	2.8	6.0	9.9	13.8	16.1	16.4	13.0	9.8	5.9	3.5	8.4
Aylık Maksimum Toprak Üstü Minimum Sıcaklığı (°C)	61	6.6	6.5	2.4	5.2	9.0	15.1	17.9	17.6	12.4	8.8	4.9	1.0	17.9
Aylık Minimum Toprak Üstü Minimum Sıcaklığı (°C)	61	-10.3	-13.7	-9.6	-4.8	-2.2	4.0	6.8	6.9	2.7	-2.2	-6.6	-12.0	-13.7
Toprak Üstü Minimum Sıcaklığın -0.1 °C ve Altında Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	53	9.32	7.66	6.28	1.47	0.18					0.13	2.16	5.71	32.91
Toprak Üstü Minimum Sıcaklığın -3 °C ve Altında Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	53	3.58	3.69	2.24	0.30							0.60	1.83	12.24
Toprak Üstü Minimum Sıcaklığın -5 °C ve Altında Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	53	1.50	1.58	0.81								0.18	0.58	4.65
Toprak Üstü Minimum Sıcaklığın -10 °C ve Altında Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	53	0.05	0.11										0.03	0.19
Aylık Ortalama Su Buharı Basıncı (hPa)	61	7.4	7.9	8.7	10.8	14.8	19.0	21.5	22.1	18.2	14.5	11.0	8.4	13.7
Aylık Ortalama Nispi Nem (%)	61	75.1	75.0	75.7	75.1	75.3	73.0	72.9	74.0	74.8	78.1	76.5	74.5	75.0
Aylık Maksimum Nispi Nem Ortalaması (%)	61	95.6	95.4	95.2	95.2	94.7	93.9	93.8	93.3	95.2	95.9	95.8	95.4	95.0
Aylık Minimum Nispi Nem Ortalaması (%)	61	38.4	36.5	36.1	36.2	40.5	41.8	41.4	40.8	40.8	40.4	39.1	39.3	39.3
Aylık Ortalama Bulutluluk Miktarı (8 Okta)	61	5.2	5.2	4.6	4.0	3.2	2.4	1.9	2.0	2.5	3.6	4.2	5.0	3.7

T.C.
Tarım ve Orman Bakanlığı
Meteoroloji Genel Müdürlüğü

UZUN YILLAR TÜM PARAMETRELER BÜLTENİ 1960 - 2020
17119 - YALOVA Enlem: 40.6589 Boylam: 29.2796 Yükseklik: 4.0 m

Parametre	Rasat S. (YIL)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	YILLIK
Aylık Açık (Bulutsuz) Günler Sayısı Ortalaması	61	4.40	4.20	6.30	7.30	10.40	14.70	17.90	17.60	14.40	9.50	6.80	4.40	117.90
Aylık Bulutlu Günler Sayısı Ortalaması	61	19.10	18.80	19.50	19.70	19.50	14.70	12.60	12.90	14.90	19.20	20.00	20.40	211.30
Aylık Kapalı (Gökyüzü Bulutlarla Kaplı) Günler Sayısı Ortalaması	61	8.10	6.70	6.40	4.10	2.00	1.50	1.40	1.60	1.70	3.70	4.40	6.70	48.30
Aylık Toplam Yağış Ortalaması (mm=kg÷m²) OMGİ	0													
Aylık Maksimum Yağış (mm=kg÷m²) OMGİ	0													
Aylık OMGİ Maksimum yağış kayıt tarihi gün-ay-yıl	16	28/01/2007	03/02/2010	21/03/2008	01/04/2007	27/05/2018	24/06/2010	21/07/2014	26/08/2016	14/09/2018	24/10/2015	29/11/2016	11/12/2018	14/09/2018
Aylık Yağışlı Gün Sayısı Ortalaması (mm=kg÷m²) OMGİ	16	15.63	14.88	13.94	9.81	8.94	7.19	3.25	3.00	8.63	12.69	11.94	14.25	124.15
Aylık Toplam Yağış Ortalaması (mm=kg÷m²)	61	91.0	72.8	72.3	52.6	36.8	39.5	22.3	31.7	54.4	83.7	79.1	114.4	750.6
Aylık Maksimum Yağış (mm=kg÷m²)	61	91.4	54.7	72.5	57.1	49.0	130.1	52.8	90.8	181.9	133.8	57.5	78.6	181.9
Aylık Maksimum Yağışın Kayıt tarihi gün-ay-yıl	61	28/01/2007	08/02/2003	28/03/1980	10/04/1991	27/05/2018	21/06/1974	21/07/2014	20/08/2001	10/09/1981	07/10/1973	29/11/1985	28/12/1981	10/09/1981
Günlük Toplam Yağışın 0.1 mm. ve Üzerinde Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	61	15.97	13.82	13.11	11.15	8.21	6.07	3.90	3.93	6.25	10.62	11.82	14.97	119.82
Günlük Toplam Yağışın 10 mm. ve Üzerinde Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	61	2.75	2.25	2.33	1.77	1.16	1.10	0.69	0.95	1.62	2.64	2.54	3.95	23.75
Günlük Toplam Yağışın 50 mm. ve Üzerinde Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	61	0.05	0.02	0.02	0.02		0.13	0.02	0.05	0.11	0.13	0.08	0.11	0.74

T.C.
Tarım ve Orman Bakanlığı
Meteoroloji Genel Müdürlüğü

UZUN YILLAR TÜM PARAMETRELER BÜLTENİ 1960 - 2020

17119 - YALOVA Enlem: 40.6589 Boylam: 29.2796 Yükseklik: 4.0 m

Parametre	Rasat S. (YIL)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	YILLIK
Aylık Kar Yağışlı Günler Sayısı Ortalaması	61	2.39	2.36	0.82	0.02							0.07	0.77	6.43
Aylık Karla Örtülü Gün Sayısı Ortalaması	61	1.34	1.36	0.51									0.25	3.46
Aylık Ortalama Kar Yüksekliği (cm)	61	5.2	10.5	4.2									5.2	6.3
Aylık Maksimum Kar Yüksekliği (cm)	61	27	50	13								-1	17	50
Aylık Maksimum kar kayıt tarihi gün-ay-yıl	61	08/01/2017	19/02/2008	09/03/1987								22/11/2005	02/12/1973	19/02/2008
Aylık Yağışlı Gün Sayısı Ortalaması	61	15.97	13.82	13.11	11.15	8.21	6.07	3.90	3.93	6.25	10.62	11.82	14.97	119.82
Aylık Yağmurlu Günler Sayısı Ortalaması	61	14.34	12.28	12.61	11.46	8.85	6.59	4.52	4.26	7.10	10.95	12.15	15.05	120.16
Aylık Dolulu Günler Sayısı Ortalaması	61	0.13	0.03	0.05	0.11	0.07	0.07	0.13	0.02	0.05	0.05		0.03	0.74
Aylık Sisli Günler Sayısı Ortalaması	61	0.48	0.61	0.52	0.51	0.39	0.05	0.05	0.02	0.08	0.21	0.67	0.38	3.97
Aylık Kırağılı Günler Sayısı Ortalaması	61	2.11	1.51	1.70	0.25							0.48	1.30	7.35
Aylık Çiğli Günler Sayısı Ortalaması	61	1.16	1.00	2.08	3.97	4.34	2.52	2.64	3.66	6.41	6.48	4.10	1.57	39.93
Aylık Orajlı Günler Sayısı Ortalaması	61	0.05	0.13	0.10	0.26	0.62	1.07	0.48	0.34	0.54	0.51	0.15	0.10	4.35
Aylık Ortalama Rüzgar Hızı (m÷sn)	61	3.0	2.8	2.5	2.0	1.9	2.0	2.1	2.1	2.0	1.9	2.1	2.8	2.3
Aylık Maksimum Rüzgar Yönü ve Hızı (m÷sn)	36	N 21.1	SSW 22.8	NW 18.0	SSW 16.5	NW 19.5	ESE 14.9	WNW 18.0	SSE 16.5	NW 17.0	NW 18.0	WNW 18.0	N 19.5	SSW 22.8
Aylık Maksimum Rüzgarın Kayıt Edildiği Tarih (Gün-Ay-Yıl)	36	12/01/2015 07:21	27/02/1989 02:14	08/03/1987 08:20	18/04/2012 11:41	07/05/2015 18:06	17/06/2014 02:23	25/07/1983 22:49	11/08/2009 02:04	29/09/2020 10:43	30/10/2020 12:41	13/11/1992 09:51	18/12/1988 05:09	27/02/1989 02:14
Aylık Kuvvetli Rüzgarlı Gün Sayısı ort.	38	3.66	3.34	2.21	1.05	0.37	0.63	0.42	0.66	0.87	1.71	2.29	3.37	20.58
Aylık Fırtınalı Günler Sayısı Ortalaması	38	0.11	0.26	0.03		0.03		0.03			0.08	0.03	0.11	0.68
Aylık N Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	61	2692	2296	2954	2708	2696	2487	2485	2356	1833	2122	1984	2376	28989
Aylık N Yönünde Esme Oranı (%)	61	6.00	5.56	6.53	6.19	6.06	5.73	5.48	5.22	4.19	4.69	4.54	5.26	5.45

T.C.
Tarım ve Orman Bakanlığı
Meteoroloji Genel Müdürlüğü

UZUN YILLAR TÜM PARAMETRELER BÜLTENİ 1960 - 2020
17119 - YALOVA Enlem: 40.6589 Boylam: 29.2796 Yükseklik: 4.0 m

Parametre	Rasat S. (YIL)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	YILLIK
Aylık N Yönünde Ortalama Rüzgar Hızı (m÷sn)	61	3.0	2.5	2.2	1.7	1.6	1.6	1.9	2.0	1.9	1.9	2.3	3.1	2.1
Aylık NNE Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	61	2386	2416	2615	2041	1732	1577	1905	1722	1552	1824	1777	2228	23775
Aylık NNE Yönünde Esme Oranı (%)	61	5.32	5.85	5.78	4.66	3.89	3.63	4.20	3.81	3.55	4.03	4.07	4.93	4.82
Aylık NNE Yönünde Ortalama Rüzgar Hızı (m÷sn)	61	2.6	2.3	2.2	1.7	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	2.0	2.5	2.0
Aylık NE Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	61	5055	5351	6358	4654	4869	4609	6181	5626	4945	5248	3839	4311	61046
Aylık NE Yönünde Esme Oranı (%)	61	11.27	12.97	14.04	10.63	10.95	10.61	13.64	12.46	11.30	11.59	8.79	9.54	11.48
Aylık NE Yönünde Ortalama Rüzgar Hızı (m÷sn)	61	3.3	3.0	2.8	2.2	1.9	2.1	2.3	2.4	2.6	2.5	2.4	3.0	2.5
Aylık ENE Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	61	2548	2680	3235	2463	2437	2454	3991	4363	3392	3415	2401	2489	35868
Aylık ENE Yönünde Esme Oranı (%)	61	5.68	6.49	7.15	5.63	5.48	5.65	8.81	9.67	7.75	7.54	5.50	5.51	6.74
Aylık ENE Yönünde Ortalama Rüzgar Hızı (m÷sn)	61	2.2	2.2	2.2	1.8	1.6	1.7	1.9	2.0	2.2	2.1	1.9	2.1	2.0
Aylık E Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	61	3188	2980	3353	2513	3084	3076	4189	4795	3694	3806	3185	2902	40765
Aylık E Yönünde Esme Oranı (%)	61	7.11	7.22	7.41	5.74	6.93	7.08	9.25	10.62	8.44	8.41	7.30	6.42	7.66
Aylık E Yönünde Ortalama Rüzgar Hızı (m÷sn)	61	1.9	1.9	1.7	1.3	1.4	1.4	1.6	1.6	1.7	1.8	1.5	1.8	1.6
Aylık ESE Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	61	2005	1671	1789	1646	1597	1603	2097	2142	2127	2133	2054	2189	23053
Aylık ESE Yönünde Esme Oranı (%)	61	4.47	4.05	3.95	3.76	3.59	3.69	4.63	4.75	4.86	4.71	4.71	4.84	4.33

T.C.
Tarım ve Orman Bakanlığı
Meteoroloji Genel Müdürlüğü
UZUN YILLAR TÜM PARAMETRELER BÜLTENİ 1960 - 2020
17119 - YALOVA Enlem: 40.6589 Boylam: 29.2796 Yükseklik: 4.0 m

Parametre	Rasat S. (YIL)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	YILLIK
Aylık ESE Yönünde Ortalama Rüzgar Hızı (m÷sn)	61	1.3	1.3	1.2	1.1	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.3	1.1
Aylık SE Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	61	5152	3495	3483	3031	3198	2799	3007	3518	4516	4515	5446	5408	47568
Aylık SE Yönünde Esme Oranı (%)	61	11.49	8.47	7.69	6.93	7.19	6.45	6.64	7.79	10.32	9.97	12.48	11.96	8.95
Aylık SE Yönünde Ortalama Rüzgar Hızı (m÷sn)	61	1.5	1.4	1.1	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.1	1.4	1.1
Aylık SSE Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	61	4859	3106	2288	1925	1651	1457	1371	1639	2424	2971	4461	5110	33262
Aylık SSE Yönünde Ortalama Rüzgar Hızı (m÷sn)	61	1.5	1.4	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.8	0.9	1.2	1.5	1.0
Aylık SSE Yönünde Esme Oranı (%)	61	10.83	7.53	5.05	4.40	3.71	3.36	3.03	3.63	5.54	6.56	10.22	11.30	6.26
Aylık S Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	61	5065	4211	3507	2871	2559	2524	2153	2431	3446	4201	4740	5683	43391
Aylık S Yönünde Esme Oranı (%)	61	11.29	10.20	7.75	6.56	5.75	5.81	4.75	5.39	7.88	9.28	10.86	12.57	8.17
Aylık S Yönünde Ortalama Rüzgar Hızı (m÷sn)	61	2.0	2.0	1.3	1.3	1.0	0.9	0.8	0.8	0.9	1.0	1.3	1.9	1.3
Aylık SSW Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	61	2510	2141	1634	1446	996	1170	691	623	944	1354	1803	2682	17994
Aylık SSW Yönünde Esme Oranı (%)	61	5.60	5.19	3.61	3.30	2.24	2.69	1.53	1.38	2.16	2.99	4.13	5.93	3.40
Aylık SSW Yönünde Ortalama Rüzgar Hızı (m÷sn)	61	1.8	1.7	1.3	1.3	1.0	0.9	0.7	0.7	0.9	1.0	1.3	1.8	1.2
Aylık SW Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	61	2102	1921	1673	1739	1538	1535	1069	1029	1120	1431	2519	2543	20219
Aylık SW Yönünde Esme Oranı (%)	61	4.69	4.66	3.70	3.97	3.46	3.53	2.36	2.28	2.56	3.16	5.77	5.63	3.81

T.C.
Tarım ve Orman Bakanlığı
Meteoroloji Genel Müdürlüğü

UZUN YILLAR TÜM PARAMETRELER BÜLTENİ 1960 - 2020
17119 - YALOVA Enlem: 40.6589 Boylam: 29.2796 Yükseklik: 4.0 m

Parametre	Rasat S. (YIL)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	YILLIK
Aylık SW Yönünde Ortalama Rüzgar Hızı (m÷sn)	61	2.5	2.6	2.0	1.7	1.6	1.2	1.2	1.1	1.2	1.4	2.4	2.6	1.8
Aylık WSW Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	61	387	484	577	569	477	416	378	288	297	430	441	460	5204
Aylık WSW Yönünde Esme Oranı (%)	61	0.86	1.17	1.27	1.30	1.07	0.96	0.83	0.64	0.68	0.95	1.01	1.02	0.98
Aylık WSW Yönünde Ortalama Rüzgar Hızı (m÷sn)	61	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.0	1.1	1.0	1.2	1.1	1.3	1.4	1.3
Aylık W Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	61	903	1367	1948	2375	2532	2524	2333	1945	1638	1373	1412	1107	21457
Aylık W Yönünde Esme Oranı (%)	61	2.01	3.31	4.30	5.43	5.69	5.81	5.15	4.31	3.74	3.03	3.23	2.45	4.04
Aylık W Yönünde Ortalama Rüzgar Hızı (m÷sn)	61	1.9	2.1	2.0	1.9	2.0	2.2	2.4	2.4	2.4	1.8	1.8	1.9	2.1
Aylık WNW Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	61	917	1293	2358	3397	3713	3579	3116	2779	2219	1533	1160	927	26991
Aylık WNW Yönünde Esme Oranı (%)	61	2.04	3.13	5.21	7.76	8.35	8.24	6.88	6.16	5.07	3.39	2.66	2.05	5.08
Aylık WNW Yönünde Ortalama Rüzgar Hızı (m÷sn)	61	1.9	1.9	2.1	2.1	2.2	2.4	2.5	2.5	2.3	2.0	1.8	2.2	2.2
Aylık NW Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	61	2043	2537	3695	5100	5851	6282	5503	4890	3977	3214	2235	1679	47006
Aylık NW Yönünde Esme Oranı (%)	61	4.56	6.15	8.16	11.65	13.15	14.47	12.15	10.83	9.09	7.10	5.12	3.71	8.85
Aylık NW Yönünde Ortalama Rüzgar Hızı (m÷sn)	61	2.8	2.3	2.3	2.3	2.5	2.8	2.7	2.7	2.5	2.2	2.2	2.7	2.5
Aylık NNW Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	61	969	1123	1223	1505	1590	1648	1674	1522	1424	1447	1109	970	16204
Aylık NNW Yönünde Esme Oranı (%)	61	2.16	2.72	2.70	3.44	3.57	3.79	3.69	3.37	3.25	3.20	2.54	2.15	3.05

T.C.
Tarım ve Orman Bakanlığı
Meteoroloji Genel Müdürlüğü

UZUN YILLAR TÜM PARAMETRELER BÜLTENİ 1960 - 2020
17119 - YALOVA Enlem: 40.6589 Boylam: 29.2796 Yükseklik: 4.0 m

Parametre	Rasat S. (YIL)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	YILLIK
Aylık NNW Yönünde Ortalama Rüzgar Hızı (m÷sn)	61	2.3	2.1	1.8	1.8	1.7	1.9	1.9	2.0	1.9	1.8	1.9	2.5	2.0
Aylık Sakin Rüzgar Sayısı Toplamı	61	2067	2193	2580	3781	3959	3687	3166	3473	4208	4258	3087	2141	38600
Aylık Hakim Rüzgar Yönü ve Yüzdesi (%)	61	SE 11.49	NE 12.97	NE 14.04	NW 11.65	NW 13.15	NW 14.47	NE 13.64	NE 12.46	NE 11.30	NE 11.59	SE 12.48	S 12.57	NE 14.47
Aylık Günlük Ortalama Rüzgarın 2.5 (m÷sn) ve Üzerinde Olduğu Gün Sayısı Ort.	61	0.22	0.18	0.18	0.13	0.15	0.17	0.18	0.18	0.14	0.13	0.14	0.19	2.00
Aylık Günlük Ortalama Rüzgarın 5.0 (m÷sn) ve Üzerinde Olduğu Gün Sayısı Ort.	61	0.13	0.11	0.10	0.07	0.09	0.10	0.11	0.11	0.09	0.08	0.08	0.11	1.20
Aylık Ortalama 5 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	61	5.4	6.5	9.5	15.2	21.9	27.4	30.1	29.3	23.7	16.9	11.1	7.1	17.0
Aylık Maksimum 5 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	61	17.4	26.4	30.7	42.1	54.4	58.7	54.5	52.7	46.8	35.7	31.0	19.5	58.7
Aylık Minimum 5 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	61	-3.4	-3.0	-1.4	2.4	8.6	12.2	16.9	13.6	8.7	4.2	0.2	-1.8	-3.4
Aylık Ortalama 10 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	61	5.5	6.5	9.4	14.9	21.4	26.8	29.4	28.9	23.7	17.2	11.4	7.3	16.9
Aylık Maksimum 10 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	61	14.6	17.8	23.8	32.2	34.7	39.2	39.8	40.8	38.4	29.4	21.4	17.9	40.8
Aylık Minimum 10 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	61	0.0	0.0	0.2	3.8	8.6	13.0	18.2	16.4	11.0	5.4	1.4	0.0	0.0
Aylık Ortalama 20 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	60	5.9	6.6	9.3	14.6	20.7	26.0	28.7	28.3	23.7	17.5	11.8	7.8	16.7
Aylık Maksimum 20 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	60	12.2	13.8	19.8	26.4	29.6	36.8	36.6	39.6	31.6	27.3	19.9	17.1	39.6
Aylık Minimum 20 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	60	0.6	1.0	0.4	4.2	9.6	14.8	19.4	18.2	13.4	8.8	2.8	1.4	0.4
Aylık Ortalama 50 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	61	7.0	7.2	9.2	13.6	18.9	23.9	26.9	27.2	23.5	18.2	13.0	9.1	16.5
Aylık Minimum 50 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	61	1.2	2.0	0.2	7.6	11.6	15.6	20.9	17.2	14.8	12.3	7.2	2.9	0.2
Aylık Maksimum 50 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	61	11.5	12.2	15.8	19.7	25.9	29.6	30.9	31.2	29.5	25.2	19.8	16.2	31.2

T.C.
Tarım ve Orman Bakanlığı
Meteoroloji Genel Müdürlüğü

UZUN YILLAR TÜM PARAMETRELER BÜLTENİ 1960 - 2020
17119 - YALOVA Enlem: 40.6589 Boylam: 29.2796 Yükseklik: 4.0 m

Parametre	Rasat S. (YIL)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	YILLIK
Aylık Ortalama 100 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	61	8.9	8.6	9.8	13.0	17.1	21.4	24.4	25.3	23.1	19.1	14.8	11.1	16.4
Aylık Minimum 100 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	61	2.8	3.8	3.3	8.7	11.5	13.9	18.5	20.3	18.2	14.7	9.6	5.0	2.8
Aylık Maksimum 100 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	61	12.5	12.1	14.7	18.0	24.0	26.4	27.4	27.9	27.2	23.7	20.2	16.5	27.9
Aylık Maksimum Açık Yüzey Buharlaşması mm	44			0.60	15.60	8.00	9.20	9.20	8.40	10.90	11.50	5.40	4.00	15.60
Aylık Toplam Açık Yüzey Buharlaşması Ortalaması (mm)	61			1.4	59.4	101.8	134.6	154.2	142.5	94.0	52.5	27.6	11.9	779.9
Aylık Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	28	2.0	3.1	4.3	5.6	7.4	8.7	9.2	8.6	7.1	4.8	2.6	1.6	5.4
Aylık Toplam Küresel Radyasyon Toplamı kWsaat÷m²	0													
Aylık Maksimum Küresel Güneş Radyasyonu (cal÷cm²)	24	0.48	0.67	0.84	1.05	1.19	1.22	1.17	1.11	1.00	0.76	0.54	0.42	0.87
Aylık Ortalama Küresel Güneş Radyasyonu (cal÷cm²)	24	111.5	179.9	270.6	379.2	489.8	549.6	541.3	478.0	372.8	234.7	132.3	90.4	319.2
Aylık Ortalama Deniz Suyu Sıcaklığı (°C)	0													
Aylık Maksimum Deniz Suyu Sıcaklığı (°C)	0													
Aylık Minimum Deniz Suyu Sıcaklığı (°C)	0													
Aylık Ortalama İşba Sıcaklığı (°C)	16	2.8	3.7	4.8	7.8	12.9	16.7	18.7	19.3	16.3	12.5	8.4	4.2	10.7
Aylık Maksimum İşba Sıcaklığı (°C)	16	11.8	13.0	14.1	18.0	21.0	24.0	25.4	28.0	25.4	21.3	21.6	14.5	28.0
Aylık Minimum İşba Sıcaklığı (°C)	16	-28.8	-8.5	-7.7	-4.0	1.1	5.3	8.5	5.6	5.8	-2.0	-4.0	-8.1	-28.8

T.C.
Tarım ve Orman Bakanlığı
Meteoroloji Genel Müdürlüğü
UZUN YILLAR TÜM PARAMETRELER BÜLTENİ
Notları

1) NOTLAR: 1 – Verilen Saat UTC (Koordine Edilmiş Evrensel Saat)'dir. Türkiye saatine çevirmek için kışın 2 saat, yaz saatine göre ise 3 saat eklenir. 2016 Yılı ve sonrası 3 saat eklenir. Son 35 güne kadar olan bilgiler kalite kontrolünden geçmemiştir, daha sonraki tarihlerde değerler değişebilir.Sistemde ve verilerde düzenlemeler yapılmıştır, önceki veriler ile zaman zaman farklılıklar olabilir. 2 – Hava sıcaklığı gölgede, 2 metre yükseklikte santigrat derece (°C) olarak ölçülmektedir. 3 – Günlük Minimum Sıcaklığın 0 °C 'nin altına düştüğü günler Donlu Gün olarak ifade edilir. 4 – Rüzgar Tablosunda; Sakin (C): 0.0-0.2 m/sn (0 Bofor), Esinti: 0.3-1.5 m/sn (1 Bofor), Hafif Rüzgâr: 1.6-3.3 m/sn (2 Bofor), Tatlı Rüzgar: 3.4-5.4 m/sn (3 Bofor), Orta Rüzgar: 5.5-7.9 m/sn (4 Bofor), Sert Rüzgar: 8.0-10.7 m/sn (5 Bofor), Kuvvetli Rüzgar: 10.8-13.8 m/sn (6 Bofor), Fırtınamsı Rüzgar: 13.9-17.1 m/sn (7 Bofor), Fırtına:17.2-20.7 m/sn (8 Bofor), Kuvvetli Fırtına: 20.8-24.4 m/sn (9 Bofor), Tam Fırtına: 24.5 - 28.4 m/sn (10 Bofor), Çok Şiddetli Fırtına: 28.5-32.6 m/sn (11 Bofor), Harikeyn (Orkan): 32.7 m/sn (12 Bofor) ve fazlasını ifade eder. "Rüzgar Hızlarını Çevirme Tablosu: 1 knot = 1,852 km/saat = 1 denizmili/saat (nm/h), (1 knot = 0,514 m/sn (m/sec), 1 km/saat = 0,277 m/sn = 0,54 knot, 1.0 m/sn = 3,6 km/saat = 1,945 knot " 5 – (N) Kuzey, (NNE) Kuzey-Kuzeydoğu, (NE) Kuzeydoğu, (ENE) Doğu-Kuzeydoğu, (E) Doğu, (ESE) Doğu-Güneydoğu, (SE) Güneydoğu, (SSE) Güney-Güneydoğu, (S) Güney, (SSW) Güney-Güneybatı, (SW) Güneybatı, (WSW) Batı-Güneybatı, (W) Batı, (WNW) Batı-Kuzeybatı, (NW) Kuzeybatı,(NNW) Kuzey-Kuzeybatı, (C) Sakin. 6 – Günlük Toplam Yağış miktarları bir gün evvel saat 06:00 UTC ile içinde bulunulan günün 06:00 UTC saatleri arasında ölçülen yağış miktarlarının toplamını ifade eder. 7 – Günlük Mevcut Kar Kalınlıklarına ait manuel ölçümler günde bir defa sabah saat 06:00 UTC'de yapılır ve ölçülen kalınlık cm olarak o güne kayıt edilir. -1 Leke olup, karın yeryüzünde örtü olarak olmayıp, etrafta parçalar halinde olduğunu bildirir.(Bu durum Manuel ölçüm yapan istasyonlarımız için geçerli olup, kar sensörlü OMGİ'ler için geçeli değildir.) 8 – Oraj (Gökgürültülü Şimşek) hadisesi görüldüğünde özellikle yağışla birlikte görüldüğünde civarda yıldırım düşmesine ve dolu yağışına neden olabilir. 9 – Görüş Mesafesi 1 ile 10 km. arasında ise; pus, toz, kuru duman ve/veya görüş kısıtlayıcı hadise olduğu, 1 km. ve daha az ise; sis, toz ve/veya yoğun bir şekilde görüş mesafesi kısıtlayıcı hadise olduğu anlaşılır. 10 – Bulutluluk gözlemleri Klima, Sinoptik ve Metar rasatları yapan istasyonlarımızda verilebilir. OMGİ 'lerde ise bulutluluk ölçümü yapılmamaktadır. Toplam bulut kapalığı ölçümü 8/8 (8 OKTA) olarak yapılmaktadır. 1-2 Az Bulutlu (Few), 3-4 Parçalı Bulutlu (SCT), 5-6-7 Çok Bulutlu (BKN) ve 8 Tamamen Bulutla Kapalı (OVC). 11 – Yerin Hali Kod Değerleri Tablosunda; 0: Yeryüzü Kuru, 1: Yeryüzü Nemli, 2: Yeryüzü Islak (Yeryüzünde küçük veya büyük su birikintisi var), 3: Yeryüzü Donmuş, 4: Yeryüzü Buzlu (kar veya eriyen kar yok), 5: Yeryüzünün yarısından daha azını kaplayan kar veya eriyen kar (buzlu veya buzsuz), 6: Yeryüzünün tamamını değil fakat yarısından daha fazlasını kaplayan kar veya eriyen kar (buzlu veya buzsuz), 7: Yeryüzünün tamamını kaplayan kar veya eriyen kar (buzlu veya buzsuz), 8: Yeryüzünün tamamını değil fakat yarısından fazlasını kaplayan gevşek kuru kar, toz veya kum, 9: Yeryüzünün tamamını kaplayan gevşek kuru kar, toz veya kum olduğunu ifade eder. 12 – Denizin Hali Kod Değerleri Tablosunda (kodu durumu ve yüksekliği); 0: Sakin (cam gibi) 0.0 metre, 1: Sakin (çırpıntılı) 0.0-0,1 metre, 2: (düz dalgacıklı) 0,1-0,5 metre, 3: (hafif) 0,5-1,25 metre, 4: (mutedil) 1,25-2,5 metre, 5: (kaba) 2,5-4,0 metre, 6: (çok kaba) 4.0-6.0 metre, 7: (yüksek) 6.0-9.0 metre, 8: (çok yüksek) 9.0-14.0 metre, 9: (olağanüstü) 14.0 metreden yukarı. 13 – Ayrıca, OMGİ'ler (Otomatik Meteoroloji Gözlem İstasyonu) insansız olarak çalışmakta ve gözlem rasatları da yapılmamaktadır. Yağış, sıcaklık, rüzgar, nem, basınç vs. gibi ölçüm bilgileri verilebilir. Yağışın cinsi (yağmur, kar, dolu), şimşek, oraj, görüş mesafesi (sis, pus, toz,duman vb), bulutluluk vb. gibi gözleme dayalı bilgiler ise verilememektedir. Yalnızca istisnai olarak Kar Sensörlü OMGİ'lerde kar yüksekliği (cm) olarak ölçülmektedir.

EK 2.16
METEOROLOJİ VERİLERİ İÇİN GELEN KURUM YAZISI

T.C.
TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI
Meteoroloji Genel Müdürlüğü
Meteorolojik Veri İşlem Dairesi Başkanlığı

Sayı : E-95579059-107-33894 19.04.2021

Konu : Rasat Bilgisi ve Bilgi İstekleri

S.G.N.ÇEVRE SİSTEMLERİ EĞİTİM DANIŞMANLIK TEMİZLİK ÜRETİM DESTEK HİZMETLERİ SANAYİ TİCARET LİMİTED ŞİRKETİNE
23 Nisan Mah. 241. Sokak No:20 B/17
Nilüfer / BURSA

İlgi : 07.04.2021 tarihli ve 12127 Belgenet kayıt nolu dilekçe.

İlgi dilekçe ile istenilen bilgiler, Gemlik ve Yalova Meteoroloji İstasyonlarımızın kayıtlarından çıkartılarak ekte verilen bağlantı adresinde sunulmuştur.

10 Haziran 2020 tarihli ve 31151 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan "Resmi Yazışmalarda Uygulanacak Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik" uyarınca resmi yazışmalarda paylaşım saklama işlemleri için elektronik ortam kullanımı esas unsur haline getirilmiştir. Bu kapsamda istemiş olduğunuz meteorolojik veriler, yazımızın tarihi itibariyle 3 ay süresince verilen ekteki bağlantı üzerinden indirilebilecektir.

Bilgilerini rica ederim.

Selami YILDIRIM
Genel Müdür a.
Meteorolojik Veri İşlem Dairesi Başkanı

Ek: https://dosya.tarimorman.gov.tr/app/tr-TR/Dosya/Paylas/TarimBulut/24c96b71-5490-449d-a566-80f6bc954f12

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Doğrulama Kodu: 2C5B9926-5DB6-4F00-A150-B8B0D9AA2460 Doğrulama Adresi: https://www.turkiye.gov.tr/tarim-ebys

Kütükçü Alibey Caddesi No:4 06120 Kalaba, Keçiören/ANKARA
Tel: (0312) 359 75 45 Faks: (0312) 360 25 51
Kep: meteorolojigenelmudurlugu@hs01.kep.tr

Bilgi için:Murat KURT
Rasatçı

EK 2.17
BUSKİ SU FATURASI

T.C.
BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
BUSKİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
SU İHBARNAMESİ

Tel: +90 224 270 24 00 www.buski.gov.tr
Vergi Dairesi: OSMANGAZİ Vergi No: 1910023572
Kurumumuz V.U.K. Yönetmeliklerine ve Damga Vergisine Tabii Değildir.

BUSKİ

ABONE NO	19[illegible]01	FATURA TARİHİ	03/07/2021
SİCİL NO	191[illegible]572	FATURA NO	3501908260
TÜRÜ	RESMİ DAİRELER	SAYAÇ NO	13023433
ABONE ADI	BUSKI BURSA SU VE KANALIZASYON IDARES		
ADRES	FATIH MAHALLESİGÖL YOLU CADDES I D.		
BİLA ORHANGAZİ/BURSA			

DÖNEM	HANE SAYISI	İLK OKUMA TARİHİ	SON OKUMA TARİHİ	OKUMA SAATİ
2021-06	1	04/06/21	03/07/21	15:11

İLK ENDEKS	SON ENDEKS	SARKMA m³	SARFİYAT m³	KADEME 1 m³	KADEME 2 m³
5[illegible]45	6240	0	1185	1185	0

FATURA KALEMLERİ	KADEME 1		KADEME 2		TOPLAM TUTAR (TL)
	BİRİM	TUTAR (TL)	BİRİM	TUTAR (TL)	
Su Bedeli	6.63	7856.55	0.00	0.00	7856.55
Atıksu Bedeli	1.66	1967.10	0.00	0.00	1967.10
Bakım Bedeli	4.15				4.15
ÇTV Bedeli	0.00				0.00
Katı Atık Tpl.Bdl.	0.00				0.00
Gecikme Zammı					0.00
KDV % 8					785.83
KDV %18					0.75
Eski Yuvarlama	0.45		Yuvarlama (+/-)		-0.44
Son Ödeme Tarihi	10.08.2021		DÖNEM BORÇ TUTARI (TL)		10614.00

GEÇMİŞ DÖNEM BORCUNUZ: 10849.00

SU İHBARNAMESİNİN ÜCRET DAĞILIMI

BUSKİ (Su,Atıksu ve Bakım Bedeli)	İLÇE BELEDİYESİ (ÇTV ve Katı Atık Tpl.Bdl.)	MALİYE BAKANLIĞI (KDV %8 ve %18)
9027.80	0.00	786.64

Sayın Abonemiz,aşağıdaki bilgiler size ait değil ise; FC boşluk ABONE NO boşluk TCK NO yazarak 0530 919 0 185 GSM numarasına mesaj atın veya ALO 185 'i arayınız.

T.C.Kimlik / Vergi No	191[illegible]572	Cep No	Eksik Bilgi!

VADESİNDE ÖDENMEYEN SU BORÇLARINIZ İÇİN SUYUNUZ KULLANIMA KAPATILIR, ABONE VE SUYU KULLANANLAR HAKKINDA YASAL TAKİP BAŞLATILIR

T.C.
BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
BUSKİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
SU İHBARNAMESİ

Tel: +90 224 270 24 00 www.buski.gov.tr
Vergi Dairesi: OSMANGAZİ Vergi No: 1810023572
Kurumumuz V.U.K. Yönetmeliklerine ve Damga Vergisine Tabii Değildir.

BUSKİ

ABONE NO	19[illegible]601	FATURA TARİHİ	03/06/2021
SİCİL NO	1910023572	FATURA NO	34727499344
TÜRÜ	RESMİ DAİRELER	SAYAÇ NO	13023433
ABONE ADI	BUSKİ BURSA SU VE KANALİZASYON İDARES		
ADRES	FATİH MAHALLESİ GÖL YOLU CADDESİ 1 D. 6 İL.A.ORHANGAZİ/BURSA		

DÖNEM	HANE SAYISI	İLK OKUMA TARİHİ	SON OKUMA TARİHİ	OKUMA SAATİ
2021-05	1	06/05/21	03/06/21	13:54

İLK ENDEKS	SON ENDEKS	SARKMA m³	SARFİYAT m³	KADEME 1 m³	KADEME 2 m³
49822	51045	0	1223	1223	0

FATURA KALEMLERİ	KADEME 1		KADEME 2		TOPLAM TUTAR (TL)
	BİRİM	TUTAR (TL)	BİRİM	TUTAR (TL)	
Su Bedeli	6,57	8035,11	0,00	0,00	8035,11
Atıksu Bedeli	1,64	2005,72	0,00	0,00	2005,72
Bakım Bedeli	4,11				4,11
ÇTV Bedeli	0,00				0,00
Katı Atık Tpl.Bdl.	0,00				0,00
Gecikme Zammı					0,00
KDV % 8					803,27
KDV %18					0,74

Eski Yuvarlama	0,40	Yuvarlama (+/-)	0,05
Son Ödeme Tarihi	09.07.2021	DÖNEM BORÇ TUTARI (TL)	10849,00

ÖDENMİŞ DÖNEM BORCUNUZ: 0,00

SU İHBARNAMESİNİN ÜCRET DAĞILIMI

BUSKİ (Su,Atıksu ve Bakım Bedeli)	İLÇE BELEDİYESİ (ÇTV ve Katı Atık Tpl.Bdl.)	MALİYE BAKANLIĞI (KDV %8 ve %18)
10044,94	0,00	804,01

Sayın Abonemiz,aşağıdaki bilgiler size ait değil ise;FC boşluk ABONE NO boşluk TCK NO yazarak 0530 919 0 185 GSM numarasına mesaj atın veya ALO 185 'i arayınız.

T.C.Kimlik / Vergi No	1910023572	Cep No	Eksik Bilgi!

VADESİNDE ÖDENMEYEN SU BORÇLARINIZ İÇİN SUYUNUZ KULLANIMA KAPATILIR, ABONE VE SUYU KULLANANLAR HAKKINDA YASAL TAKİP BAŞLATILIR

EK 2.18

KARSAK DERESİ HİDROLİK HESAP CİLDİ

			3
			2
Ç.Çimen	06.04.18	06.04.2018 TARİH ve 48376342-120-246489 SAYILI İDARE YAZISINA İSTİNADEN	1
YAPAN	TARİH	AÇIKLAMA	REV.

İŞVEREN

TC
BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
BUSKİ
BURSA SU VE KANALİZASYON İDARESİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
PLANLAMA YATIRIM VE İNŞAAT DAİRE BAŞKANLIĞI

PROJE ADI

BURSA İLİ GEMLİK KÖRFEZ HAVZASINDAKİ DERE VE YAN DERELERİN YERLEŞİM YERLERİ İLE ARAZİLERİN TAŞKINDAN KORUNMASINA AİT AVAN PROJELERİNİN VE APLİKASYONA DAYALI UYGULAMA PROJELERİNİN HAZIRLANMASI DANIŞMANLIK HİZMETLERİ ALIMI İŞİ

KARSAK DERE TAŞKIN KONTROL TESİSLERİ UYGULAMA PROJESİ
HİDROLİK HESAP CİLDİ

İNCELEYEN	ŞUBE MÜDÜRÜ	DAİRE BAŞKANI	ONAY

YÜKLENİCİ

YÜKSEL PROJE ULUSLARARASI A.Ş.
Birlik Mahallesi 450 Cadde No:23 06610
ÇANKAYA-ANKARA
Tel: (0312) 495 70 00 (pbx)
Fax: (0312) 495 70 24
yproje@yukselproje.com.tr
www.yukselproje.com.tr

	ADI SOYADI	ÜNVANI	ODA SİCİL NO	İMZA	TARİH	ÖLÇEK
YAPAN	Çağrı ÇİMEN	Çev. Müh.	2498		05.02.2018	-
KONTROL	Fevzi YILMAZ	İnşaat Müh.	29916		05.02.2018	REV. 0
PAFTA NO			ARŞİV NO			

KARSAK ÇAYI
(ANAKOL)

HİDROLİK HESAP CİLDİ

İÇİNDEKİLER

1 ÖZET 3
2 TAŞKIN MODELİ VE HİDROLİK HESAPLAR 5
2.1 GEOMETRİ 5
2.1.1 KESİTLER 5
2.1.2 MANNİNG PÜRÜZLÜLÜK KATSAYILARI (n) 5
2.1.3 DARALMA VE GENİŞLEME YÜK KAYBI KATSAYILARI 5
2.1.4 KÖPRÜLER 5
2.1.5 MENFEZLER 5
2.1.6 AKIMA KATILMAYACAK BÖLGELER (INEFFECTIVE AREA) 6
2.1.7 GERÇEKTE AKIM OLMAYAN BÖLGELERİN TANIMLANMASI (LEVEE TANIMLARI) 6
2.1.8 AKIM VERİLERİ 6
2.1.8.1 DEBİ 6
2.1.8.2 SINIR ŞARTLARI 7
2.1.9 AKIM ANALİZİ 7
2.1.10 ANALİZ SONUÇLARI 7
3 KARSAK ÇAYI TAŞKIN KONTROLÜNE YÖNELİK ÇALIŞMALAR ve SONUÇLAR 8
3.1 DERE YATAĞI 8
3.1.1 KM: 0+000.00 - KM: 0+450.00 ARASI ÖNERİLEN DÜZENLEME 8
3.1.2 KM: 0+450.00 - KM: 0+550.00 ARASI ÖNERİLEN DÜZENLEME 9
3.1.3 KM: 0+550.00 - KM: 0+650.00 ARASI ÖNERİLEN DÜZENLEME 9
3.1.4 KM: 0+650.00 - KM: 0+1450.00 ARASI ÖNERİLEN DÜZENLEME 9
3.1.5 KM: 1+450.00 - KM: 2+700.00 ARASI ÖNERİLEN DÜZENLEME 11
3.1.6 KM: 2+700.00 - KM: 8+008.75 ARASI ÖNERİLEN DÜZENLEME 12
3.1.7 KM: 8+008.75 - KM: 8+650.00 ARASI ÖNERİLEN DÜZENLEME 14
3.1.8 KM: 8+650.00 - KM: 9+500.00 ARASI ÖNERİLEN DÜZENLEME 14
3.1.9 KM: 9+500.00 - KM: 12+830.32 ARASI ÖNERİLEN DÜZENLEME 15
3.1.10 KM: 12+830.32 - KM: 14+010.00 ARASI ÖNERİLEN DÜZENLEME 15
3.1.11 KM: 14+010.00 - KM: 16+986.35 ARASI ÖNERİLEN DÜZENLEME 15
3.2 KÖPRÜ VE MENFEZLER 16
3.2.1 KÖPRÜLER 16
3.2.1.1 Köprü-1 (KPR-1, MEMBA KM:0+014.00 - MANSAP KM:0+018.00) 16
3.2.1.2 Köprü-2 (KPR2, Memba KM:0+065.00 - Mansap KM:0+080.00) 17
3.2.1.3 Köprü-3 (KPR3, Memba KM:0+286.00 - Mansap KM:0+290.00) 17

3.2.1.4 Yeni Köprü-1 (YKPR-1, Memba KM:0+424.00 - Mansap KM:0+436.00) 18
3.2.1.5 Köprü-4 (KPR4, Memba KM:0+565.00 - Mansap KM:0+590.00) 19
3.2.1.6 Köprü-5 (KPR5, Memba KM:0+868.00 - Mansap KM:0+893.00) 19
3.2.1.7 Köprü-6 (KPR6, Memba KM:1+214.00 - Mansap KM:1+229.00) 20
3.2.1.8 Köprü-7 (KPR7, Memba KM:1+287.00 - Mansap KM:1+337.00) 21
3.2.1.9 Köprü-8 (KPR8, Memba KM:1+410.00 - Mansap KM:1+422.00) 21
3.2.1.10 Yeni Köprü-2 (YKPR-2, Memba KM:1+983.00 - Mansap KM:1+998.00) 22
3.2.1.11 Köprü-9 (KPR9, Memba KM:2+117.00 - Mansap KM:2+132.00) 23
3.2.1.12 Yeni Köprü-3 (YKPR-3, Memba KM:2+489.00 - Mansap KM:2+504.00) 23
3.2.1.13 Köprü-10 (KPR10, Memba KM:2+494.00 - Mansap KM:3+020.00) 24
3.2.1.14 Köprü-11 (KPR11, Memba KM:3+235.00 - Mansap KM:3+241.00) 25
3.2.1.15 Köprü-12 (KPR12, Memba KM:3+266.00 - Mansap KM:3+272.00) 25
3.2.1.16 Köprü-13 (KPR13, Memba KM:3+416.00 - Mansap KM:3+422.00) 26
3.2.1.17 Köprü-14 (KPR14, Memba KM:4+290.00 - Mansap KM:4+296.00) 27
3.2.1.18 Köprü-15 (KPR15, Memba KM:5+026.00 - Mansap KM:5+032.00) 28
3.2.1.19 Köprü-16 (KPR16, Memba KM:5+852.00 - Mansap KM:5+858.00) 29
3.2.1.20 Köprü-17 (KPR17, Memba KM:6+437.00 - Mansap KM:6+443.00) 29
3.2.1.21 Köprü-18 (KPR18, Memba KM:7+912.00 - Mansap KM:7+918.00) 30
3.2.1.22 Köprü-19 (KPR19, Memba KM:11+446.00 - Mansap KM:11+452.00) 31
3.2.1.23 Köprü-20 (KPR20, Memba KM:11+446.00 - Mansap KM:11+452.00) 32
3.2.2 Menfezler 34
3.2.2.1 MNF-1 (Memba KM: 8+108.74- Mansap KM: 8+199.86) 34
3.2.2.2 MNF-2 (Memba KM: 8+265.37 - Mansap KM: 8+352.05) 35
3.2.2.3 MNF-3 (Memba KM: 8+422.32 - Mansap KM: 8+542.00) 35
3.2.2.4 KM: 8+542.00 - KM: 8+551.00 Arası Açık Kanal 36
3.2.2.5 MNF-4 (Memba KM: 8+551.00 - Mansap KM: 8+623.02) 36
3.3 HEC-RAS HİDROLİK TABLOLAR-SU YÜZÜ PROFİL VE KESİTLERİ 37

1 ÖZET

Bu raporda "Gemlik Körfez Havzasındaki Dere ve Yan Derelerin Yerleşim Yerleri İle Arazilerin Taşkından Korunmasına Ait Avan Projelerinin ve Aplikasyona Dayalı Uygulama Projelerinin Hazırlanması İşi" kapsamında ele alınan Karsak Çayı'nın hidrolik hesapları sunulmuştur. Rapor kapsamında toplamda **17 000.00 m** uzunluğunda taşkın yatağı etüt edilmiştir.

Daha evvelki yapılan çalışmalarda da ortaya konduğu üzere tüm alternatifler araştırılmış olmasına rağmen Karsak Çayı mansap bölümünde (KM0+0.00~KM0+590.00 arası) Q_{500} taşkın debisinin yer yer kanaldan taştığı ve güvenli şekilde mansaba aktarılamadığı anlaşılmıştır.

Şöyle ki; mevcut durumda mansap bölümünde yatak genişliği **15.30 m** ye kadar daralmaktadır. Bu bölümde Karsak Çayı için imar planında bırakılan maksimum genişlik ise **21.38 m**'dir. Ancak yapılan çalışmalarla bu bölümde Q_{500} taşkın tekerrür debisinin güvenli olarak mansaba aktarılabilmesi için **30.00 m** yatak genişliği gerektiğini ortaya koymuştur. Mansap bölümünde bu genişlikte dere yatağı bırakılmasının mevcut yapılaşma ve yollar nedeniyle mümkün olamayacağı İdare tarafından belirtilmiştir. Bunun üzerine, gerekçe raporu hazırlanarak, bu bölümde yapılabilecek maksimum düzenleme ile (mevcut kadastra ve imara uygun olarak) ancak ve ancak 50 yıllık tekerrürlü taşkın debisinin mansaplanabildiği ve bu bölüm için tasarım debisinin 50 yıllık taşkın debisi alınıp alınmayacağı konusu DSİ 1. Bölge Müdürlüğü'ne aktarılmış ve görüş sorulmuştur. 09.01.2017 tarih ve E522 sayılı yazı ile; 50 yıllık taşkın debisinin tasarım debisi olarak alınamayacağı ve 500 yıllık tekerrürlü taşkın debisine göre ıslah yapılması gerektiği İdare tarafından DSİ görüşüne istinaden belirtilmiştir.

Daha evvelki yapılan çalışmalarda, gerekli yatak genişliği dikkate alınarak hesaplar yapılmıştır. Bu bölüm için efektif kanal yüksekliği ise Karsak Çayının denize bağlantı noktası, kanal taban eğimi ve mevcut yol ve arazi kotları dikkate alınarak hesaplanmıştır. Güzergahta imar sınırı dışına çıkılması nedeni ile gerekli kısımlarda imar planında revizyon yapılması gerekliliği sonucu ortaya konulmuştur.

25.10.2017 tarihinde DSİ Genel Müdürlüğü, DSİ 1 Bölge Müdürlüğün katılımı ile yapılan yerinde incelemeler sonucunda, **20.11.2017 Tarih 33906482-120 (02.15.02)-804916 Sayılı** yazı ile Karsak Deresi ana kol taşkın yinelenme debilerinin yeniden çalışılması istenilmiştir. Bu yazıya istinaden, Karsak Deresi ana kol taşkın yinelenme debileri yeniden çalışılmış, idareye sunulmuş ve idare tarafından da onaylanmıştır.

Hazırlanmış olan bu raporda, Karsak Dere ana kol için yenilenmiş ve onaylı taşkın yinelenme debileri kullanılmıştır.

KM 0+000.00 ile KM: 8+008.75 arasında, membadaki KM: 8+008.75~8+650.00 arasında bulunan köprülü kavşak menfezlerine kadar, 1/0.2 su yüzü eğimli taş duvar ve grobeton kaplı taban ile değişen geometrilerde teşkil edilecek kesit,

KM: 8+008.75~8+650.00 arasında bulunan köprülü kavşak menfezlerinden KM: 16+986.35 e kadar ise değişen geometrilerde tahkimatsız trapez kesitli düzenleme önerilmiştir.

Onaylı Taşkın Hidrolojisi Raporu'daki debiler ile, 1/1000 ölçekli haritalar ve Karsak Çayı üzerindeki sanat yapılarının röleveleri kullanılarak Karsak Çayı için taşkın modeli çalışmaları yapılmıştır. Taşkın modeli çalışmalarında U.S. Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center tarafından hazırlanan HEC-RAS (Ver.5.0.0) programı kullanılmıştır.

Çalışma kapsamında, köprülü kavşak menfezlerinin mansabı için (KM 0+000.00 - KM 8+008.75) hesaplar Q_{500} taşkın debisine göre yapılmış, Q_{100} taşkın debisine göre kontrol edilmiştir, köprülü kavşak menfezleri membası için ise (KM 8+650.00 – KM 16+986.35) hesaplar Q_{100} taşkın debisine göre yapılarak Q_{50} taşkın debisine göre kontrol edilmiştir.

Km	Q		Uygulanacak Kesit Karakteristikleri
0.00	159.00	Q_{500}	h=2.55 m yükseklikte 1/0.2 eğimli taş duvar ve b=20.00m genişlikte grobeton kaplı taban S=0.002
450.00			
450.00			h=2.85 m yükseklikte 1/0.2 eğimli taş duvar ve b=20.00m genişlikte grobeton kaplı taban S=0.002
550.00			
550.00			h=3.40 m yükseklikte 1/0.2 eğimli taş duvar ve b=20.00m genişlikte grobeton kaplı taban S=0.002
650.00			
650.00			h=3.40 m yükseklikte 1/0.2 eğimli taş duvar ve b=13.00m genişlikte grobeton kaplı taban S=0.002
1450.00			
1450.00			h=4.50 m yükseklikte 1/0.2 eğimli taş duvar ve b=10.00m genişlikte grobeton kaplı taban S=0.002 (4 adet birit)
2700.00			
2700.00	153.30	Q_{500}	h=4.50 m yükseklikte 1/0.2 eğimli taş duvar ve b=7.00m genişlikte grobeton kaplı taban S=0.0055 (23 adet birit)
4285.00			
4285.00	135.50	Q_{500}	
8008.75			
8008.75	97.20	Q_{100}	Köprülü Kavşak Menfezleri (KM8+366.00 T24 Köyiçi Derenin Karşak Çayına bağlandığı nokta)
8366.00			
8366.00	62.80	Q_{100}	
8673.02			
8673.02	62.80	Q_{100}	h=3.70 m yükseklikte 1/1 şev eğimli trapez kanal b=6.00m S=0.002
9500.00			
9500.00	62.80	Q_{100}	h=3.50 m yükseklikte 1/1 şev eğimli trapez kanal b=6.00m S=0.0028
12830.32			
12830.32	62.80	Q_{100}	h=4.30 m yükseklikte 1/1 şev eğimli trapez kanal b=8.00m S=0.0006
14010.00			
14010.00	23.72	Q_{100}	h=4.00 m yükseklikte 1/1 şev eğimli trapez kanal b=8.00m S=0.0003
16968.35			

2 TAŞKIN MODELİ VE HİDROLİK HESAPLAR

Karsak Çayına ait taşkın modeli, modele esas doneler, yazılım özellikleri, model sonuçları, yorumlar ve çözüm önerileri bu bölümde sunulmuştur.

2.1 GEOMETRİ

2.1.1 KESİTLER

HEC-RAS programının algoritması ve hesap yöntemine uygun olarak, kesitlerin taşkın esnasında oluşacak akım çizgilerine, hem dere yatağında hem de dere yatağı dışında dik olacak şekilde konumlandırılması sağlanmıştır.

Karsak Çayından **424** adet kesit alınmış ve bu kesitler HEC-RAS yazılımına tanımlanmıştır.

Kesit kilometreleri aynı zamanda kesit numaralarını göstermekte olup, en küçük kesit numarasına sahip kesit, en mansaptaki kesiti ifade etmektedir ve kesit numarası **0**'dır. En membadaki kesit numarası ise **16986.35** dir.

Kesit aralıkları maksimum **50 m** olacak şekilde alınmıştır. Ancak köprüler, menfezler vb. enine yapılar ile kurp bölgelerinde kesitler sıklaştırılmıştır.

2.1.2 MANNİNG PÜRÜZLÜLÜK KATSAYILARI (n)

Kesitlerin Manning pürüzlülük değerleri, **1/0.2** su yüzü eğiminde teşkil edilecek taş duvar ver grobeton kaplı taban için grobeton ve taş duvar yüzeyinde ayrı ayrı tanımlanmıştır. Manning pürüzlülük değerleri taş duvar yüzü için **0.030** ve grobeton için **0.016** olarak hesaplarda dikkate alınmıştır. Trapez toprak kanal ile düzenlenmiş yataklar için **0.035** değeri kullanılmıştır.

2.1.3 DARALMA VE GENİŞLEME YÜK KAYBI KATSAYILARI

Kesitler arasında HEC-RAS yazılımının kullandığı enerji eşitliğinde kullanılmak üzere daralma (contraction) ve genişleme (expansion) katsayıları sırasıyla **0.1** ve **0.3** olarak kullanılmıştır.

2.1.4 KÖPRÜLER

Hidrolik hesaplarda Karsak Çayı üzerinde **18** adedi mevcut taşıt köprüsü, **3** adedi planlanan taşıt köprüsü ve **2** adedi mevcut yaya köprüsü olmak üzerek **23** adet köprü dikkate alınmıştır. Köprüler ile ilgili detaylı bilgi ve önerilen çözümler sonuç bölümünde verilmiştir.

2.1.5 MENFEZLER

Karsak Çayında mevcutta KM: 8+008.75~8+650.00 arasında köprülü kavşak menfezleri bulunmaktadır. Bu menfezlerin yapılan hesaplar sonucunda yetersiz bulunması üzerine proje kapsamında 4 adet yeni menfez önerilmiştir. Önerilen menfezlerin kesit numaraları

mansaptan membaya doğru, KM: 8+108.74 ile KM: 8+198.86 arası Menfezi (MNF-1), KM: 8+266.37 ile KM: 8+352.05 arası Menfezi (MNF-2), KM: 8+422.32 ile KM: 8+542.00 arası Menfezi (MNF-3) ve KM: 8+551.00 ile KM: 8+623.02 arası Menfezi (MNF-4)'dür. Menfezler ile ilgili detaylı bilgi ve önerilen çözümler sonuç bölümünde verilmiştir.

2.1.6 AKIMA KATILMAYACAK BÖLGELER (INEFFECTIVE AREA)

Akım iplikçikleri köprü giriş ve çıkışlarında ani daralma nedeniyle tüm kesiti doldurarak akmamakta, yanlarda boş (akıma katılmayan) alanlar oluşmaktadır. Dere yatağında akıma katılmayacak bölgeler belirlenmiş olup, etkisiz bölge (ineffectivearea) olarak program girdilerinde tanımlanmıştır.

Bu bölgeler belirlenirken, HEC-RAS taşkın modeli yazılımının kullanım kılavuzundan da yararlanılarak planda 1Y:4D, 1Y:2D: ve 1Y:1D aralığında tranzisyon bölgeleri çizilmiş ve bu bölgenin dışında kalan alanlar ineffective olarak değerlendirilmiş ve bu şekilde programa tanımlanmıştır.

2.1.7 GERÇEKTE AKIM OLMAYAN BÖLGELERİN TANIMLANMASI (LEVEE TANIMLARI)

HEC-RAS programı kesitteki su kotu çizgisini tüm kesit boyunca su varmış gibi algılamakta ve gerçekte suyun akışının olamayacağı noktaları da hesaplamalara dâhil etmektedir. Bu hatayı düzeltmek için, gereken bölümlerde programa levee tanımlanması gerekir. Geometri oluşturulurken bu hususa dikkat edilmiş olup, gerekli bölümler levee konulmuştur.

2.1.8 AKIM VERİLERİ

Geometri ile ilgili çalışmalar tamamlandıktan sonra, HEC-RAS dosyasına akım verilerinin tanımlanması gerekmektedir. HEC-RAS dosyasına tanımlanan akım verileri, projelendirme çalışmalarında kullanılacak olan debi veya debiler ve sınır şartlarıdır. Projelendirme çalışmalarında kullanılan debiler Taşkın Hidrolojisi Raporu'ndan alınmıştır.

2.1.8.1 *DEBİ*

Taşkın Modellemesi çalışmalarında kullanılan hesap debileri, onaylanan Taşkın Hidrolojisi Raporu'ndan alınmıştır. Hesaplamalar 2, 5, 10, 25, 50, 100, 500 yıllık tekerrürlü taşkın debilerine göre ayrı ayrı yapılmış olup, proje alanında yerleşim yerlerinin bulunması ve taşkından etkilenebilecek olması nedeniyle, 500 yıllık tekerrürlü taşkın debisi, çalışmalarda esas alınarak, hecras sonuçları olarak verilmiştir.

Dsi Onaylı Hidroloji Raporunda Verilen Taşkın Yineleme Debileri (m³/s):									
Nokta	Km	Q_2	Q_5	Q_{10}	Q_{25}	Q_{50}	Q_{100}	Q_{500}	Q_{1000}
T19	0.00	16.70	34.80	49.80	72.30	92.10	114.40	159.00	178.35
T20	2700.00	16.10	33.60	48.10	69.70	88.80	110.30	153.30	171.88
T22	4285.00	13.80	29.10	41.90	61.30	78.20	97.20	135.50	151.95
T24	8366.00	8.40	18.50	27.10	40.10	51.00	62.80	87.50	98.14
T60*	14010.00	3.17	6.99	10.24	15.15	19.26	23.72	33.05	37.07
* T60 taşkın yineleme debisi T24 noktasından alanlar oranında taşınarak hesaplanmıştır.									

Çalışma kapsamında KM: 8+008.75~8+650.00 arasında bulunan köprülü kavşak menfezlerinin mansabı için hesaplar **Q_{500}** taşkın debisine göre yapılmış, Q_{100} taşkın debisine göre kontrol edilmiştir, köprülü kavşak menfezleri membasında ise **yerleşim olmaması ve tarım arazileri olması nedeniyle** hesaplar **Q_{100}** taşkın debisine göre yapılarak Q_{50} taşkın debisine göre kontrol edilmiştir.

2.1.8.2 *SINIR ŞARTLARI*

En memba ve en mansap kesitlerde sınır şartları olarak, konumsal koşullara göre (gölden kaynaklanan, denize mansaplanan, anakola mansaplanan v.b.) anahtar eğrisi hesaplanmış ve/veya denize mansaplanan dereler için bilinen veya kritik su seviyesi olarak HEC-RAS dosyasına tanımlanmıştır.

2.1.9 AKIM ANALİZİ

Geometri ve akım verileri dosyaları tamamlandıktan sonra su yüzü profillerini hesaplayabilmek için ana kol ve gereğinde yan kollar için ayrı ayrı analiz dosyaları oluşturulmuştur.

Karsak Çayı için hazırlanan geometri dosyası ve akım veri dosyası kullanılarak analiz dosyası hazırlanmıştır. Q_{500} su yüzü profilleri tek bir analiz dosyasında hesaplanmıştır.

2.1.10 ANALİZ SONUÇLARI

HEC-RAS yazılımında, ana kol için hazırlanan analiz dosyaları çalıştırılarak su yüzü profilleri hesaplanmıştır.

Karsak Çayında, yapılan analizlerde kesitlerin çoğunluğunda Froude değerlerinin 1'in altında olduğu belirlenmiş ve mehir rejimli akım kabulü ile çözüm yapılmıştır.

Tüm kesitler için; 500 yıllık tekerrürlü taşkın debisine göre, hesap sonuç tabloları ve su yüzü profili, HEC-RAS yazılımı çıktıları olarak Bölüm 3'te verilmiştir.

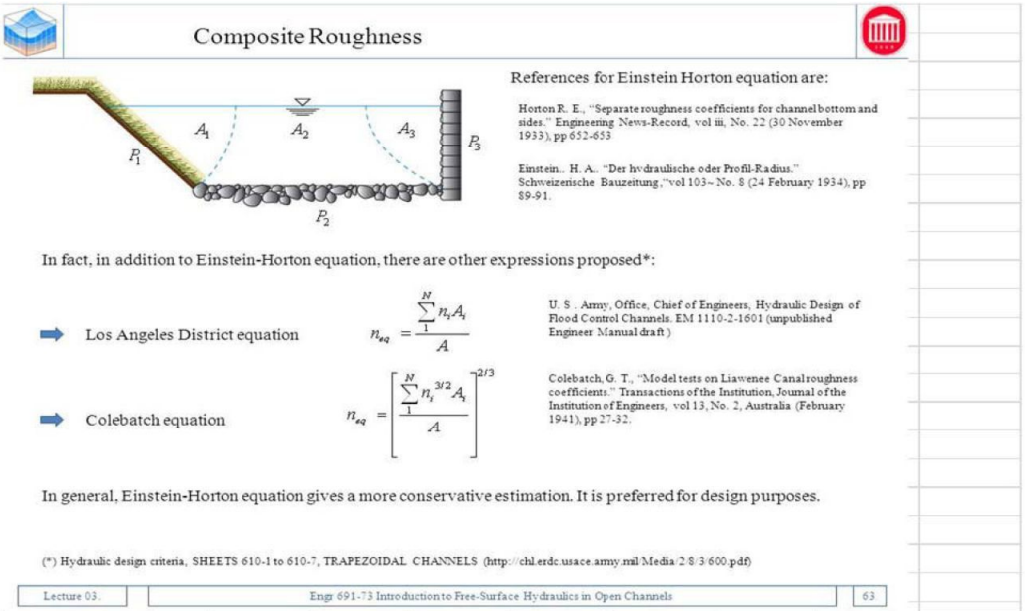
3 KARSAK ÇAYI TAŞKIN KONTROLÜNE YÖNELİK ÇALIŞMALAR ve SONUÇLAR

3.1 DERE YATAĞI

Bu bölümde Karsak Çayı için önerilen düzenlemeler ve hidrolik karakteristikler verilmiştir.

3.1.1 KM: 0+000.00 - KM: 0+450.00 ARASI ÖNERİLEN DÜZENLEME

Manning pürüzlülük değerleri taş duvar yüzü için **0.030** ve grobeton kaplı tabanı için ise **0.016** dikkate alınarak kompozit manning değeri hesaplanmıştır. Hesaplamalarda kompozit manning değeri esas alınmıştır.



Composite Roughness

References for Einstein Horton equation are:

Horton R. E., "Separate roughness coefficients for channel bottom and sides." Engineering News-Record, vol iii, No. 22 (30 November 1933), pp 652-653

Einstein.. H. A.. "Der hydraulische oder Profil-Radius." Schweizerische Bauzeitung,"vol 103~No. 8 (24 February 1934), pp 89-91.

In fact, in addition to Einstein-Horton equation, there are other expressions proposed*:

➡ Los Angeles District equation $n_{eq} = \frac{\sum_1^N n_i A_i}{A}$

U. S . Army, Office, Chief of Engineers, Hydraulic Design of Flood Control Channels. EM 1110-2-1601 (unpublished Engineer Manual draft)

➡ Colebatch equation $n_{eq} = \left[\frac{\sum_1^N n_i^{3/2} A_i}{A}\right]^{2/3}$

Colebatch, G. T., "Model tests on Liawenee Canal roughness coefficients." Transactions of the Institution, Journal of the Institution of Engineers, vol 13, No. 2, Australia (February 1941), pp 27-32.

In general, Einstein-Horton equation gives a more conservative estimation. It is preferred for design purposes.

(*) Hydraulic design criteria, SHEETS 610-1 to 610-7, TRAPEZOIDAL CHANNELS (http://chl.erdc.usace.army.mil/Media/2/8/3/600.pdf)

Lecture 03. | Engr 691-73 Introduction to Free-Surface Hydraulics in Open Channels | 63

Colebatch equation:

$$n_{composite} = \left(\frac{P_{side}(n_{culvert})^{1.5} + P_{bottom}(n_{bottom})^{1.5}}{(P_{side} + P_{bottom})} \right)^{\frac{2}{3}}$$

hsu	=	2.195 m
Duvar şev eğimi	=	0.2 m/m
Sol Duvar Islak Uzunluk	=	2.239 m
Sağ Duvar Islak Uzunluk	=	2.239 m
Taban Islak Uzunluk	=	20 m
Toplam Islak Uzunluk	=	24.477 m
Sol Duvar Manning	=	0.03
Sağ Duvar Manning	=	0.03
Taban Manning	=	0.016
Kompozit Manning	=	$[(2.156 \times 0.03^{3/2} + 2.156 \times 0.03^{3/2} + 30 \times 0.016^{3/2}) / (34.312)]^{2/3}$
Kompozit Manning	=	0.0189

Bu bölüm için önerilen kesit 1/0.2 su yüzü eğimli taş duvar ve grobeton kaplı taban olup kesite ait hidrolik karakteristikler aşağıda verilmiştir.

S=0.002 m/m için Q_{500} ve Q_{100} taşkın debilerinde Akım Karakteristikleri;											
B (m)	h_{su} (m)	h_{su}/B	m	L_{kol} (m)	A (m^2)	P (m)	R (m)	$n_{kompozit}$	S(m/m)	Q= (m^3/s)	V=(m/s)
20.00	2.195	0.11	0.20	2.24	44.87	24.48	1.83	0.0189	0.0020	159.00	3.54
20.00	1.784	0.09	0.20	1.82	36.31	23.64	1.54	0.0189	0.0020	114.40	3.15

KM0+000.00~0+450.00 arası hidrolik karakteristikler			
Kanal taban genişliği	=	20.00	m
Q_{500} e göre min. duvar yüksekliği	=	2.20	m
Q_{100} ye göre min. duvar yüksekliği	=	2.52	m
Seçilen Duvar yüksekliği*	=	2.55	m
Duvar su yüzü eğimi	=	0.20	m/m

3.1.2 KM: 0+450.00 - KM: 0+550.00 ARASI ÖNERİLEN DÜZENLEME

Bu bölüm için önerilen kesit 1/0.2 su yüzü eğimli taş duvar ve grobeton kaplı taban olup kesite ait hidrolik karakteristikler aşağıda verilmiştir.

KM0+450.00~0+550.00 arası hidrolik karakteristikler			
Kanal taban genişliği	=	20.00	m
Q_{500} e göre min. duvar yüksekliği	=	2.20	m
Q_{100} ye göre min. duvar yüksekliği	=	2.52	m
Seçilen Duvar yüksekliği*	=	2.85	m
Duvar su yüzü eğimi	=	0.20	m/m

3.1.3 KM: 0+550.00 - KM: 0+650.00 ARASI ÖNERİLEN DÜZENLEME

Bu bölüm için önerilen kesit 1/0.2 su yüzü eğimli taş duvar ve grobeton kaplı taban olup kesite ait hidrolik karakteristikler aşağıda verilmiştir.

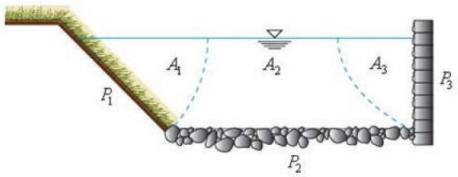
KM0+550.00~0+650 arası hidrolik karakteristikler			
Kanal taban genişliği	=	20.00	m
Q_{500} e göre min. duvar yüksekliği	=	2.20	m
Q_{100} ye göre min. duvar yüksekliği	=	2.52	m
Seçilen Duvar yüksekliği*	=	3.40	m
Duvar su yüzü eğimi	=	0.20	m/m

3.1.4 KM: 0+650.00 - KM: 0+1450.00 ARASI ÖNERİLEN DÜZENLEME

Manning pürüzlülük değerleri taş duvar yüzü için **0.030** ve grobeton kaplı tabanı için ise **0.016** dikkate alınarak kompozit manning değeri hesaplanmıştır. Hesaplamalarda kompozit manning değeri esas alınmıştır.

Bu bölüm için önerilen kesit 1/0.2 su yüzü eğimli taş duvar ve grobeton kaplı taban olup kesite ait hidrolik karakteristikler aşağıda verilmiştir.

Composite Roughness



References for Einstein Horton equation are:

Horton R. E., "Separate roughness coefficients for channel bottom and sides." Engineering News-Record, vol iii, No. 22 (30 November 1933), pp 652-653

Einstein.. H. A.. "Der hydraulische oder Profil-Radius." Schweizerische Bauzeitung,"vol 103~No. 8 (24 February 1934), pp 89-91.

In fact, in addition to Einstein-Horton equation, there are other expressions proposed*:

➡ Los Angeles District equation $n_{eq} = \frac{\sum_{1}^{N} n_i A_i}{A}$

U. S . Army, Office, Chief of Engineers, Hydraulic Design of Flood Control Channels. EM 1110-2-1601 (unpublished Engineer Manual draft)

➡ Colebatch equation $n_{eq} = \left[\frac{\sum_{1}^{N} n_i^{3/2} A_i}{A}\right]^{2/3}$

Colebatch, G. T., "Model tests on Liawenee Canal roughness coefficients." Transactions of the Institution, Journal of the Institution of Engineers, vol 13, No. 2, Australia (February 1941), pp 27-32.

In general, Einstein-Horton equation gives a more conservative estimation. It is preferred for design purposes.

(*) Hydraulic design criteria, SHEETS 610-1 to 610-7, TRAPEZOIDAL CHANNELS (http://chl.erdc.usace.army.mil/Media/2/8/3/600.pdf)

Colebatch equation:

$$n_{composite} = \left(\frac{P_{side}(n_{culvert})^{1.5} + P_{bottom}(n_{bottom})^{1.5}}{(P_{side} + P_{bottom})} \right)^{\frac{2}{3}}$$

hsu	=	3.221	m
Duvar şev eğimi	=	0.2	m/m
Sol Duvar Islak Uzunluk	=	3.285	m
Sağ Duvar Islak Uzunluk	=	3.285	m
Taban Islak Uzunluk	=	13	m
Toplam Islak Uzunluk	=	19.570	m
Sol Duvar Manning	=	0.03	
Sağ Duvar Manning	=	0.03	
Taban Manning	=	0.016	
Kompozit Manning	=	$[\{2.156 \times 0.03^{3/2} + 2.156 \times 0.03^{3/2} + 30 \times 0.016^{3/2}\} / \{34.312\}]^{2/3}$	
Kompozit Manning	=	0.0212	

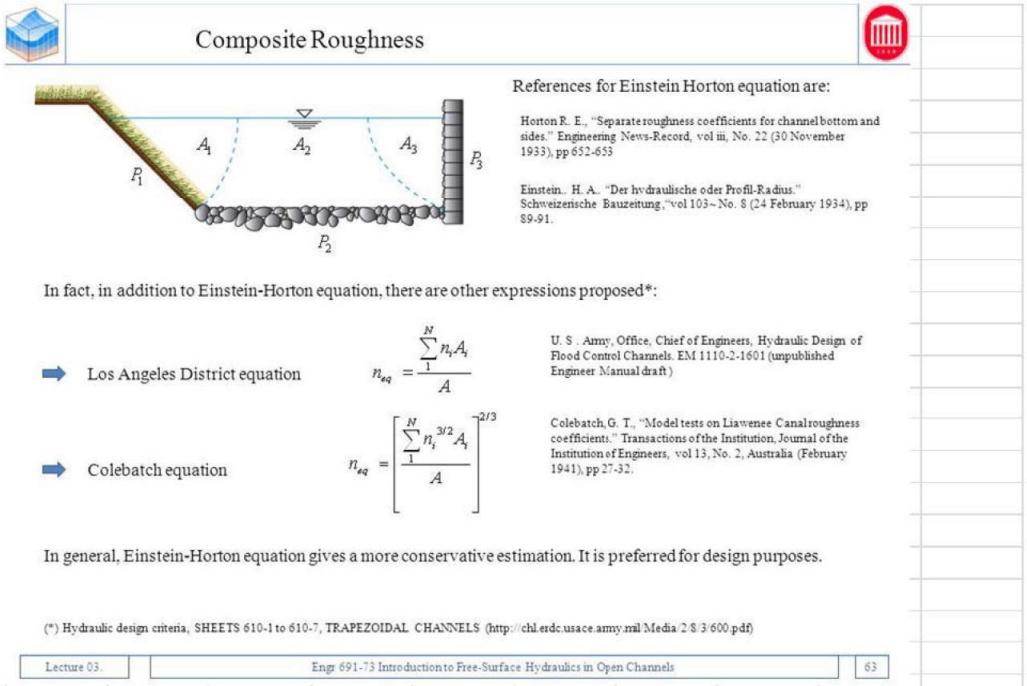
S=0.002 m/m için Q_{500} ve Q_{100} taşkın debilerinde Akım Karakteristikleri;

B (m)	h_{su} (m)	h_{su}/B	m	L_{kol} (m)	A (m^2)	P (m)	R (m)	$n_{kompozit}$	S(m/m)	Q= (m^3/s)	V=(m/s)
13.00	3.221	0.25	0.20	3.28	43.95	19.57	2.25	0.0212	0.0020	159.00	3.62
13.00	2.597	0.20	0.20	2.65	35.12	18.30	1.92	0.0212	0.0020	114.40	3.26

KM0+650.00~1+450.00 arası hidrolik karakteristikler			
Kanal taban genişliği	=	13.00	m
Q_{500} e göre min. duvar yüksekliği	=	3.22	m
Q_{100} ye göre min. duvar yüksekliği	=	3.30	m
Seçilen Duvar yüksekliği*	=	3.40	m
Duvar su yüzü eğimi	=	0.20	m/m

3.1.5 KM: 1+450.00 - KM: 2+700.00 ARASI ÖNERİLEN DÜZENLEME

Manning pürüzlülük değerleri taş duvar yüzü için **0.030** ve grobeton kaplı tabanı için ise **0.016** dikkate alınarak kompozit manning değeri hesaplanmıştır. Hesaplamalarda kompozit manning değeri esas alınmıştır.



Composite Roughness

References for Einstein Horton equation are:

Horton R. E., "Separate roughness coefficients for channel bottom and sides." Engineering News-Record, vol iii, No. 22 (30 November 1933), pp 652-653

Einstein.. H. A., "Der hydraulische oder Profil-Radius." Schweizerische Bauzeitung,"vol 103~No. 8 (24 February 1934), pp 89-91.

In fact, in addition to Einstein-Horton equation, there are other expressions proposed*:

➡ Los Angeles District equation $n_{eq} = \frac{\sum_{1}^{N} n_i A_i}{A}$

U. S . Army, Office, Chief of Engineers, Hydraulic Design of Flood Control Channels. EM 1110-2-1601 (unpublished Engineer Manual draft)

➡ Colebatch equation $n_{eq} = \left[\frac{\sum_{1}^{N} n_i^{3/2} A_i}{A}\right]^{2/3}$

Colebatch, G. T., "Model tests on Liawenee Canal roughness coefficients." Transactions of the Institution, Journal of the Institution of Engineers, vol 13, No. 2, Australia (February 1941), pp 27-32.

In general, Einstein-Horton equation gives a more conservative estimation. It is preferred for design purposes.

(*) Hydraulic design criteria, SHEETS 610-1 to 610-7, TRAPEZOIDAL CHANNELS (http://chl.erdc.usace.army.mil/Media/2/8/3/600.pdf)

Lecture 03. | Engr 691-73 Introduction to Free-Surface Hydraulics in Open Channels | 63

Colebatch equation:

$$n_{composite} = \left(\frac{P_{side}(n_{culvert})^{1.5} + P_{bottom}(n_{bottom})^{1.5}}{(P_{side} + P_{bottom})} \right)^{\frac{2}{3}}$$

hsu	=	4.165 m
Duvar şev eğimi	=	0.2 m/m
Sol Duvar Islak Uzunluk	=	4.247 m
Sağ Duvar Islak Uzunluk	=	4.247 m
Taban Islak Uzunluk	=	10 m
Toplam Islak Uzunluk	=	18.495 m
Sol Duvar Manning	=	0.03
Sağ Duvar Manning	=	0.03
Taban Manning	=	0.016
Kompozit Manning	=	$[(2.156 \times 0.03^{3/2} + 2.156 \times 0.03^{3/2} + 30 \times 0.016^{3/2}) / (34.312)]^{2/3}$
Kompozit Manning	=	0.0230

Bu bölüm için önerilen kesit 1/0.2 su yüzü eğimli taş duvar ve grobeton kaplı taban olup kesite ait hidrolik karakteristikler aşağıda verilmiştir.

S=0.002 m/m için Q_{500} ve Q_{100} taşkın debilerinde Akım Karakteristikleri;											
B (m)	h_{su} (m)	h_{su}/B	m	L_{kol} (m)	A (m^2)	P (m)	R (m)	$n_{kompozit}$	S(m/m)	Q= (m^3/s)	V=(m/s)
10.00	**4.165**	0.42	**0.20**	4.25	45.12	18.50	2.44	**0.0230**	**0.0020**	**159.00**	3.52
10.00	**3.342**	0.33	**0.20**	3.41	35.65	16.82	2.12	**0.0230**	**0.0020**	**114.40**	3.21

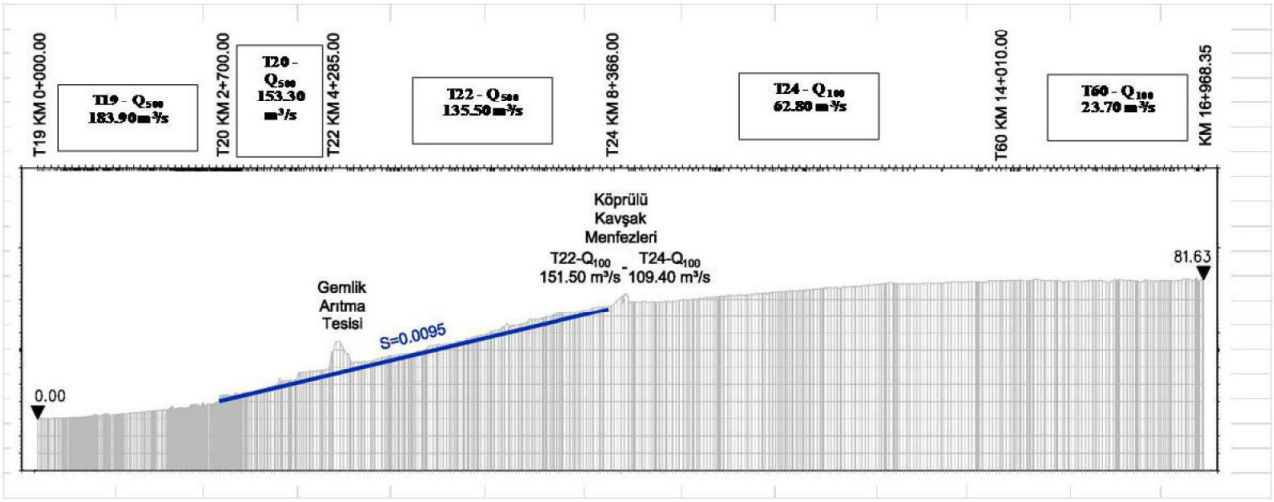
KM1+450.00~2+700.00 arası hidrolik karakteristikler			
Kanal taban genişliği	=	10.00	m
Q_{500} e göre min. duvar yüksekliği	=	4.17	m
Q_{100} ye göre min. duvar yüksekliği	=	4.11	m
Seçilen Duvar yüksekliği*	=	4.50	m
Duvar su yüzü eğimi	=	0.20	m/m

4.17 < 4.50 m Kanal yüksekliği uygundur.

Manning hesabı ile hecras modeli arasında su derinlikleri açısından farklılıklar olmaktadır. Hecras modelindeki su seviyeleri dikkate alınarak duvar yüksekliği belirlenmiştir.

3.1.6 KM: 2+700.00 - KM: 8+008.75 ARASI ÖNERİLEN DÜZENLEME

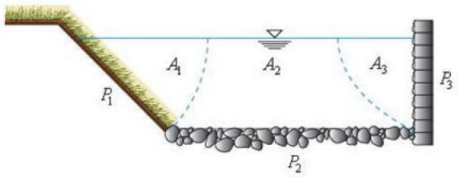
KM 2+188.47 - KM 2+700.00 arasında aşağıdaki boykesitten görüleceği üzere Karsak Çayının doğal yatak eğimi S=0.0095 olarak hesaplanmaktadır.



Su hızlarının izin verilen sınırlar içerisinde kalabilmesi için yüksek eğimli kısımda brit teşkil edilmesi önerilmiştir.

Manning pürüzlülük değerleri taş duvar yüzü için **0.030** ve grobeton kaplı tabanı için ise **0.016** dikkate alınarak kompozit manning değeri hesaplanmıştır. Hesaplamalarda kompozit manning değeri esas alınmıştır.

Composite Roughness



References for Einstein Horton equation are:

Horton R. E., "Separate roughness coefficients for channel bottom and sides." Engineering News-Record, vol iii, No. 22 (30 November 1933), pp 652-653

Einstein.. H. A.. "Der hydraulische oder Profil-Radius." Schweizerische Bauzeitung,"vol 103~No. 8 (24 February 1934), pp 89-91.

In fact, in addition to Einstein-Horton equation, there are other expressions proposed*:

➡ Los Angeles District equation $n_{eq} = \frac{\sum_{1}^{N} n_i A_i}{A}$

U. S . Army, Office, Chief of Engineers, Hydraulic Design of Flood Control Channels. EM 1110-2-1601 (unpublished Engineer Manual draft)

➡ Colebatch equation $n_{eq} = \left[\frac{\sum_{1}^{N} n_i^{3/2} A_i}{A}\right]^{2/3}$

Colebatch, G. T., "Model tests on Liawenee Canal roughness coefficients." Transactions of the Institution, Journal of the Institution of Engineers, vol 13, No. 2, Australia (February 1941), pp 27-32.

In general, Einstein-Horton equation gives a more conservative estimation. It is preferred for design purposes.

(*) Hydraulic design criteria, SHEETS 610-1 to 610-7, TRAPEZOIDAL CHANNELS (http://chl.erdc.usace.army.mil/Media/2/8/3/600.pdf)

Lecture 03. | Engr 691-73 Introduction to Free-Surface Hydraulics in Open Channels | 63

Colebatch equation:

$$n_{composite} = \left(\frac{P_{side}(n_{culvert})^{1.5} + P_{bottom}(n_{bottom})^{1.5}}{(P_{side} + P_{bottom})} \right)^{\frac{2}{3}}$$

hsu	=	3.953 m
Duvar şev eğimi	=	0.2 m/m
Sol Duvar Islak Uzunluk	=	4.031 m
Sağ Duvar Islak Uzunluk	=	4.031 m
Taban Islak Uzunluk	=	7 m
Toplam Islak Uzunluk	=	15.063 m
Sol Duvar Manning	=	0.03
Sağ Duvar Manning	=	0.03
Taban Manning	=	0.016
Kompozit Manning	=	$[(2.156 \times 0.03^{3/2} + 2.156 \times 0.03^{3/2} + 30 \times 0.016^{3/2}) / (34.312)]^{2/3}$
Kompozit Manning	=	0.0240

Bu bölüm için önerilen kesit 1/0.2 su yüzü eğimli taş duvar ve grobeton kaplı taban olup kesite ait hidrolik karakteristikler aşağıda verilmiştir.

S=0.0055 m/m, hbirit=1.00 m ve L=260.00 m için Q_{500} ve Q_{100} taşkın debilerinde memba kesiti maksimum Akım Karakteristikleri;

B (m)	h_{su} (m)	h_{su}/B	m	L_{kol} (m)	A (m^2)	P (m)	R (m)	$n_{kompozit}$	S*(m/m)	Q= (m^3/s)	V=(m/s)
7.00	3.953	0.56	0.20	4.03	30.80	15.06	2.04	0.0240	0.0055	153.30	4.98
7.00	3.165	0.45	0.20	3.23	24.16	13.46	1.80	0.0240	0.0055	110.30	4.57

S=0.0055 m/m, hbirit=1.00 m ve L=260.00 m için Q_{500} ve Q_{100} taşkın debilerinde mansap kesiti Akım Karakteristikleri;

B (m)	h_{su} (m)	h_{su}/B	m	L_{kol} (m)	A (m^2)	P (m)	R (m)	$n_{kompozit}$	S*(m/m)	Q= (m^3/s)	V=(m/s)
7.00	3.520	0.50	0.20	3.59	27.12	14.18	1.91	0.0240	0.0077	152.53	5.62
7.00	2.850	0.41	0.20	2.91	21.57	12.81	1.68	0.0240	0.0075	110.01	5.10

Seçilen kesite ait karakteristikler;					
Kanal taban genişliği		=	7.00	m	
Q_{500} e göre min. duvar yüksekliği		=	3.95	m	
Q_{100} e göre min. duvar yüksekliği		=	4.01	m	
Seçilen Duvar yüksekliği*		=	4.50	m	
Duvar su yüzü eğimi		=	0.20	m/m	

4.01 < 4.50 m Kanal yüksekliği uygundur.

Manning hesabı ile hecras modeli arasında su derinlikleri açısından farklılıklar olmaktadır. Hecras modelindeki su seviyeleri dikkate alınarak duvar yüksekliği belirlenmiştir.

Bu bölümde ***KM: 4+285.00 - KM: 4+595.00*** arasında Gemlik Arıtma Tesisi dikkate alınarak dere yatağı sol sahile kaydırılmıştır. Kazılar fore kazık (sheeting) ile tutulacak ve akar kesitte aynı şekilde taş duvar inşa edilecektir. Bu durum hidrolik açıdan bir değişikliğe neden olmayacaktır.

3.1.7 KM: 8+008.75 - KM: 8+650.00 ARASI ÖNERİLEN DÜZENLEME

KM8+008.75~8+650.00 arasında köprülü kavşak menfezlerine bulunmakta olup menfezlere ait hesaplar **Bölüm 3.2'de** verilmiştir.

3.1.8 KM: 8+650.00 - KM: 9+500.00 ARASI ÖNERİLEN DÜZENLEME

Bu bölüm için tahkimatsız trapez kesitli toprak kanal önerilmiştir. Kesite ait hidrolik karakteristikler aşağıda verilmiştir.

Q_{100} ve Q_{50} taşkın debilerinde Akım Karakteristikleri;

B (m)	h_{su} (m)	h_{su}/B	m	L_{kol} (m)	A (m^2)	P (m)	R (m)	n	S*(m/m)	$Q_=$ (m^3/s)	V=(m/s)
6.00	**3.315**	0.55	**1.00**	4.69	30.88	15.38	2.01	**0.0350**	**0.00200**	62.80	2.03
6.00	**2.961**	0.49	**1.00**	4.19	26.53	14.37	1.85	**0.0350**	**0.00200**	51.00	1.92

Sürükleme Güçü Tahkiki: t= 1000 x R X J

t= 4.016 < 12.00 tahkimat gerekli değil.

Seçilen kesite ait karakteristikler;				
Kanal taban genişliği	=	6.00	m	
Q_{100} e göre min. duvar yüksekliği	=	3.31	m	
Q_{50} ye göre min. duvar yüksekliği	=	3.66	m	
Seçilen Duvar yüksekliği*	=	3.70	m	
Duvar su yüzü eğimi	=	1.00	m/m	

3.1.9 KM: 9+500.00 - KM: 12+830.32 ARASI ÖNERİLEN DÜZENLEME

Bu bölüm için tahkimatsız trapez kesitli toprak kanal önerilmiştir. Kesite ait hidrolik karakteristikler aşağıda verilmiştir.

Q_{100} ve Q_{50} taşkın debilerinde Akım Karakteristikleri;

B (m)	h_{su} (m)	h_{su}/B	m	L_{kol} (m)	A (m^2)	P (m)	R (m)	n	S*(m/m)	Q= (m^3/s)	V=(m/s)
6.00	3.026	0.50	1.00	4.28	27.31	14.56	1.88	0.0350	0.00280	62.80	2.30
6.00	2.699	0.45	1.00	3.82	23.48	13.63	1.72	0.0350	0.00280	51.00	2.17

Sürükleme Güçü Tahkiki: t= 1000 x R X J

t= 5.252 < 12.00 tahkimat gerekli değil.

Seçilen kesite ait karakteristikler;			
Kanal taban genişliği	=	6.00	m
Q_{100} e göre min. duvar yüksekliği	=	3.03	m
Q_{50} ye göre min. duvar yüksekliği	=	3.41	m
Seçilen Duvar yüksekliği*	=	3.50	m
Duvar su yüzü eğimi	=	1.00	m/m

3.1.10 KM: 12+830.32 - KM: 14+010.00 ARASI ÖNERİLEN DÜZENLEME

Bu bölüm için tahkimatsız trapez kesitli toprak kanal önerilmiştir. Kesite ait hidrolik karakteristikler aşağıda verilmiştir.

Q_{100} ve Q_{50} taşkın debilerinde Akım Karakteristikleri;

B (m)	h_{su} (m)	h_{su}/B	m	L_{kol} (m)	A (m^2)	P (m)	R (m)	n	S*(m/m)	Q= (m^3/s)	V=(m/s)
8.00	4.041	0.51	1.00	5.71	48.66	19.43	2.50	0.0350	0.00060	62.80	1.29
8.00	3.605	0.45	1.00	5.10	41.83	18.20	2.30	0.0350	0.00060	51.00	1.22

Sürükleme Güçü Tahkiki: t= 1000 x R X J

t= 1.503 < 12.00 tahkimat gerekli değil.

Seçilen kesite ait karakteristikler;			
Kanal taban genişliği	=	8.00	m
Q_{100} e göre min. duvar yüksekliği	=	4.04	m
Q_{50} ye göre min. duvar yüksekliği	=	4.27	m
Seçilen Duvar yüksekliği*	=	4.30	m
Duvar su yüzü eğimi	=	1.00	m/m

3.1.11 KM: 14+010.00 - KM: 16+986.35 ARASI ÖNERİLEN DÜZENLEME

Bu bölüm için tahkimatsız trapez kesitli toprak kanal önerilmiştir. Kesite ait hidrolik karakteristikler aşağıda verilmiştir.

Q_{100} ve Q_{50} taşkın debilerinde Akım Karakteristikleri;

B (m)	h_{su} (m)	h_{su}/B	m	L_{kol} (m)	A (m^2)	P (m)	R (m)	n	S*(m/m)	Q= (m^3/s)	V=(m/s)
8.00	2.851	0.36	1.00	4.03	30.94	16.06	1.93	0.0350	0.00030	23.70	0.77
8.00	2.537	0.32	1.00	3.59	26.74	15.18	1.76	0.0350	0.00030	19.30	0.72

Sürükleme Güçü Tahkiki: t= 1000 x R X J

t= 0.578 < 12.00 tahkimat gerekli değil.

Seçilen kesite ait karakteristikler;				
Kanal taban genişliği		=	8.00	m
Q_{100} e göre min. duvar yüksekliği		=	2.85	m
Q_{50} ye göre min. duvar yüksekliği		=	3.17	m
Seçilen Duvar yüksekliği*		=	4.00	m
Duvar su yüzü eğimi		=	1.00	m/m

3.2 KÖPRÜ VE MENFEZLER

3.2.1 KÖPRÜLER

Hidrolik hesaplarda Karsak Çayı üzerinde **18** adedi mevcut taşıt köprüsü, **3** adedi planlanan taşıt köprüsü ve **2** adedi mevcut yaya köprüsü olmak üzerek **23** adet köprü dikkate alınmıştır. Tüm köprülerin tabanı grobeton ile kaplanması önerilmiştir. Köprüler için manning pürüzlülük değeri **0.020** dikkate alınarak hidrolik hesaplamalar yapılmıştır.

3.2.1.1 *Köprü-1 (KPR-1, MEMBA KM:0+014.00 - MANSAP KM:0+018.00)*

Köprü-1 yaya köprüsüdür ve kanal geometrisinin değişmesi nedeniyle yenilenecektir.

Açıklık adedi : 2
Orta Ayak Adedi : 1
Açıklık genişliği : 20 m
Net genişlik : 18.5 m
Kiriş alt kotu : 2.79 m
Yol üst kotu : 3.29 m
Ortalama talveg kotu : 0.04 m
Yüksekliği : 2.75 m
Debi : 159.00 m³/s
Manning (n) : 0.020
Eğim : 0.0020
Froude : 0.71

Hidrolik hesap aşağıda verilmiştir.

KPR-1	km 18.00												
B (m)	h_{su} (m)	h_{su}/B	m	L_{kol} (m)	A (m^2)	P (m)	R (m)	n	S	$Q=(1/n)*A*R^{2/3}*S^{1/2}$ (m^3/s)	$V=Q/A$ (m/s)	$B_{suyüzü}$ (m)	Fr
18.50	**2.47**	0.133	**0.000**	2.47	45.61	23.43	1.95	**0.020**	**0.0020**	**159.00**	3.49	18.50	0.71
18.50	**1.99**	0.108	**0.000**	1.99	36.82	22.48	1.64	**0.020**	**0.0020**	**114.40**	3.11	18.50	0.70

$\Delta h=0.60+0.036xVxh^{1/3} = 0.74$ m

0.74 + 1.99 = 2.73 m < **2.75** m yüksekliği uygundur.

Kesit yeterlidir.

3.2.1.2 *Köprü-2 (KPR2, Memba KM:0+065.00 - Mansap KM:0+080.00)*

Köprü-2 taşıt köprüsüdür ve kanal geometrisinin değişmesi nedeniyle yenilenecektir.

Açıklık adedi : 2

Orta Ayak Adedi : 1

Açıklık genişliği : 20 m

Net genişlik : 18.5 m

Kiriş alt kotu : 2.91 m

Yol üst kotu : 3.91 m

Ortalama talveg kotu : 0.16 m

Yüksekliği : 2.75 m

Debi : 159.00 m³/s

Manning (n) : 0.020

Eğim : 0.0020

Froude : 0.71

Hidrolik hesap aşağıda verilmiştir.

KPR-2	km 80.00												
B (m)	h_{su} (m)	h_{su}/B	m	L_{kol} (m)	A (m^2)	P (m)	R (m)	n	S	$Q=(1/n)*A*R^{2/3}*S^{1/2}$ (m^3/s)	V=Q/A (m/s)	$B_{suyüzü}$ (m)	Fr
18.50	**2.47**	0.133	**0.000**	2.47	45.61	23.43	1.95	**0.020**	**0.0020**	**159.00**	3.49	18.50	0.71
18.50	**1.99**	0.108	**0.000**	1.99	36.82	22.48	1.64	**0.020**	**0.0020**	**114.40**	3.11	18.50	0.70

$\Delta h=0.60+0.036xVxh^{1/3} = 0.74$ m

0.74 + 1.99 = 2.73 m < **2.75** m yüksekliği uygundur.

Kesit yeterlidir.

3.2.1.3 *Köprü-3 (KPR3, Memba KM:0+286.00 - Mansap KM:0+290.00)*

Köprü-3 yaya köprüsüdür ve kanal geometrisinin değişmesi nedeniyle yenilenecektir.

Açıklık adedi : 2

Orta Ayak Adedi : 1

Açıklık genişliği : 20 m

Net genişlik : 18.5 m

Kiriş alt kotu : 3.33 m

Yol üst kotu : 3.83 m

Ortalama talveg kotu : 0.58 m

Yüksekliği : 2.75 m

Debi : 159.00 m³/s

Manning (n) : 0.020

Eğim : 0.0020

Froude : 0.71

Hidrolik hesap aşağıda verilmiştir.

KPR-3	km 290.00												
B (m)	h_{su} (m)	h_{su}/B	m	L_{kol} (m)	A (m^2)	P (m)	R (m)	n	S	$Q=(1/n)*A*R^{2/3}*S^{1/2}$ (m^3/s)	V=Q/A (m/s)	$B_{suyüzü}$ (m)	Fr
18.50	**2.47**	0.133	**0.000**	2.47	45.61	23.43	1.95	**0.020**	**0.0020**	**159.00**	3.49	18.50	0.71
18.50	**1.99**	0.108	**0.000**	1.99	36.82	22.48	1.64	**0.020**	**0.0020**	**114.40**	3.11	18.50	0.70

$\Delta h=0.60+0.036xVxh^{1/3}$ = 0.74 m

0.74 + 1.99 = 2.73 m < **2.75** m yüksekliği uygundur.

Kesit yeterlidir.

3.2.1.4 *Yeni Köprü-1 (YKPR-1, Memba KM:0+424.00 - Mansap KM:0+436.00)*

Yeni Köprü-1 imarda planlanan yapılacak köprüdür.

Açıklık adedi : 2

Orta Ayak Adedi : 1

Açıklık genişliği : 20 m

Net genişlik : 18.5 m

Kiriş alt kotu : 3.62 m

Yol üst kotu : 4.62 m

Ortalama talveg kotu : 0.87 m

Yüksekliği : 2.75 m

Debi : 159.00 m^3/s

Manning (n) : 0.020

Eğim : 0.0020

Froude : 0.71

Hidrolik hesap aşağıda verilmiştir.

YKPR-1	km 436.00												
B (m)	h_{su} (m)	h_{su}/B	m	L_{kol} (m)	A (m^2)	P (m)	R (m)	n	S	$Q=(1/n)*A*R^{2/3}*S^{1/2}$ (m^3/s)	V=Q/A (m/s)	$B_{suyüzü}$ (m)	Fr
18.50	**2.47**	0.133	**0.000**	2.47	45.61	23.43	1.95	**0.020**	**0.0020**	**159.00**	3.49	18.50	0.71
18.50	**1.99**	0.108	**0.000**	1.99	36.82	22.48	1.64	**0.020**	**0.0020**	**114.40**	3.11	18.50	0.70

$\Delta h=0.60+0.036xVxh^{1/3}$ = 0.74 m

0.74 + 1.99 = 2.73 m < **2.75** m yüksekliği uygundur.

Kesit yeterlidir.

3.2.1.5 *Köprü-4 (KPR4, Memba KM:0+565.00 - Mansap KM:0+590.00)*

Köprü-4 taşıt köprüsüdür ve kanal geometrisinin değişmesi nedeniyle yenilenecektir.

Açıklık adedi : 2

Orta Ayak Adedi : 1

Açıklık genişliği : 20 m

Net genişlik : 18.5 m

Kiriş alt kotu : 3.93 m

Yol üst kotu : 4.93 m

Ortalama talveg kotu : 1.18 m

Yüksekliği : 2.75 m

Debi : 159.00 m³/s

Manning (n) : 0.020

Eğim : 0.0020

Froude : 0.71

Hidrolik hesap aşağıda verilmiştir.

KPR-4	km 590.00												
B (m)	h_{su} (m)	h_{su}/B	m	L_{kol} (m)	A (m^2)	P (m)	R (m)	n	S	$Q=(1/n)*A*R^{2/3}*S^{1/2}$ (m^3/s)	$V=Q/A$ (m/s)	$B_{suyüzü}$ (m)	Fr
18.50	**2.47**	0.133	**0.000**	2.47	45.61	23.43	1.95	**0.020**	**0.0020**	**159.00**	3.49	18.50	0.71
18.50	**1.99**	0.108	**0.000**	1.99	36.82	22.48	1.64	**0.020**	**0.0020**	**114.40**	3.11	18.50	0.70

$\Delta h=0.60+0.036xVxh^{1/3}$ = 0.74 m

0.74 + 1.99 = 2.73 m < **2.75** m yüksekliği uygundur.

Kesit yeterlidir.

3.2.1.6 *Köprü-5 (KPR5, Memba KM:0+868.00 - Mansap KM:0+893.00)*

Köprü-5 taşıt köprüsüdür ve kanal geometrisinin değişmesi nedeniyle yenilenecektir.

Açıklık adedi : 1

Orta Ayak Adedi : 0

Açıklık genişliği : 13 m

Net genişlik : 13.0 m

Kiriş alt kotu : 5.19 m

Yol üst kotu : 6.19 m

Ortalama talveg kotu : 1.79 m

Yüksekliği : 3.40 m

Debi : 159.00 m³/s

Manning (n) : 0.020

Eğim : 0.0020

Froude : 0.66

Hidrolik hesap aşağıda verilmiştir.

KPR-5	km 893.00												
B (m)	h_{su} (m)	h_{su}/B	m	L_{kol} (m)	A (m^2)	P (m)	R (m)	n	S	$Q=(1/n)*A*R^{2/3}*S^{1/2}$ (m^3/s)	V=Q/A (m/s)	$B_{suyüzü}$ (m)	Fr
13.00	3.26	0.251	0.000	3.26	42.40	19.52	2.17	0.020	0.0020	**159.00**	3.75	13.00	0.66
13.00	2.60	0.200	0.000	2.60	33.84	18.21	1.86	0.020	0.0020	**114.40**	3.38	13.00	0.67

$\Delta h=0.60+0.036xVxh^{1/3} = 0.77$ m

0.77 + 2.60 = 3.37 m < **3.40** m yüksekliği uygundur.

Kesit yeterlidir.

3.2.1.7 *Köprü-6 (KPR6, Memba KM:1+214.00 - Mansap KM:1+229.00)*

Köprü-6 taşıt köprüsüdür ve kanal geometrisinin değişmesi nedeniyle yenilenecektir.

Açıklık adedi : 1

Orta Ayak Adedi : 0

Açıklık genişliği : 13 m

Net genişlik : 13 m

Kiriş alt kotu : 5.86 m

Yol üst kotu : 6.86 m

Ortalama talveg kotu : 2.46 m

Yüksekliği : 3.40 m

Debi : 159.00 m^3/s

Manning (n) : 0.020

Eğim : 0.0020

Froude : 0.66

Hidrolik hesap aşağıda verilmiştir.

KPR-6	km 1229.00												
B (m)	h_{su} (m)	h_{su}/B	m	L_{kol} (m)	A (m^2)	P (m)	R (m)	n	S	$Q=(1/n)*A*R^{2/3}*S^{1/2}$ (m^3/s)	V=Q/A (m/s)	$B_{suyüzü}$ (m)	Fr
13.00	3.26	0.251	0.000	3.26	42.40	19.52	2.17	0.020	0.0020	**159.00**	3.75	13.00	0.66
13.00	2.60	0.200	0.000	2.60	33.84	18.21	1.86	0.020	0.0020	**114.40**	3.38	13.00	0.67

$\Delta h=0.60+0.036xVxh^{1/3} = 0.77$ m

0.77 + 2.60 = 3.37 m < **3.40** m yüksekliği uygundur.

Kesit yeterlidir.

3.2.1.8 *Köprü-7 (KPR7, Memba KM:1+287.00 - Mansap KM:1+337.00)*

Köprü-7 taşıt köprüsüdür ve kanal geometrisinin değişmesi nedeniyle yenilenecektir.

Açıklık adedi : 1

Orta Ayak Adedi : 0

Açıklık genişliği : 13 m

Net genişlik : 13 m

Kiriş alt kotu : 6.15 m

Yol üst kotu : 7.15 m

Ortalama talveg kotu : 2.67 m

Yüksekliği : 3.48 m

Debi : 159.00 m³/s

Manning (n) : 0.020

Eğim : 0.0020

Froude : 0.66

Hidrolik hesap aşağıda verilmiştir.

KPR-7	km 1337.00												
B (m)	h_{su} (m)	h_{su}/B	m	L_{kol} (m)	A (m^2)	P (m)	R (m)	n	S	$Q=(1/n)*A*R^{2/3}*S^{1/2}$ (m^3/s)	$V=Q/A$ (m/s)	$B_{suyüzü}$ (m)	Fr
13.00	**3.26**	0.251	**0.000**	3.26	42.40	19.52	2.17	**0.020**	**0.0020**	**159.00**	3.75	13.00	0.66
13.00	**2.60**	0.200	**0.000**	2.60	33.84	18.21	1.86	**0.020**	**0.0020**	**114.40**	3.38	13.00	0.67

$\Delta h=0.60+0.036xVxh^{1/3} = 0.77$ m

0.77 + 2.60 = 3.37 m < **3.48** m yüksekliği uygundur.

Kesit yeterlidir.

3.2.1.9 *Köprü-8 (KPR8, Memba KM:1+410.00 - Mansap KM:1+422.00)*

Köprü-8 taşıt köprüsüdür ve kanal geometrisinin değişmesi nedeniyle yenilenecektir.

Açıklık adedi : 1

Orta Ayak Adedi : 0

Açıklık genişliği : 13 m

Net genişlik : 13 m

Kiriş alt kotu : 7.15 m

Yol üst kotu : 8.15 m

Ortalama talveg kotu : 2.84 m

Yüksekliği : 4.21 m

Debi : 159.00 m³/s

Manning (n) : 0.020

Eğim : 0.0020

Froude : 0.66

Hidrolik hesap aşağıda verilmiştir.

KPR-8	km 1422.00												
B (m)	h_{su} (m)	h_{su}/B	m	L_{kol} (m)	A (m^2)	P (m)	R (m)	n	S	$Q=(1/n)*A*R^{2/3}*S^{1/2}$ (m^3/s)	V=Q/A (m/s)	$B_{suyüzü}$ (m)	Fr
13.00	3.26	0.251	0.000	3.26	42.40	19.52	2.17	0.020	0.0020	**159.00**	3.75	13.00	0.66
13.00	2.60	0.200	0.000	2.60	33.84	18.21	1.86	0.020	0.0020	**114.40**	3.38	13.00	0.67

$\Delta h=0.60+0.036xVxh^{1/3} = 0.77$ m

0.77 + 2.60 = 3.37 m < **4.21** m yüksekliği uygundur. Köprü yüksekliğinin belirlenmesinde topoğrafyaya da dikkat edilmiştir.

Kesit yeterlidir.

3.2.1.10 *Yeni Köprü-2 (YKPR-2, Memba KM:1+983.00 - Mansap KM:1+998.00)*

Yeni Köprü-2 imarda planlanan yapılacak köprüdür.

Açıklık adedi : 1

Orta Ayak Adedi : 0

Açıklık genişliği : 10 m

Net genişlik : 10 m

Kiriş alt kotu : 9.75 m

Yol üst kotu : 10.75 m

Ortalama talveg kotu : 4.00 m

Yüksekliği : 5.75m

Debi : 159.00 m^3/s

Manning (n) : 0.020

Eğim : 0.0020

Froude : 0.61

Hidrolik hesap aşağıda verilmiştir.

YKPR-2	km 1998.00												
B (m)	h_{su} (m)	h_{su}/B	m	L_{kol} (m)	A (m^2)	P (m)	R (m)	n	S	$Q=(1/n)*A*R^{2/3}*S^{1/2}$ (m^3/s)	V=Q/A (m/s)	$B_{suyüzü}$ (m)	Fr
10.00	4.13	0.413	0.000	4.13	41.28	18.26	2.26	0.020	0.0020	**159.00**	3.85	10.00	0.61
10.00	3.25	0.325	0.000	3.25	32.54	16.51	1.97	0.020	0.0020	**114.40**	3.52	10.00	0.62

$\Delta h=0.60+0.036xVxh^{1/3} = 0.79$ m

0.79 + 3.25 = 4.04 m, 4.13 < **5.75** m yüksekliği uygundur. Köprü yüksekliğinin belirlenmesinde topoğrafyaya da dikkat edilmiştir.

Kesit yeterlidir.

3.2.1.11 *Köprü-9 (KPR9, Memba KM:2+117.00 - Mansap KM:2+132.00)*

Köprü-9 taşıt köprüsüdür ve kanal geometrisinin değişmesi nedeniyle yenilenecektir.

Açıklık adedi : 1

Orta Ayak Adedi : 0

Açıklık genişliği : 10 m

Net genişlik : 10 m

Kiriş alt kotu : 10.25 m

Yol üst kotu : 11.25 m

Ortalama talveg kotu : 4.26 m

Yüksekliği : 5.99 m

Debi : 159.00 m³/s

Manning (n) : 0.020

Eğim : 0.0020

Froude : 0.61

Hidrolik hesap aşağıda verilmiştir.

KPR-9	km 2132.00												
B (m)	h_{su} (m)	h_{su}/B	m	L_{kol} (m)	A (m^2)	P (m)	R (m)	n	S	$Q=(1/n)*A*R^{2/3}*S^{1/2}$ (m^3/s)	V=Q/A (m/s)	$B_{suyüzü}$ (m)	Fr
10.00	4.13	0.413	0.000	4.13	41.28	18.26	2.26	0.020	0.0020	**159.00**	3.85	10.00	0.61
10.00	3.25	0.325	0.000	3.25	32.54	16.51	1.97	0.020	0.0020	**114.40**	3.52	10.00	0.62

$\Delta h=0.60+0.036xVxh^{1/3} = 0.79$ m

0.79 + 3.25 = 4.04 m, 4.13 < **5.99** m yüksekliği uygundur. Köprü yüksekliğinin belirlenmesinde topoğrafyaya da dikkat edilmiştir. *Kesit yeterlidir.*

3.2.1.12 *Yeni Köprü-3 (YKPR-3, Memba KM:2+489.00 - Mansap KM:2+504.00)*

Yeni Köprü-3 imarda planlanan yapılacak köprüdür.

Açıklık adedi : 1

Orta Ayak Adedi : 0

Açıklık genişliği : 10 m

Net genişlik : 10 m

Kiriş alt kotu : 13.25 m

Yol üst kotu : 14.25 m

Ortalama talveg kotu : 8.52 m

Yüksekliği : 4.73 m

Debi : 159.00 m³/s

Manning (n) : 0.020

Eğim : 0.0020

Froude : 0.61

Hidrolik hesap aşağıda verilmiştir.

YKPR-3	km 2504.00												
B (m)	h_{su} (m)	h_{su}/B	m	L_{kol} (m)	A (m^2)	P (m)	R (m)	n	S	$Q=(1/n)*A*R^{2/3}*S^{1/2}$ (m^3/s)	V=Q/A (m/s)	$B_{suyüzü}$ (m)	Fr
10.00	**4.13**	0.413	**0.000**	4.13	41.28	18.26	2.26	**0.020**	**0.0020**	**159.00**	3.85	10.00	0.61
10.00	**3.25**	0.325	**0.000**	3.25	32.54	16.51	1.97	**0.020**	**0.0020**	**114.40**	3.52	10.00	0.62

$\Delta h=0.60+0.036xVxh^{1/3}$ = 0.79 m

0.79 + 3.25 = 4.04 m, 4.13 < **4.73** m yüksekliği uygundur.

Kesit yeterlidir.

3.2.1.13 *Köprü-10 (KPR10, Memba KM:2+494.00 - Mansap KM:3+020.00)*

Köprü-10 taşıt köprüsüdür ve kanal geometrisinin değişmesi nedeniyle yenilenecektir.

Açıklık adedi : 1

Orta Ayak Adedi : 0

Açıklık genişliği : 7 m

Net genişlik : 7 m

Kiriş alt kotu : 18.20 m

Yol üst kotu : 19.20 m

Ortalama talveg kotu : 13.70 m

Yüksekliği : 4.50 m

Debi : 153.30 m^3/s

Manning (n) : 0.020

Eğim : 0.0055

Froude : 0.90

Hidrolik hesap aşağıda verilmiştir.

KPR-10	km 3020.00												
B (m)	h_{su} (m)	h_{su}/B	m	L_{kol} (m)	A (m^2)	P (m)	R (m)	n	S	$Q=(1/n)*A*R^{2/3}*S^{1/2}$ (m^3/s)	V=Q/A (m/s)	$B_{suyüzü}$ (m)	Fr
7.00	**3.92**	0.560	**0.000**	3.92	27.44	14.84	1.85	**0.020**	**0.0055**	**153.30**	5.59	7.00	0.90
7.00	**3.06**	0.438	**0.000**	3.06	21.44	13.13	1.63	**0.020**	**0.0055**	**110.30**	5.14	7.00	0.94

$\Delta h=0.60+0.036xVxh^{1/3}$ = 0.87 m

0.87+ 3.06 = 3.93 m < **4.50** m yüksekliği uygundur.

Kesit yeterlidir.

3.2.1.14 *Köprü-11 (KPR11, Memba KM:3+235.00 - Mansap KM:3+241.00)*

Köprü-11 taşıt köprüsüdür ve kanal geometrisinin değişmesi nedeniyle yenilenecektir.

Açıklık adedi : 1

Orta Ayak Adedi : 0

Açıklık genişliği : 7 m

Net genişlik : 7 m

Kiriş alt kotu : 20.30 m

Yol üst kotu : 21.30 m

Ortalama talveg kotu : 15.89 m

Yüksekliği : 4.41 m

Debi : 153.30 m³/s

Manning (n) : 0.020

Eğim : 0.0055

Froude : 0.90

Hidrolik hesap aşağıda verilmiştir.

KPR-11	km 3241.00												
B (m)	*h_{su} (m)*	*h_{su}/B*	*m*	*L_{kol} (m)*	*A (m^2)*	*P (m)*	*R (m)*	*n*	*S*	*$Q=(1/n)*A*R^{2/3}*S^{1/2}$ (m^3/s)*	*V=Q/A (m/s)*	*$B_{suyüzü}$ (m)*	*Fr*
7.00	**3.92**	0.560	**0.000**	3.92	27.44	14.84	1.85	**0.020**	**0.0055**	**153.30**	5.59	7.00	0.90
7.00	**3.06**	0.438	**0.000**	3.06	21.44	13.13	1.63	**0.020**	**0.0055**	**110.30**	5.14	7.00	0.94

$\Delta h=0.60+0.036xVxh^{1/3}$ = 0.87 m

0.87+ 3.06 = 3.93 m < **4.41** m yüksekliği uygundur.

Kesit yeterlidir.

3.2.1.15 *Köprü-12 (KPR12, Memba KM:3+266.00 - Mansap KM:3+272.00)*

Köprü-12 taşıt köprüsüdür ve kanal geometrisinin değişmesi nedeniyle yenilenecektir.

Açıklık adedi : 1

Orta Ayak Adedi : 0

Açıklık genişliği : 7 m

Net genişlik : 7 m

Kiriş alt kotu : 20.40 m

Yol üst kotu : 21.40 m

Ortalama talveg kotu : 16.07 m

Yüksekliği : 4.33 m

Debi : 153.30 m³/s

Manning (n) : 0.020

Eğim : 0.0055

Froude : 0.90

Hidrolik hesap aşağıda verilmiştir.

KPR-12	km 3272.00												
B (m)	h_{su} (m)	h_{su}/B	m	L_{kol} (m)	A (m^2)	P (m)	R (m)	n	S	$Q=(1/n)*A*R^{2/3}*S^{1/2}$ (m^3/s)	V=Q/A (m/s)	$B_{suyüzü}$ (m)	Fr
7.00	3.92	0.560	0.000	3.92	27.44	14.84	1.85	0.020	0.0055	**153.30**	5.59	7.00	0.90
7.00	3.06	0.438	0.000	3.06	21.44	13.13	1.63	0.020	0.0055	**110.30**	5.14	7.00	0.94

$\Delta h=0.60+0.036xVxh^{1/3}$ = 0.87 m

0.87+ 3.06 = 3.93 m < **4.33** m yüksekliği uygundur.

Kesit yeterlidir.

3.2.1.16 *Köprü-13 (KPR13, Memba KM:3+416.00 - Mansap KM:3+422.00)*

Köprü-13 taşıt köprüsüdür ve kanal geometrisinin değişmesi nedeniyle yenilenecektir.

Açıklık adedi : 1

Orta Ayak Adedi : 0

Açıklık genişliği : 7 m

Net genişlik : 7 m

Kiriş alt kotu : 21.50 m

Yol üst kotu : 22.50 m

Ortalama talveg kotu : 16.89 m

Yüksekliği : 4.61 m

Debi : 153.30 m^3/s

Manning (n) : 0.020

Eğim : 0.0055

Froude : 0.90

Hidrolik hesap aşağıda verilmiştir.

KPR-13	km 3422.00												
B (m)	h_{su} (m)	h_{su}/B	m	L_{kol} (m)	A (m^2)	P (m)	R (m)	n	S	$Q=(1/n)*A*R^{2/3}*S^{1/2}$ (m^3/s)	V=Q/A (m/s)	$B_{suyüzü}$ (m)	Fr
7.00	3.92	0.560	0.000	3.92	27.44	14.84	1.85	0.020	0.0055	**153.30**	5.59	7.00	0.90
7.00	3.06	0.438	0.000	3.06	21.44	13.13	1.63	0.020	0.0055	**110.30**	5.14	7.00	0.94

$\Delta h=0.60+0.036xVxh^{1/3}$ = 0.87 m

0.87+ 3.06 = 3.93 m < **4.61** m yüksekliği uygundur. Köprü yüksekliğinin belirlenmesinde topoğrafyaya da dikkat edilmiştir.

Kesit yeterlidir.

3.2.1.17 *Köprü-14 (KPR14, Memba KM:4+290.00 - Mansap KM:4+296.00)*

Köprü-14 taşıt köprüsüdür ve kanal geometrisinin değişmesi nedeniyle yenilenecektir.

Açıklık adedi : 1

Orta Ayak Adedi : 0

Açıklık genişliği : 7 m

Net genişlik : 7 m

Kiriş alt kotu : 41.35 m

Yol üst kotu : 42.35 m

Ortalama talveg kotu : 25.70 m

Yüksekliği : 15.47 m

Debi : 135.50 m³/s

Manning (n) : 0.020

Eğim : 0.0055

Froude : 0.92

Hidrolik hesap aşağıda verilmiştir.

KPR-14	km 4296.00												
B (m)	h_{su} (m)	h_{su}/B	m	L_{kol} (m)	A (m^2)	P (m)	R (m)	n	S	$Q=(1/n)*A*R^{2/3}*S^{1/2}$ (m^3/s)	$V=Q/A$ (m/s)	$B_{suyüzü}$ (m)	Fr
7.00	**3.57**	0.510	**0.000**	3.57	25.00	14.14	1.77	**0.020**	**0.0055**	**135.50**	5.42	7.00	0.92
7.00	**2.79**	0.399	**0.000**	2.79	19.55	12.58	1.55	**0.020**	**0.0055**	**97.20**	4.97	7.00	0.95

$\Delta h=0.60+0.036xVxh^{1/3} = 0.85$ m

0.85+ 2.79 = 3.64 m < **15.47** m yüksekliği uygundur.

Kesit yeterlidir.

* ***KM: 4+285.00 - KM: 4+595.00*** arasında Gemlik Arıtma Tesisi dikkate alınarak dere yatağı sol sahile kaydırılmıştır. Bu nedenle, köprü yüksekliği bu bölümdeki topoğrafyaya da dikkat edilerek belirlenmiştir.

3.2.1.18 *Köprü-15 (KPR15, Memba KM:5+026.00 - Mansap KM:5+032.00)*

Köprü-15 taşıt köprüsüdür ve kanal geometrisinin değişmesi nedeniyle yenilenecektir.

Açıklık adedi : 1

Orta Ayak Adedi : 0

Açıklık genişliği : 7 m

Net genişlik : 7 m

Kiriş alt kotu : 41.75 m

Yol üst kotu : 42.75 m

Ortalama talveg kotu : 31.77 m

Yüksekliği : 9.98 m

Debi : 135.50 m³/s

Manning (n) : 0.020

Eğim : 0.0055

Froude : 0.92

Hidrolik hesap aşağıda verilmiştir.

KPR-15	km 5032.00												
B (m)	h_{su} (m)	h_{su}/B	m	L_{kol} (m)	A (m^2)	P (m)	R (m)	n	S	$Q=(1/n)*A*R^{2/3}*S^{1/2}$ (m^3/s)	$V=Q/A$ (m/s)	$B_{suyüzü}$ (m)	Fr
7.00	**3.57**	0.510	**0.000**	3.57	25.00	14.14	1.77	**0.020**	**0.0055**	**135.50**	5.42	7.00	0.92
7.00	**2.79**	0.399	**0.000**	2.79	19.55	12.58	1.55	**0.020**	**0.0055**	**97.20**	4.97	7.00	0.95

$\Delta h=0.60+0.036xVxh^{1/3} = 0.85$ m

0.85+ 2.79 = 3.64 m < **9.98** m yüksekliği uygundur. Köprü yüksekliğinin belirlenmesinde topoğrafyaya da dikkat edilmiştir.

Kesit yeterlidir.

3.2.1.19 *Köprü-16 (KPR16, Memba KM:5+852.00 - Mansap KM:5+858.00)*

Köprü-16 taşıt köprüsüdür ve kanal geometrisinin değişmesi nedeniyle yenilenecektir.

Açıklık adedi : 1

Orta Ayak Adedi : 0

Açıklık genişliği : 7 m

Net genişlik : 7 m

Kiriş alt kotu : 45.50 m

Yol üst kotu : 46.50 m

Ortalama talveg kotu : 40.30 m

Yüksekliği : 5.20 m

Debi : 135.50 m³/s

Manning (n) : 0.020

Eğim : 0.0055

Froude : 0.92

Hidrolik hesap aşağıda verilmiştir.

KPR-16	km 5858.00												
B (m)	h_{su} (m)	h_{su}/B	m	L_{kol} (m)	A (m^2)	P (m)	R (m)	n	S	$Q=(1/n)*A*R^{2/3}*S^{1/2}$ (m^3/s)	$V=Q/A$ (m/s)	$B_{suyüzü}$ (m)	Fr
7.00	**3.57**	0.510	**0.000**	3.57	25.00	14.14	1.77	**0.020**	**0.0055**	**135.50**	5.42	7.00	0.92
7.00	**2.79**	0.399	**0.000**	2.79	19.55	12.58	1.55	**0.020**	**0.0055**	**97.20**	4.97	7.00	0.95

$\Delta h=0.60+0.036xVxh^{1/3} = 0.85$ m

0.85+ 2.79 = 3.64 m < **5.20** m yüksekliği uygundur. Köprü yüksekliğinin belirlenmesinde topoğrafyaya da dikkat edilmiştir.

Kesit yeterlidir.

3.2.1.20 *Köprü-17 (KPR17, Memba KM:6+437.00 - Mansap KM:6+443.00)*

Köprü-17 taşıt köprüsüdür ve kanal geometrisinin değişmesi nedeniyle yenilenecektir.

Açıklık adedi : 1

Orta Ayak Adedi : 0

Açıklık genişliği : 7 m

Net genişlik : 7 m

Kiriş alt kotu : 50.65 m

Yol üst kotu : 51.65 m

Ortalama talveg kotu : 45.52 m

Yüksekliği : 5.13 m

Debi : 135.50 m³/s

Manning (n) : 0.020

Eğim : 0.0055

Froude : 0.92

Hidrolik hesap aşağıda verilmiştir.

KPR-17	km 6443.00												
B (m)	h_{su} (m)	h_{su}/B	m	L_{kol} (m)	A (m^2)	P (m)	R (m)	n	S	$Q=(1/n)*A*R^{2/3}*S^{1/2}$ (m^3/s)	V=Q/A (m/s)	$B_{suyüzü}$ (m)	Fr
7.00	3.57	0.510	0.000	3.57	25.00	14.14	1.77	0.020	0.0055	**135.50**	5.42	7.00	0.92
7.00	2.79	0.399	0.000	2.79	19.55	12.58	1.55	0.020	0.0055	**97.20**	4.97	7.00	0.95

$\Delta h=0.60+0.036xVxh^{1/3} = 0.85$ m

0.85+ 2.79 = 3.64 m < **5.13** m yüksekliği uygundur. Köprü yüksekliğinin belirlenmesinde topoğrafyaya da dikkat edilmiştir.

Kesit yeterlidir.

3.2.1.21 *Köprü-18 (KPR18, Memba KM:7+912.00 - Mansap KM:7+918.00)*

Köprü-18 taşıt köprüsüdür ve kanal geometrisinin değişmesi nedeniyle yenilenecektir.

Açıklık adedi : 1

Orta Ayak Adedi : 0

Açıklık genişliği : 7 m

Net genişlik : 7 m

Kiriş alt kotu : 65.65 m

Yol üst kotu : 66.65 m

Ortalama talveg kotu : 60.62 m

Yüksekliği : 5.03 m

Debi : 135.50 m^3/s

Manning (n) : 0.020

Eğim : 0.0055

Froude : 0.92

Hidrolik hesap aşağıda verilmiştir.

KPR-18	km 7918.00												
B (m)	h_{su} (m)	h_{su}/B	m	L_{kol} (m)	A (m^2)	P (m)	R (m)	n	S	$Q=(1/n)*A*R^{2/3}*S^{1/2}$ (m^3/s)	V=Q/A (m/s)	$B_{suyüzü}$ (m)	Fr
7.00	3.57	0.510	0.000	3.57	25.00	14.14	1.77	0.020	0.0055	**135.50**	5.42	7.00	0.92
7.00	2.79	0.399	0.000	2.79	19.55	12.58	1.55	0.020	0.0055	**97.20**	4.97	7.00	0.95

$\Delta h=0.60+0.036xVxh^{1/3} = 0.85$ m

0.85+ 2.79 = 3.64 m < **5.03** m yüksekliği uygundur. Köprü yüksekliğinin belirlenmesinde topoğrafyaya da dikkat edilmiştir.

Kesit yeterlidir.

3.2.1.22 *Köprü-19 (KPR19, Memba KM:11+446.00 - Mansap KM:11+452.00)*

Köprü-19 taşıt köprüsüdür ve kanal geometrisinin değişmesi nedeniyle yenilenecektir.

Açıklık adedi : 1

Orta Ayak Adedi : 0

Açıklık genişliği : 6 m

Net genişlik : 6 m

Kiriş alt kotu : 79.85 m

Yol üst kotu : 80.85 m

Ortalama talveg kotu : 75.00 m

Yüksekliği : 4.85 m

Debi : 62.8 m³/s

Manning (n) : 0.020

Eğim : 0.0028

Froude : 0.64

Hidrolik hesap aşağıda verilmiştir.

KPR-19	km 11452.00												
B (m)	*h_{su} (m)*	*h_{su}/B*	*m*	*L_{kol} (m)*	*A (m^2)*	*P (m)*	*R (m)*	*n*	*S*	*$Q=(1/n)*A*R^{2/3}*S^{1/2}$ (m^3/s)*	*V=Q/A (m/s)*	*$B_{suyüzü}$ (m)*	*Fr*
6.00	**3.01**	0.502	**0.000**	3.01	18.09	12.03	1.50	**0.020**	**0.0028**	**62.80**	3.47	6.00	0.64
6.00	**2.58**	0.430	**0.000**	2.58	15.49	11.16	1.39	**0.020**	**0.0028**	**51.00**	3.29	6.00	0.65

$\Delta h=0.60+0.036xVxh^{1/3} = 0.76$ m

0.76+ 2.58 = 3.34 m < **4.85** m yüksekliği uygundur. Köprü yüksekliğinin belirlenmesinde topoğrafyaya da dikkat edilmiştir.

Kesit yeterlidir.

3.2.1.23 *Köprü-20 (KPR20, Memba KM:11+446.00 - Mansap KM:11+452.00)*

Köprü-20 taşıt köprüsüdür ve kanal geometrisinin değişmesi nedeniyle yenilenecektir.

Açıklık adedi : 1

Orta Ayak Adedi : 0

Açıklık genişliği : 5 m

Net genişlik : 5 m

Kiriş alt kotu : 86.20 m

Yol üst kotu : 87.20 m

Ortalama talveg kotu : 79.43 m

Yüksekliği : 6.77 m

Debi : 62.80 m³/s

Manning (n) : 0.020

Eğim : 0.0006

Froude : 0.31

Hidrolik hesap aşağıda verilmiştir.

KPR-20	km 13761.00												
B (m)	*h_{su} (m)*	*h_{su}/B*	*m*	*L_{kol} (m)*	*A (m^2)*	*P (m)*	*R (m)*	*n*	*S*	*$Q=(1/n)*A*R^{2/3}*S^{1/2}$ (m^3/s)*	*V=Q/A (m/s)*	*$B_{suyüzü}$ (m)*	*Fr*
8.00	**4.03**	0.504	**0.000**	4.03	32.23	16.06	2.01	**0.020**	**0.0006**	**62.80**	1.95	8.00	0.31
8.00	**3.45**	0.431	**0.000**	3.45	27.61	14.90	1.85	**0.020**	**0.0006**	**51.00**	1.85	8.00	0.32

$\Delta h=0.60+0.036xVxh^{1/3}$ = 0.70 m

0.70+ 3.45 = 4.15 m < **6.77** m yüksekliği uygundur. Köprü yüksekliğinin belirlenmesinde topoğrafyaya da dikkat edilmiştir.

Kesit yeterlidir.

Karsak Çayı (Anakol) Üzerinde bulunan Mevcut ve Yeni Köprülere Ait Karakteristikler

Köprü No		Mevcut Köprülere Ait Karakteristikler				Yeni Köprülere Ait Karakteristiker								
		Köprü Memba Kesiti Km	Mevcut Sol Sahil Üst Kot (m)	Mevcut Sağ Sahil Üst Kot (m)	Mevcut Talveg (m)	Akar Kot (m)	Sol Sahil Üst Kot (m)	Sağ Sahil Üst Kot (m)	Sol Sahil Alt Kot (m)	Sağ Sahil Alt Kot (m)	Platform Genişliği (m)	Açıklık (m)	Orta Ayak Adedi	Yeni Durum
1	KPR-1	18.00	3.06	2.69	0.02	0.04	3.67	3.29	3.17	2.79	4.00	20.00	1	Yenilenecek Yaya Köprüsü (Kemer)
2	KPR-2	80.00	3.40		0.04	0.16	3.91		2.91		15.00	20.00	1	Yenilencek Taşıt Köprüsü
3	KPR-3	290.00	2.75		0.20	0.58	4.25	3.75	3.83	3.33	4.00	20.00	1	Yenilenecek Yaya Köprüsü (Kemer)
4	YKPR-1	436.00	-	-	0.60	0.87	4.62		3.62		12.00	20.00	1	Planlanan Taşıt Köprüsü
5	KPR-4	590.00	4.24		0.94	1.18	4.93		3.93		25.00	20.00	1	Yenilencek Taşıt Köprüsü (Otogar)
6	KPR-5	893.00	6.70	5.89	2.04	1.79	6.99	6.19	5.99	5.19	25.00	13.00		Yenilencek Taşıt Köprüsü
7	KPR-6	1229.00	7.50	6.50	2.85	2.46	7.71	6.86	6.71	5.86	15.00	13.00		Yenilencek Taşıt Köprüsü
8	KPR-7	1337.00	7.02		3.23	2.67	7.15		6.15		50.00	13.00		Yenilencek Taşıt Köprüsü
9	KPR-8	1422.00	7.90		3.54	2.84	8.15		7.15		12.00	13.00		Yenilencek Taşıt Köprüsü
10	YKPR-2	1998.00	-	-	6.16	4.00	10.75		9.75		15.00	10.00		Planlanan Taşıt Köprüsü
11	KPR-9	2132.00	10.80	11.00	6.56	4.26	11.25		10.25		15.00	10.00		Yenilencek Taşıt Köprüsü
12	YKPR-3	2504.00	-	-	8.29	8.52	14.25		13.25		15.00	10.00		Planlanan Taşıt Köprüsü
13	KPR-10	3020.00	18.10		15.23	13.70	19.20		18.20		6.00	7.00		Yenilencek Taşıt Köprüsü
14	KPR-11	3241.00	19.87		16.63	15.89	21.30		20.30		6.00	7.00		Yenilencek Taşıt Köprüsü
15	KPR-12	3272.00	20.99		17.33	16.07	21.40		20.40		6.00	7.00		Yenilencek Taşıt Köprüsü
16	KPR-13	3422.00	22.42		18.69	16.89	22.50		21.50		6.00	7.00		Yenilencek Taşıt Köprüsü (Yalova Yolu)
17	KPR-14	4296.00	34.27		29.65	25.70	42.35		41.35		6.00	7.00		Yenilencek Taşıt Köprüsü (Gemlik Arıt. T.)
18	KPR-15	5032.00	41.30	41.37	35.65	31.77	42.75		41.75		6.00	7.00		Yenilencek Taşıt Köprüsü
19	KPR-16	5858.00	46.36	47.01	42.80	40.30	46.50		45.50		6.00	7.00		Yenilencek Taşıt Köprüsü
20	KPR-17	6443.00	51.35	51.21	48.44	45.52	51.65		50.65		6.00	7.00		Yenilencek Taşıt Köprüsü
21	KPR-18	7918.00	65.00		62.75	60.62	66.65		65.65		6.00	7.00		Yenilencek Taşıt Köprüsü
22	KPR-19	11452.00	80.96	80.87	76.56	75.00	80.85		79.85		6.00	6.00		Yenilencek Taşıt Köprüsü
23	KPR-20	13761.00	86.44	86.53	80.03	79.43	87.20		86.20		6.00	8.00		Yenilencek Taşıt Köprüsü

3.2.2 Menfezler

Çalışma kapsamında KM8+008.75~8+650.00 arasında bulunan köprülü kavşak menfezlerine ait hesaplar bu bölümde verilmiştir. Menfezlere ait mevcut ve önerilen karakteristikler aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Km	L(m)	Q		Mevcut Yapı	Yeni Yapı
8008.75 8108.74	99.99	135.50	$T22\text{-}Q_{500}$	-	Tranzisyon
8108.74 8198.86	90.12	97.20	$T22\text{-}Q_{100}$	KM8+108.75~KM8+199.87 Menfezi 3adet x B:3 x H:3 Giriş T.K: 65.77m / Çıkış T.K: 65.00m	KM8+108.74~KM8+198.86 Menfezi L=90.12 m 3adet x B:3 x H:4 Giriş T.K: 65.34m / Çıkış T.K: 64.89m
8198.86 8265.37	66.51			Açık Kanal b=10m	Açık Kanal b=18.00m, h=5.00m
8265.37 8352.05	86.68			KM8+265.34~KM8+352.04 Menfezi 3adet x B:3 x H:3 Giriş T.K: 66.20m / Çıkış T.K: 66.00m	KM8+265.37~KM8+352.05 Menfezi L=86.68 m 4adet x B:3 x H:4 Giriş T.K: 65.92m / Çıkış T.K: 65.48m
8352.05 8366.00	13.95			Açık Kanal b=10m	Açık Kanal b=18.00m, h=5.00m
8366.00				Köyiçi Dere Bağlantısı (Talveg 66.18m)	Köyiçi Dere Bağlantısı
8366.00 8422.32	56.32	62.80	$T24\text{-}Q_{100}$	Açık Kanal b=10m	Açık Kanal b=18.00m, h=5.00m
8422.32 8542.32	120.00			KM8+422.33~KM8+542.32 Menfezi 1adet x B:3 x H:3 Giriş T.K: 68.18m / Çıkış T.K: 67.00m	KM8+422.32~KM8+542.00 Menfezi L=119.68 m, 3adet x B:3 x H:4 KM8+542.00~KM8+551.00 Açık Kanal b=10.00 m, h=4.50 m, L=9 m KM8+551.00~KM8+623.02 Menfezi 3adet x B:3 x H:4 Giriş T.K: 67.80m / Çıkış T.K: 66.07m
8542.32 8551.02	8.70			Açık Kanal	
8551.02 8623.02	72.00			KM8+551.02~KM8+623.02 Menfezi 1adet x B:3 x H:3 Giriş T.K: 69.00m / Çıkış T.K: 68.19m	
8623.02 8650.00	26.98	62.80	$T24\text{-}Q_{100}$	-	Tranzisyon

3.2.2.1 *MNF-1 (Memba KM: 8+108.74- Mansap KM: 8+199.86)*

Tipi : Dikdörtgen kesitli

Göz adedi : 3

Göz genişliği : 3.00 m

Net genişlik : 9.00 m

Yüksekliği : 4.00 m

Manning (n) : 0.016

Eğim : 0.0050

Debi : 97.20 m³/s

Göz Debisi : 97.20 m³/s / 3 adet =32.40 m^3/s

Hidrolik hesap aşağıda verilmiştir.

MNF-1	**(3 ADET B=3.00 m x H= 4.00 m)**												
B (m)	*h_{su} (m)*	*h_{su}/B*	*m*	*L_{kol} (m)*	*A (m^2)*	*P (m)*	*R (m)*	*n*	*S*	*$Q=(1/n)*A*R^{2/3}*S^{1/2}$ (m^3/s)*	*V=Q/A (m/s)*	*$B_{suyüzü}$ (m)*	*Fr*
3.00	**2.54**	0.847	**0.000**	2.54	7.62	8.08	0.94	**0.016**	**0.0050**	**32.40**	4.25	3.00	0.85
3.00	**2.14**	0.713	**0.000**	2.14	6.42	7.28	0.88	**0.016**	**0.0050**	**26.07**	4.06	3.00	0.89

$\Delta h=0.60+0.036xVxh^{1/3} = 0.79$ m

0.79+ 2.14 = 2.93 m < **4.00** m yüksekliği uygundur. *Kesit yeterlidir.*

3.2.2.2 *MNF-2 (Memba KM: 8+265.37 - Mansap KM: 8+352.05)*

Tipi : Dikdörtgen kesitli

Göz adedi : 4

Göz genişliği : 3.00 m

Net genişlik : 12.00 m

Yüksekliği : 4.00 m

Manning (n) : 0.016

Eğim : 0.0050

Debi : 97.20 m³/s

Göz Debisi : 97.20 m³/s / 4 adet =24.30 m^3/s

Hidrolik hesap aşağıda verilmiştir.

MNF-2	**(4 ADET B=3.00 m x H= 4.00 m)**												
B (m)	*h_{su} (m)*	*h_{su}/B*	*m*	*L_{kol} (m)*	*A (m^2)*	*P (m)*	*R (m)*	*n*	*S*	*$Q=(1/n)*A*R^{2/3}*S^{1/2}$ (m^3/s)*	*V=Q/A (m/s)*	*$B_{suyüzü}$ (m)*	*Fr*
3.00	**2.01**	0.670	**0.000**	2.01	6.03	7.02	0.86	**0.016**	**0.0051**	**24.30**	4.03	3.00	0.91
3.00	**1.70**	0.566	**0.000**	1.70	5.10	6.40	0.80	**0.016**	**0.0051**	**19.55**	3.84	3.00	0.94

$\Delta h=0.60+0.036xVxh^{1/3} = 0.76$ m

0.76+ 1.70 = 2.46 m < **4.00** m yüksekliği uygundur. *Kesit yeterlidir.*

3.2.2.3 *MNF-3 (Memba KM: 8+422.32 - Mansap KM: 8+542.00)*

Tipi : Dikdörtgen kesitli

Göz adedi : 3

Göz genişliği : 3.00 m

Net genişlik : 9.00 m

Yüksekliği : 4.00 m

Manning (n) : 0.016

Eğim : 0.0084

Debi : 62.80 m³/s

Göz Debisi : 62.80 m³/s / 3 adet =20.93 m^3/s

Hidrolik hesap aşağıda verilmiştir.

MNF-3	**(3 ADET B=3.00 m x H= 4.00 m)**												
B (m)	*h_{su} (m)*	*h_{su}/B*	*m*	*L_{kol} (m)*	*A (m^2)*	*P (m)*	*R (m)*	*n*	*S*	*$Q=(1/n)*A*R^{2/3}*S^{1/2}$ (m^3/s)*	*V=Q/A (m/s)*	*$B_{suyüzü}$ (m)*	*Fr*
3.00	**1.48**	0.494	**0.000**	1.48	4.44	5.96	0.75	**0.016**	**0.0084**	**20.93**	4.71	3.00	1.24
3.00	**1.27**	0.423	**0.000**	1.27	3.81	5.54	0.69	**0.016**	**0.0084**	**17.00**	4.46	3.00	1.26

$\Delta h=0.60+0.036xVxh^{1/3} = 0.77$ m

0.77+ 1.27 = 2.04 m < **4.00** m yüksekliği uygundur. *Kesit yeterlidir.*

3.2.2.4 *KM: 8+542.00 - KM: 8+551.00 Arası Açık Kanal*

KM: 8+542.00 - KM: 8+551.00 Arası (MNF-3 ile MNF-4 arası) 10.00 m genişliğinde 4.50 m yüksekliğinde betonarme açık kanallı olarak projelendirilmiştir.

Genişlik : 10.00 m
Yüksekliği : 4.50 m
Manning (n) : 0.016
Eğim : 0.0084
Debi : 62.80 m³/s
Hidrolik hesap aşağıda verilmiştir.

AÇIK KANAL (km:8+542.00 - km: 8+551.00)

B (m)	h_{su} (m)	h_{su}/B	m	L_{kol} (m)	A (m^2)	P (m)	R (m)	n	S	$Q=(1/n)*A*R^{2/3}*S^{1/2}$ (m^3/s)	$V=Q/A$ (m/s)	$B_{suyüzü}$ (m)	Fr
10.00	**1.15**	0.115	**0.000**	1.15	11.48	12.30	0.93	**0.016**	**0.0084**	**62.80**	5.47	10.00	1.63
10.00	**1.00**	0.100	**0.000**	1.00	10.03	12.01	0.84	**0.016**	**0.0084**	**51.00**	5.08	10.00	1.62

$\Delta h=0.60+0.036xVxh^{1/3} = 0.78$ m

0.78+ 1.00 = 2.78 m < **4.50** m yüksekliği uygundur. *Kesit yeterlidir.*

3.2.2.5 *MNF-4 (Memba KM: 8+551.00 - Mansap KM: 8+623.02)*

Tipi : Dikdörtgen kesitli
Göz adedi : 3
Göz genişliği : 3.00 m
Net genişlik : 9.00 m
Yüksekliği : 4.00 m
Manning (n) : 0.016
Eğim : 0.0084
Debi : 62.80 m³/s
Göz Debisi : 62.80 m³/s / 3 adet =20.93 m^3/s
Hidrolik hesap aşağıda verilmiştir.

MNF-4 (3 ADET B=3.00 m x H= 4.00 m)

B (m)	h_{su} (m)	h_{su}/B	m	L_{kol} (m)	A (m^2)	P (m)	R (m)	n	S	$Q=(1/n)*A*R^{2/3}*S^{1/2}$ (m^3/s)	$V=Q/A$ (m/s)	$B_{suyüzü}$ (m)	Fr
3.00	**1.48**	0.494	**0.000**	1.48	4.44	5.96	0.75	**0.016**	**0.0084**	**20.93**	4.71	3.00	1.24
3.00	**1.27**	0.423	**0.000**	1.27	3.81	5.54	0.69	**0.016**	**0.0084**	**17.00**	4.46	3.00	1.26

$\Delta h=0.60+0.036xVxh^{1/3} = 0.77$ m

0.77+ 1.27 = 2.04 m < **4.00** m yüksekliği uygundur. *Kesit yeterlidir.*

3.3 HEC-RAS HİDROLİK TABLOLAR-SU YÜZÜ PROFİL VE KESİTLERİ

HEC-RAS Plan: KARSAK- River: Karsak Reach: Alignment - (23) Profile: 500

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Alignment - (23)	16986.35	500	23.70	80.47	83.84	81.39	83.86	0.000164	0.62	38.40	14.75	0.12
Alignment - (23)	16950	500	23.70	80.46	83.84	81.38	83.86	0.000163	0.62	38.47	14.76	0.12
Alignment - (23)	16900	500	23.70	80.44	83.83	81.37	83.85	0.000162	0.61	38.58	14.78	0.12
Alignment - (23)	16850	500	23.70	80.43	83.82	81.35	83.84	0.000161	0.61	38.68	14.79	0.12
Alignment - (23)	16800	500	23.70	80.41	83.81	81.34	83.83	0.000160	0.61	38.79	14.80	0.12
Alignment - (23)	16750	500	23.70	80.40	83.81	81.32	83.83	0.000159	0.61	38.89	14.82	0.12
Alignment - (23)	16700	500	23.70	80.38	83.80	81.31	83.82	0.000157	0.61	39.00	14.83	0.12
Alignment - (23)	16650	500	23.70	80.37	83.79	81.29	83.81	0.000156	0.61	39.10	14.85	0.12
Alignment - (23)	16600	500	23.70	80.35	83.78	81.27	83.80	0.000155	0.60	39.21	14.86	0.12
Alignment - (23)	16550	500	23.70	80.34	83.78	81.26	83.79	0.000154	0.60	39.32	14.88	0.12
Alignment - (23)	16500	500	23.70	80.32	83.77	81.25	83.79	0.000153	0.60	39.43	14.89	0.12
Alignment - (23)	16450	500	23.70	80.31	83.76	81.24	83.78	0.000151	0.60	39.54	14.91	0.12
Alignment - (23)	16400	500	23.70	80.29	83.75	81.22	83.77	0.000150	0.60	39.66	14.92	0.12
Alignment - (23)	16350	500	23.70	80.28	83.75	81.20	83.76	0.000149	0.60	39.77	14.94	0.12
Alignment - (23)	16300	500	23.70	80.26	83.74	81.19	83.76	0.000148	0.59	39.88	14.95	0.12
Alignment - (23)	16250	500	23.70	80.25	83.73	81.17	83.75	0.000147	0.59	40.00	14.97	0.12
Alignment - (23)	16200	500	23.70	80.23	83.72	81.16	83.74	0.000146	0.59	40.11	14.98	0.12
Alignment - (23)	16150	500	23.70	80.22	83.72	81.14	83.73	0.000144	0.59	40.23	15.00	0.11
Alignment - (23)	16100	500	23.70	80.20	83.71	81.13	83.73	0.000143	0.59	40.35	15.01	0.11
Alignment - (23)	16050	500	23.70	80.19	83.70	81.11	83.72	0.000142	0.59	40.47	15.03	0.11
Alignment - (23)	16000	500	23.70	80.17	83.70	81.10	83.71	0.000141	0.58	40.59	15.04	0.11
Alignment - (23)	15950	500	23.70	80.16	83.69	81.08	83.71	0.000140	0.58	40.71	15.06	0.11
Alignment - (23)	15900	500	23.70	80.14	83.68	81.07	83.70	0.000139	0.58	40.83	15.08	0.11
Alignment - (23)	15850	500	23.70	80.13	83.67	81.05	83.69	0.000137	0.58	40.95	15.09	0.11
Alignment - (23)	15800	500	23.70	80.11	83.67	81.04	83.68	0.000136	0.58	41.08	15.11	0.11
Alignment - (23)	15750	500	23.70	80.10	83.66	81.02	83.68	0.000135	0.58	41.20	15.13	0.11
Alignment - (23)	15700	500	23.70	80.08	83.65	81.01	83.67	0.000134	0.57	41.33	15.14	0.11
Alignment - (23)	15650	500	23.70	80.07	83.65	81.00	83.66	0.000133	0.57	41.46	15.16	0.11
Alignment - (23)	15600	500	23.70	80.05	83.64	80.98	83.66	0.000132	0.57	41.58	15.18	0.11
Alignment - (23)	15550	500	23.70	80.04	83.63	80.96	83.65	0.000131	0.57	41.71	15.19	0.11
Alignment - (23)	15500	500	23.70	80.02	83.63	80.95	83.64	0.000130	0.57	41.84	15.21	0.11
Alignment - (23)	15450	500	23.70	80.01	83.62	80.93	83.64	0.000128	0.56	41.97	15.23	0.11
Alignment - (23)	15400	500	23.70	79.99	83.62	80.92	83.63	0.000127	0.56	42.11	15.25	0.11
Alignment - (23)	15350	500	23.70	79.98	83.61	80.90	83.63	0.000126	0.56	42.24	15.26	0.11
Alignment - (23)	15300	500	23.70	79.96	83.60	80.89	83.62	0.000125	0.56	42.37	15.28	0.11

HEC-RAS Plan: KARSAK- River: Karsak Reach: Alignment - (23) Profile: 500 (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Alignment - (23)	15250	500	23.70	79.95	83.60	80.87	83.61	0.000124	0.56	42.51	15.30	0.11
Alignment - (23)	15200	500	23.70	79.93	83.59	80.86	83.61	0.000123	0.56	42.64	15.32	0.11
Alignment - (23)	15150	500	23.70	79.92	83.58	80.85	83.60	0.000122	0.55	42.78	15.33	0.11
Alignment - (23)	15100	500	23.70	79.90	83.58	80.83	83.59	0.000121	0.55	42.92	15.35	0.11
Alignment - (23)	15050	500	23.70	79.89	83.57	80.82	83.59	0.000120	0.55	43.06	15.37	0.10
Alignment - (23)	15000	500	23.70	79.87	83.57	80.80	83.58	0.000119	0.55	43.19	15.39	0.10
Alignment - (23)	14950	500	23.70	79.86	83.56	80.78	83.58	0.000118	0.55	43.34	15.41	0.10
Alignment - (23)	14900	500	23.70	79.84	83.56	80.77	83.57	0.000116	0.55	43.48	15.42	0.10
Alignment - (23)	14850	500	23.70	79.83	83.55	80.75	83.56	0.000115	0.54	43.62	15.44	0.10
Alignment - (23)	14800	500	23.70	79.81	83.54	80.74	83.56	0.000114	0.54	43.77	15.46	0.10
Alignment - (23)	14750	500	23.70	79.80	83.54	80.72	83.55	0.000113	0.54	43.91	15.48	0.10
Alignment - (23)	14700	500	23.70	79.78	83.53	80.70	83.55	0.000112	0.54	44.06	15.50	0.10
Alignment - (23)	14650	500	23.70	79.77	83.53	80.69	83.54	0.000111	0.54	44.20	15.52	0.10
Alignment - (23)	14600	500	23.70	79.75	83.52	80.67	83.54	0.000110	0.53	44.35	15.54	0.10
Alignment - (23)	14550	500	23.70	79.74	83.52	80.66	83.53	0.000109	0.53	44.50	15.56	0.10
Alignment - (23)	14500	500	23.70	79.72	83.51	80.65	83.53	0.000108	0.53	44.65	15.58	0.10
Alignment - (23)	14450	500	23.70	79.71	83.51	80.63	83.52	0.000107	0.53	44.80	15.59	0.10
Alignment - (23)	14400	500	23.70	79.69	83.50	80.62	83.51	0.000106	0.53	44.95	15.61	0.10
Alignment - (23)	14350	500	23.70	79.68	83.49	80.60	83.51	0.000105	0.53	45.10	15.63	0.10
Alignment - (23)	14300	500	23.70	79.66	83.49	80.59	83.50	0.000104	0.52	45.26	15.65	0.10
Alignment - (23)	14250	500	23.70	79.65	83.48	80.57	83.50	0.000103	0.52	45.41	15.67	0.10
Alignment - (23)	14200	500	23.70	79.63	83.48	80.56	83.49	0.000102	0.52	45.57	15.69	0.10
Alignment - (23)	14150	500	23.70	79.62	83.47	80.54	83.49	0.000101	0.52	45.72	15.71	0.10
Alignment - (23)	14100	500	23.70	79.60	83.47	80.53	83.48	0.000100	0.52	45.88	15.73	0.10
Alignment - (23)	14050	500	23.70	79.59	83.46	80.51	83.48	0.000099	0.51	46.04	15.75	0.10
Alignment - (23)	14010	500	62.80	79.58	83.35	81.29	83.46	0.000767	1.41	44.50	15.56	0.27
Alignment - (23)	14000	500	62.80	79.57	83.35	81.28	83.45	0.000769	1.41	44.47	15.55	0.27
Alignment - (23)	13950	500	62.80	79.54	83.31	81.25	83.41	0.000776	1.42	44.32	15.53	0.27
Alignment - (23)	13900	500	62.80	79.51	83.27	81.22	83.37	0.000783	1.42	44.17	15.51	0.27
Alignment - (23)	13850	500	62.80	79.48	83.23	81.19	83.33	0.000791	1.43	44.02	15.49	0.27
Alignment - (23)	13800	500	62.80	79.45	83.19	81.16	83.29	0.000799	1.43	43.85	15.47	0.27
Alignment - (23)	13770.56	500	62.80	79.43	83.00	81.28	83.25	0.001085	2.20	28.57	15.14	0.37
Alignment - (23)	13761		Bridge									
Alignment - (23)	13750	500	62.80	79.42	82.98	81.26	83.23	0.001097	2.21	28.47	15.12	0.37
Alignment - (23)	13700	500	62.80	79.39	83.02	81.10	83.14	0.000883	1.49	42.29	15.27	0.28

HEC-RAS Plan: KARSAK- River: Karsak Reach: Alignment - (23) Profile: 500 (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Alignment - (23)	13650	500	62.80	79.36	82.98	81.07	83.09	0.000897	1.49	42.04	15.24	0.29
Alignment - (23)	13600	500	62.80	79.33	82.93	81.04	83.05	0.000912	1.50	41.79	15.20	0.29
Alignment - (23)	13550	500	62.80	79.30	82.88	81.01	83.00	0.000929	1.51	41.52	15.17	0.29
Alignment - (23)	13500	500	62.80	79.27	82.84	80.98	82.95	0.000946	1.52	41.24	15.13	0.29
Alignment - (23)	13450	500	62.80	79.24	82.79	80.95	82.91	0.000966	1.53	40.94	15.09	0.30
Alignment - (23)	13400	500	62.80	79.21	82.74	80.92	82.86	0.000986	1.55	40.63	15.05	0.30
Alignment - (23)	13350	500	62.80	79.18	82.68	80.89	82.81	0.001009	1.56	40.30	15.01	0.30
Alignment - (23)	13300	500	62.80	79.15	82.63	80.86	82.76	0.001033	1.57	39.95	14.96	0.31
Alignment - (23)	13250	500	62.80	79.12	82.58	80.83	82.70	0.001061	1.59	39.58	14.91	0.31
Alignment - (23)	13200	500	62.80	79.09	82.52	80.80	82.65	0.001091	1.60	39.18	14.86	0.32
Alignment - (23)	13150	500	62.80	79.06	82.46	80.77	82.59	0.001124	1.62	38.76	14.80	0.32
Alignment - (23)	13100	500	62.80	79.03	82.40	80.74	82.54	0.001161	1.64	38.31	14.74	0.32
Alignment - (23)	13050	500	62.80	79.00	82.34	80.71	82.48	0.001202	1.66	37.83	14.67	0.33
Alignment - (23)	13000	500	62.80	78.97	82.27	80.68	82.42	0.001249	1.68	37.31	14.60	0.34
Alignment - (23)	12950	500	62.80	78.94	82.20	80.65	82.35	0.001303	1.71	36.75	14.53	0.34
Alignment - (23)	12900	500	62.80	78.91	82.13	80.62	82.28	0.001365	1.74	36.14	14.44	0.35
Alignment - (23)	12850	500	62.80	78.88	82.05	80.59	82.21	0.001438	1.77	35.47	14.35	0.36
Alignment - (23)	12830.32	500	62.80	78.87	81.90	80.86	82.16	0.002792	2.30	27.34	12.06	0.49
Alignment - (23)	12800	500	62.80	78.78	81.81	80.77	82.08	0.002790	2.30	27.34	12.06	0.49
Alignment - (23)	12750	500	62.80	78.64	81.67	80.63	81.94	0.002789	2.30	27.35	12.06	0.49
Alignment - (23)	12700	500	62.80	78.50	81.53	80.49	81.80	0.002787	2.30	27.36	12.06	0.49
Alignment - (23)	12650	500	62.80	78.36	81.39	80.35	81.66	0.002783	2.29	27.37	12.06	0.49
Alignment - (23)	12600	500	62.80	78.22	81.25	80.21	81.52	0.002780	2.29	27.38	12.06	0.49
Alignment - (23)	12550	500	62.80	78.08	81.12	80.07	81.38	0.002777	2.29	27.39	12.06	0.49
Alignment - (23)	12500	500	62.80	77.94	80.98	79.93	81.24	0.002772	2.29	27.41	12.07	0.49
Alignment - (23)	12450	500	62.80	77.80	80.84	79.79	81.11	0.002766	2.29	27.43	12.07	0.48
Alignment - (23)	12400	500	62.80	77.66	80.70	79.65	80.97	0.002759	2.29	27.46	12.08	0.48
Alignment - (23)	12350	500	62.80	77.52	80.56	79.51	80.83	0.002752	2.29	27.48	12.08	0.48
Alignment - (23)	12300	500	62.80	77.38	80.43	79.37	80.69	0.002740	2.28	27.52	12.09	0.48
Alignment - (23)	12250	500	62.80	77.24	80.29	79.23	80.55	0.002728	2.28	27.57	12.09	0.48
Alignment - (23)	12200	500	62.80	77.10	80.15	79.09	80.42	0.002714	2.27	27.62	12.10	0.48
Alignment - (23)	12150	500	62.80	76.96	80.02	78.95	80.28	0.002695	2.27	27.69	12.11	0.48
Alignment - (23)	12100	500	62.80	76.82	79.89	78.81	80.15	0.002674	2.26	27.77	12.13	0.48
Alignment - (23)	12050	500	62.80	76.68	79.75	78.67	80.01	0.002649	2.25	27.87	12.14	0.47
Alignment - (23)	12000	500	62.80	76.54	79.62	78.53	79.88	0.002617	2.24	27.99	12.16	0.47

HEC-RAS Plan: KARSAK- River: Karsak Reach: Alignment - (23) Profile: 500 (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Alignment - (23)	11950	500	62.80	76.40	79.50	78.39	79.75	0.002581	2.23	28.13	12.19	0.47
Alignment - (23)	11900	500	62.80	76.26	79.37	78.25	79.62	0.002538	2.22	28.31	12.22	0.47
Alignment - (23)	11850	500	62.80	76.12	79.25	78.11	79.49	0.002487	2.20	28.52	12.25	0.46
Alignment - (23)	11800	500	62.80	75.98	79.13	77.97	79.37	0.002429	2.18	28.76	12.29	0.46
Alignment - (23)	11750	500	62.80	75.84	79.01	77.83	79.25	0.002363	2.16	29.05	12.34	0.45
Alignment - (23)	11700	500	62.80	75.70	78.90	77.69	79.13	0.002289	2.14	29.39	12.39	0.44
Alignment - (23)	11650	500	62.80	75.56	78.79	77.55	79.02	0.002206	2.11	29.79	12.46	0.44
Alignment - (23)	11600	500	62.80	75.42	78.69	77.41	78.91	0.002116	2.08	30.25	12.53	0.43
Alignment - (23)	11550	500	62.80	75.28	78.59	77.27	78.80	0.002018	2.04	30.78	12.61	0.42
Alignment - (23)	11500	500	62.80	75.14	78.50	77.13	78.70	0.001914	2.00	31.38	12.71	0.41
Alignment - (23)	11453.02	500	62.80	75.00	77.82	77.24	78.52	0.004222	3.71	16.94	11.65	0.70
Alignment - (23)	11452		Bridge									
Alignment - (23)	11440.21	500	62.80	75.00	77.68	77.24	78.46	0.005007	3.90	16.09	11.36	0.76
Alignment - (23)	11400	500	62.80	74.86	77.89	76.85	78.16	0.002800	2.30	27.31	12.05	0.49
Alignment - (23)	11350	500	62.80	74.72	77.75	76.71	78.02	0.002799	2.30	27.31	12.05	0.49
Alignment - (23)	11300	500	62.80	74.58	77.61	76.57	77.88	0.002799	2.30	27.31	12.05	0.49
Alignment - (23)	11250	500	62.80	74.44	77.47	76.43	77.74	0.002799	2.30	27.31	12.05	0.49
Alignment - (23)	11200	500	62.80	74.30	77.33	76.29	77.60	0.002798	2.30	27.32	12.05	0.49
Alignment - (23)	11150	500	62.80	74.16	77.19	76.15	77.46	0.002798	2.30	27.32	12.05	0.49
Alignment - (23)	11100	500	62.80	74.02	77.05	76.01	77.32	0.002798	2.30	27.32	12.05	0.49
Alignment - (23)	11050	500	62.80	73.88	76.91	75.87	77.18	0.002797	2.30	27.32	12.05	0.49
Alignment - (23)	11000	500	62.80	73.74	76.77	75.73	77.04	0.002797	2.30	27.32	12.05	0.49
Alignment - (23)	10950	500	62.80	73.60	76.63	75.59	76.90	0.002796	2.30	27.32	12.05	0.49
Alignment - (23)	10900	500	62.80	73.46	76.49	75.45	76.76	0.002795	2.30	27.33	12.05	0.49
Alignment - (23)	10850	500	62.80	73.32	76.35	75.31	76.62	0.002794	2.30	27.33	12.05	0.49
Alignment - (23)	10800	500	62.80	73.18	76.21	75.17	76.48	0.002793	2.30	27.33	12.06	0.49
Alignment - (23)	10750	500	62.80	73.04	76.07	75.03	76.34	0.002791	2.30	27.34	12.06	0.49
Alignment - (23)	10700	500	62.80	72.90	75.93	74.89	76.20	0.002789	2.30	27.35	12.06	0.49
Alignment - (23)	10650	500	62.80	72.76	75.79	74.75	76.06	0.002788	2.30	27.35	12.06	0.49
Alignment - (23)	10600	500	62.80	72.62	75.65	74.61	75.92	0.002785	2.29	27.36	12.06	0.49
Alignment - (23)	10550	500	62.80	72.48	75.51	74.47	75.78	0.002782	2.29	27.37	12.06	0.49
Alignment - (23)	10500	500	62.80	72.34	75.38	74.33	75.64	0.002778	2.29	27.39	12.06	0.49
Alignment - (23)	10450	500	62.80	72.20	75.24	74.19	75.50	0.002773	2.29	27.40	12.07	0.49
Alignment - (23)	10400	500	62.80	72.06	75.10	74.05	75.37	0.002768	2.29	27.42	12.07	0.48
Alignment - (23)	10350	500	62.80	71.92	74.96	73.91	75.23	0.002762	2.29	27.45	12.07	0.48

HEC-RAS Plan: KARSAK- River: Karsak Reach: Alignment - (23) Profile: 500 (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Alignment - (23)	10300	500	62.80	71.78	74.82	73.77	75.09	0.002755	2.29	27.47	12.08	0.48
Alignment - (23)	10250	500	62.80	71.64	74.68	73.63	74.95	0.002745	2.28	27.51	12.08	0.48
Alignment - (23)	10200	500	62.80	71.50	74.55	73.49	74.81	0.002734	2.28	27.55	12.09	0.48
Alignment - (23)	10150	500	62.80	71.36	74.41	73.35	74.68	0.002721	2.28	27.60	12.10	0.48
Alignment - (23)	10100	500	62.80	71.22	74.28	73.21	74.54	0.002703	2.27	27.66	12.11	0.48
Alignment - (23)	10050	500	62.80	71.08	74.14	73.07	74.41	0.002684	2.26	27.73	12.12	0.48
Alignment - (23)	10000	500	62.80	70.94	74.01	72.93	74.27	0.002661	2.26	27.82	12.14	0.48
Alignment - (23)	9950	500	62.80	70.80	73.88	72.79	74.14	0.002631	2.25	27.94	12.16	0.47
Alignment - (23)	9900	500	62.80	70.66	73.75	72.65	74.01	0.002597	2.24	28.07	12.18	0.47
Alignment - (23)	9850	500	62.80	70.52	73.62	72.51	73.88	0.002557	2.22	28.23	12.20	0.47
Alignment - (23)	9800	500	62.80	70.38	73.50	72.37	73.75	0.002509	2.21	28.42	12.23	0.46
Alignment - (23)	9750	500	62.80	70.24	73.38	72.23	73.62	0.002454	2.19	28.65	12.27	0.46
Alignment - (23)	9700	500	62.80	70.10	73.26	72.09	73.50	0.002392	2.17	28.92	12.32	0.45
Alignment - (23)	9650	500	62.80	69.96	73.15	71.95	73.38	0.002321	2.15	29.24	12.37	0.45
Alignment - (23)	9600	500	62.80	69.82	73.04	71.81	73.27	0.002242	2.12	29.61	12.43	0.44
Alignment - (23)	9550	500	62.80	69.68	72.93	71.67	73.15	0.002155	2.09	30.05	12.50	0.43
Alignment - (23)	9500	500	62.80	69.54	72.83	71.53	73.05	0.002060	2.06	30.55	12.58	0.42
Alignment - (23)	9450	500	62.80	69.44	72.73	71.43	72.94	0.002069	2.06	30.50	12.57	0.42
Alignment - (23)	9400	500	62.80	69.34	72.62	71.33	72.84	0.002080	2.06	30.44	12.56	0.42
Alignment - (23)	9350	500	62.80	69.24	72.52	71.23	72.74	0.002093	2.07	30.37	12.55	0.42
Alignment - (23)	9300	500	62.80	69.14	72.41	71.13	72.63	0.002107	2.07	30.29	12.54	0.43
Alignment - (23)	9250	500	62.80	69.04	72.30	71.03	72.52	0.002125	2.08	30.20	12.52	0.43
Alignment - (23)	9200	500	62.80	68.94	72.20	70.93	72.42	0.002145	2.09	30.10	12.51	0.43
Alignment - (23)	9150	500	62.80	68.84	72.09	70.83	72.31	0.002169	2.10	29.97	12.49	0.43
Alignment - (23)	9100	500	62.80	68.74	71.97	70.73	72.20	0.002198	2.11	29.83	12.46	0.43
Alignment - (23)	9050	500	62.80	68.64	71.86	70.63	72.09	0.002232	2.12	29.66	12.44	0.44
Alignment - (23)	9000	500	62.80	68.54	71.75	70.53	71.98	0.002273	2.13	29.47	12.40	0.44
Alignment - (23)	8950	500	62.80	68.44	71.63	70.43	71.86	0.002323	2.15	29.23	12.37	0.45
Alignment - (23)	8900	500	62.80	68.34	71.50	70.33	71.74	0.002383	2.17	28.96	12.32	0.45
Alignment - (23)	8850	500	62.80	68.24	71.38	70.23	71.62	0.002460	2.19	28.63	12.27	0.46
Alignment - (23)	8800	500	62.80	68.14	71.24	70.13	71.50	0.002557	2.22	28.23	12.20	0.47
Alignment - (23)	8750	500	62.80	68.04	71.10	70.03	71.36	0.002684	2.26	27.73	12.12	0.48
Alignment - (23)	8700	500	62.80	67.94	70.95	69.93	71.23	0.002856	2.32	27.11	12.02	0.49
Alignment - (23)	8673.02	500	62.80	67.89	70.87	69.88	71.15	0.002975	2.35	26.71	11.95	0.50
Alignment - (23)	8650	500	62.80	67.84	70.79	69.83	71.08	0.003100	2.39	26.32	11.89	0.51

HEC-RAS Plan: KARSAK- River: Karsak Reach: Alignment - (23) Profile: 500 (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Alignment - (23)	8628.45	500	62.80	67.80	70.62	69.17	70.78	0.000972	1.78	35.29	13.50	0.34
Alignment - (23)	8623.02		Culvert									
Alignment - (23)	8420.34	500	62.80	66.07	69.63	67.23	69.69	0.000057	1.10	56.98	18.00	0.19
Alignment - (23)	8405.16	500	62.80	66.03	69.64	67.10	69.69	0.000068	0.97	64.99	18.00	0.16
Alignment - (23)	8393.18	500	62.80	66.01	69.64	67.08	69.69	0.000067	0.96	65.34	18.00	0.16
Alignment - (23)	8366	500	97.20	65.96	69.56	67.40	69.68	0.000163	1.50	64.86	18.00	0.25
Alignment - (23)	8353.06	500	97.20	65.92	69.56	67.36	69.68	0.000158	1.48	65.58	18.00	0.25
Alignment - (23)	8352.04		Culvert									
Alignment - (23)	8263.6	500	97.20	65.48	69.16	66.92	69.27	0.000153	1.47	66.31	18.00	0.24
Alignment - (23)	8248.24	500	97.20	65.45	69.16	66.88	69.27	0.000149	1.45	66.90	18.00	0.24
Alignment - (23)	8227.11	500	97.20	65.40	69.16	66.84	69.27	0.000144	1.44	67.71	18.00	0.24
Alignment - (23)	8199.87	500	97.20	65.34	69.16	66.78	69.26	0.000137	1.41	68.76	18.00	0.23
Alignment - (23)	8198.85		Culvert									
Alignment - (23)	8108.75	500	97.20	63.30	67.26		67.41	0.000229	1.75	55.39	14.00	0.28
Alignment - (23)	8008.75	500	135.50	62.10	66.02	65.47	67.26	0.006227	4.93	27.46	7.00	0.80
Alignment - (23)	7959.75	500	135.50	61.83	65.19	65.19	66.88	0.009353	5.75	23.56	7.00	1.00
Alignment - (23)	7958.75	500	135.50	60.82	64.71	64.19	65.97	0.006394	4.98	27.19	7.00	0.81
Alignment - (23)	7921.91	500	135.50	60.62	64.31	63.98	65.71	0.007279	5.23	25.88	7.00	0.87
Alignment - (23)	7918		Bridge									
Alignment - (23)	7909.75	500	135.50	60.55	63.92	63.92	65.60	0.009335	5.75	23.58	7.00	1.00
Alignment - (23)	7908.75	500	135.50	59.55	63.58	62.92	64.76	0.005789	4.80	28.24	7.00	0.76
Alignment - (23)	7779.75	500	135.50	58.83	62.20	62.20	63.89	0.009356	5.75	23.56	7.00	1.00
Alignment - (23)	7778.75	500	135.50	57.83	61.87	61.20	63.04	0.005787	4.80	28.24	7.00	0.76
Alignment - (23)	7649.75	500	135.50	57.12	60.49	60.49	62.17	0.009328	5.75	23.58	7.00	1.00
Alignment - (23)	7648.75	500	135.50	56.12	60.20	59.49	61.35	0.005632	4.75	28.53	7.00	0.75
Alignment - (23)	7389.75	500	135.50	54.69	58.06	58.06	59.74	0.009326	5.75	23.59	7.00	1.00
Alignment - (23)	7388.75	500	135.50	53.69	57.77	57.06	58.92	0.005631	4.75	28.54	7.00	0.75
Alignment - (23)	7129.75	500	135.50	52.26	55.63	55.63	57.31	0.009334	5.75	23.58	7.00	1.00
Alignment - (23)	7128.75	500	135.50	51.26	55.34	54.63	56.49	0.005631	4.75	28.54	7.00	0.75
Alignment - (23)	6869.75	500	135.50	49.83	53.20	53.20	54.88	0.009350	5.75	23.56	7.00	1.00
Alignment - (23)	6868.75	500	135.50	48.83	52.91	52.20	54.06	0.005631	4.75	28.54	7.00	0.75
Alignment - (23)	6609.75	500	135.50	47.40	50.77	50.77	52.45	0.009334	5.75	23.58	7.00	1.00
Alignment - (23)	6608.75	500	135.50	46.40	50.49	49.77	51.63	0.005589	4.73	28.62	7.00	0.75
Alignment - (23)	6450.16	500	135.50	45.52	49.59	48.89	50.74	0.005679	4.76	28.44	7.00	0.75
Alignment - (23)	6443		Bridge									

HEC-RAS Plan: KARSAK- River: Karsak Reach: Alignment - (23) Profile: 500 (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Alignment - (23)	6433.25	500	135.50	45.43	49.53	48.79	50.67	0.005538	4.72	28.72	7.00	0.74
Alignment - (23)	6349.75	500	135.50	44.97	48.34	48.34	50.02	0.009336	5.75	23.58	7.00	1.00
Alignment - (23)	6348.75	500	135.50	43.97	48.05	47.34	49.20	0.005631	4.75	28.54	7.00	0.75
Alignment - (23)	6089.75	500	135.50	42.54	45.91	45.91	47.59	0.009356	5.75	23.56	7.00	1.00
Alignment - (23)	6088.75	500	135.50	41.54	45.62	44.91	46.76	0.005634	4.75	28.53	7.00	0.75
Alignment - (23)	5863.94	500	135.50	40.30	44.15	43.67	45.44	0.006544	5.03	26.95	7.00	0.82
Alignment - (23)	5858		Bridge									
Alignment - (23)	5847.87	500	135.50	40.21	44.04	43.57	45.34	0.006643	5.06	26.80	7.00	0.82
Alignment - (23)	5829.75	500	135.50	40.11	43.48	43.48	45.16	0.009337	5.75	23.58	7.00	1.00
Alignment - (23)	5828.75	500	135.50	39.11	43.19	42.47	44.34	0.005632	4.75	28.53	7.00	0.75
Alignment - (23)	5569.75	500	135.50	37.68	41.05	41.05	42.73	0.009335	5.75	23.58	7.00	1.00
Alignment - (23)	5568.75	500	135.50	36.68	40.76	40.05	41.91	0.005628	4.75	28.54	7.00	0.75
Alignment - (23)	5309.75	500	135.50	35.25	38.61	38.61	40.30	0.009393	5.76	23.52	7.00	1.00
Alignment - (23)	5308.75	500	135.50	34.25	38.33	37.62	39.48	0.005631	4.75	28.54	7.00	0.75
Alignment - (23)	5049.75	500	135.50	32.82	36.19	36.19	37.87	0.009354	5.75	23.56	7.00	1.00
Alignment - (23)	5048.75	500	135.50	31.82	35.85	35.19	37.03	0.005801	4.80	28.21	7.00	0.76
Alignment - (23)	5040.56	500	135.50	31.77	35.80	35.13	36.98	0.005784	4.80	28.25	7.00	0.76
Alignment - (23)	5032		Bridge									
Alignment - (23)	5015.4	500	135.50	31.63	35.71	35.00	36.86	0.005612	4.74	28.57	7.00	0.75
Alignment - (23)	4789.75	500	135.50	30.39	33.76	33.76	35.44	0.009344	5.75	23.57	7.00	1.00
Alignment - (23)	4788.75	500	135.50	29.39	33.47	32.76	34.62	0.005631	4.75	28.54	7.00	0.75
Alignment - (23)	4529.75	500	135.50	27.96	31.33	31.33	33.01	0.009353	5.75	23.56	7.00	1.00
Alignment - (23)	4528.75	500	135.50	26.96	31.06	30.33	32.20	0.005540	4.72	28.72	7.00	0.74
Alignment - (23)	4300	500	135.50	25.70	29.79	29.06	30.93	0.005585	4.73	28.63	7.00	0.75
Alignment - (23)	4296		Bridge									
Alignment - (23)	4285	500	153.30	25.61	29.75	29.27	31.18	0.006943	5.30	28.95	7.00	0.83
Alignment - (23)	4269.75	500	153.30	25.53	29.19	29.19	31.01	0.009605	5.99	25.59	7.00	1.00
Alignment - (23)	4268.75	500	153.30	24.53	29.00	28.18	30.22	0.005670	4.90	31.29	7.00	0.74
Alignment - (23)	4009.75	500	153.30	23.10	26.75	26.75	28.58	0.009609	5.99	25.59	7.00	1.00
Alignment - (23)	4008.75	500	153.30	22.10	26.57	25.76	27.79	0.005675	4.90	31.28	7.00	0.74
Alignment - (23)	3749.75	500	153.30	20.67	24.33	24.33	26.15	0.009600	5.99	25.59	7.00	1.00
Alignment - (23)	3748.75	500	153.30	19.67	24.14	23.33	25.36	0.005669	4.90	31.30	7.00	0.74
Alignment - (23)	3489.75	500	153.30	18.24	21.89	21.89	23.72	0.009614	5.99	25.58	7.00	1.00
Alignment - (23)	3488.75	500	153.30	17.24	21.66	20.90	22.91	0.005837	4.95	30.95	7.00	0.75
Alignment - (23)	3426.54	500	153.30	16.89	21.26	20.55	22.54	0.006015	5.01	30.59	7.00	0.77

HEC-RAS Plan: KARSAK- River: Karsak Reach: Alignment - (23) Profile: 500 (Continued)

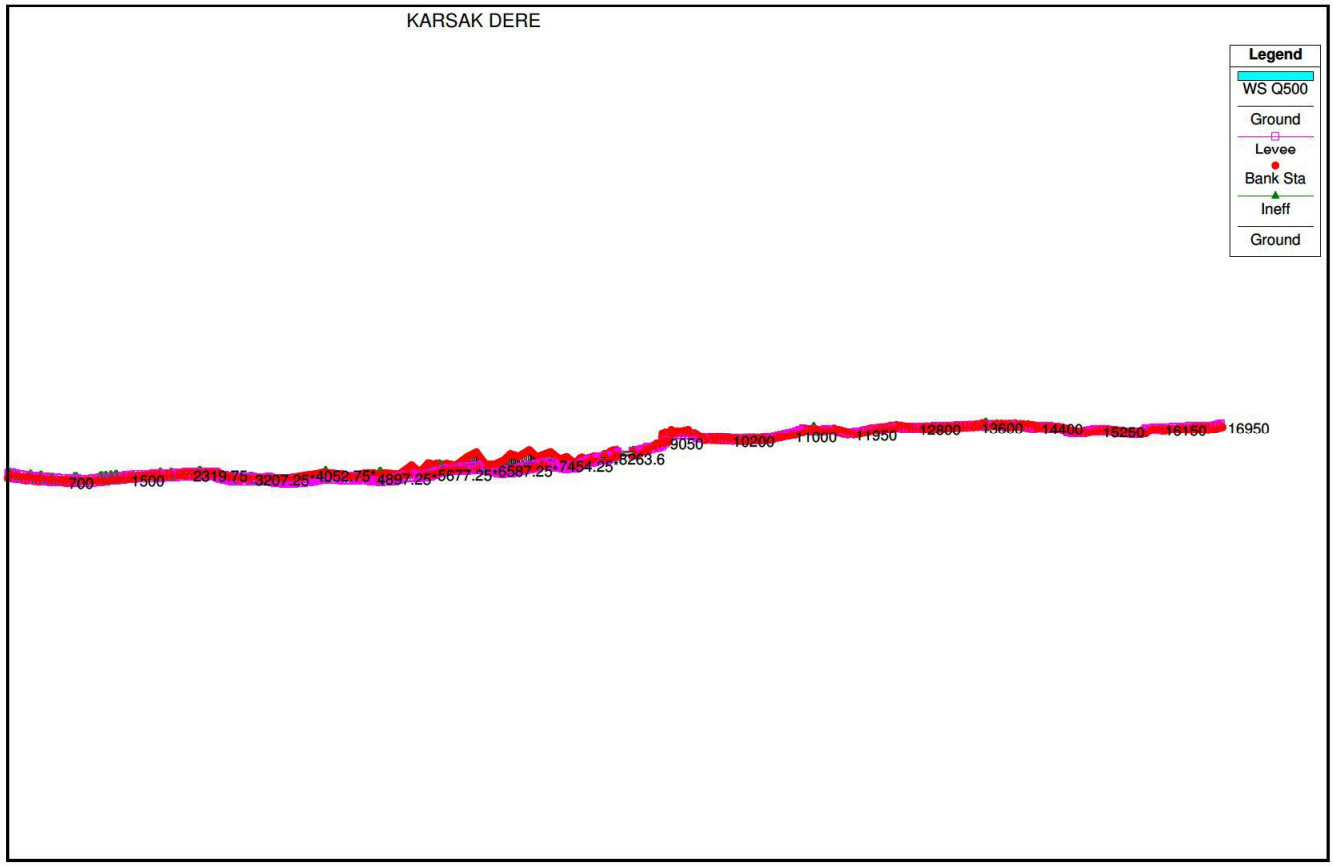
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Alignment - (23)	3422		Bridge									
Alignment - (23)	3409.51	500	153.30	16.80	21.22	20.45	22.47	0.005843	4.96	30.93	7.00	0.75
Alignment - (23)	3358.75	500	153.30	16.52	20.89	20.18	22.17	0.006026	5.02	30.57	7.00	0.77
Alignment - (23)	3276.55	500	153.30	16.07	20.22	19.72	21.64	0.006845	5.27	29.11	7.00	0.82
Alignment - (23)	3272		Bridge									
Alignment - (23)	3265.26	500	153.30	16.01	20.18	19.66	21.58	0.006774	5.25	29.22	7.00	0.82
Alignment - (23)	3244.69	500	153.30	15.89	19.92	19.55	21.43	0.007439	5.44	28.19	7.00	0.86
Alignment - (23)	3241		Bridge									
Alignment - (23)	3233.68	500	153.30	15.83	19.82	19.49	21.36	0.007633	5.49	27.92	7.00	0.88
Alignment - (23)	3229.75	500	153.30	15.81	19.47	19.47	21.29	0.009590	5.99	25.60	7.00	1.00
Alignment - (23)	3228.75	500	153.30	14.81	19.28	18.47	20.50	0.005687	4.90	31.26	7.00	0.74
Alignment - (23)	3027.59	500	153.30	13.70	17.94	17.35	19.30	0.006497	5.16	29.69	7.00	0.80
Alignment - (23)	3020		Bridge									
Alignment - (23)	2998.47	500	153.30	13.54	17.77	17.19	19.14	0.006526	5.17	29.64	7.00	0.80
Alignment - (23)	2969.75	500	153.30	13.38	17.04	17.04	18.86	0.009582	5.99	25.61	7.00	1.00
Alignment - (23)	2968.75	500	153.30	12.38	16.86	16.04	18.08	0.005645	4.89	31.35	7.00	0.74
Alignment - (23)	2701.00	500	153.30	10.90	14.55	14.55	16.38	0.009611	5.99	25.58	7.00	1.00
Alignment - (23)	2700	500	159.00	9.90	13.77	12.85	14.63	0.003155	4.11	38.70	10.00	0.67
Alignment - (23)	2665	500	159.00	9.83	13.61	12.79	14.51	0.003371	4.21	37.79	10.00	0.69
Alignment - (23)	2625	500	159.00	9.75	13.39	12.71	14.36	0.003739	4.37	36.40	10.00	0.73
Alignment - (23)	2579.75	500	159.00	9.66	12.61	12.61	14.09	0.006726	5.39	29.52	10.00	1.00
Alignment - (23)	2578.75	500	159.00	8.66	12.50	11.61	13.37	0.003234	4.15	38.36	10.00	0.68
Alignment - (23)	2511.65	500	159.00	8.52	12.14	11.48	13.13	0.003804	4.40	36.17	10.00	0.74
Alignment - (23)	2504		Bridge									
Alignment - (23)	2485.84	500	159.00	8.47	12.06	11.43	13.06	0.003897	4.43	35.86	10.00	0.75
Alignment - (23)	2449.75	500	159.00	8.40	11.35	11.35	12.83	0.006726	5.39	29.52	10.00	1.00
Alignment - (23)	2448.75	500	159.00	7.40	11.28	10.35	12.13	0.003140	4.10	38.77	10.00	0.66
Alignment - (23)	2385	500	159.00	7.27	10.97	10.22	11.91	0.003567	4.29	37.02	10.00	0.71
Alignment - (23)	2319.75	500	159.00	7.14	10.09	10.09	11.57	0.006737	5.39	29.50	10.00	1.00
Alignment - (23)	2318.75	500	159.00	6.14	10.01	9.09	10.87	0.003147	4.10	38.74	10.00	0.67
Alignment - (23)	2245	500	159.00	5.99	9.65	8.95	10.61	0.003688	4.35	36.58	10.00	0.73
Alignment - (23)	2189.75	500	159.00	5.88	8.83	8.83	10.31	0.006726	5.39	29.52	10.00	1.00
Alignment - (23)	2188.47	500	159.00	4.38	8.70	7.33	9.39	0.002329	3.68	43.25	10.00	0.56
Alignment - (23)	2150	500	159.00	4.30	8.61	7.25	9.30	0.002358	3.69	43.06	10.00	0.57
Alignment - (23)	2137.99	500	159.00	4.28	8.58	7.23	9.27	0.002366	3.70	43.00	10.00	0.57

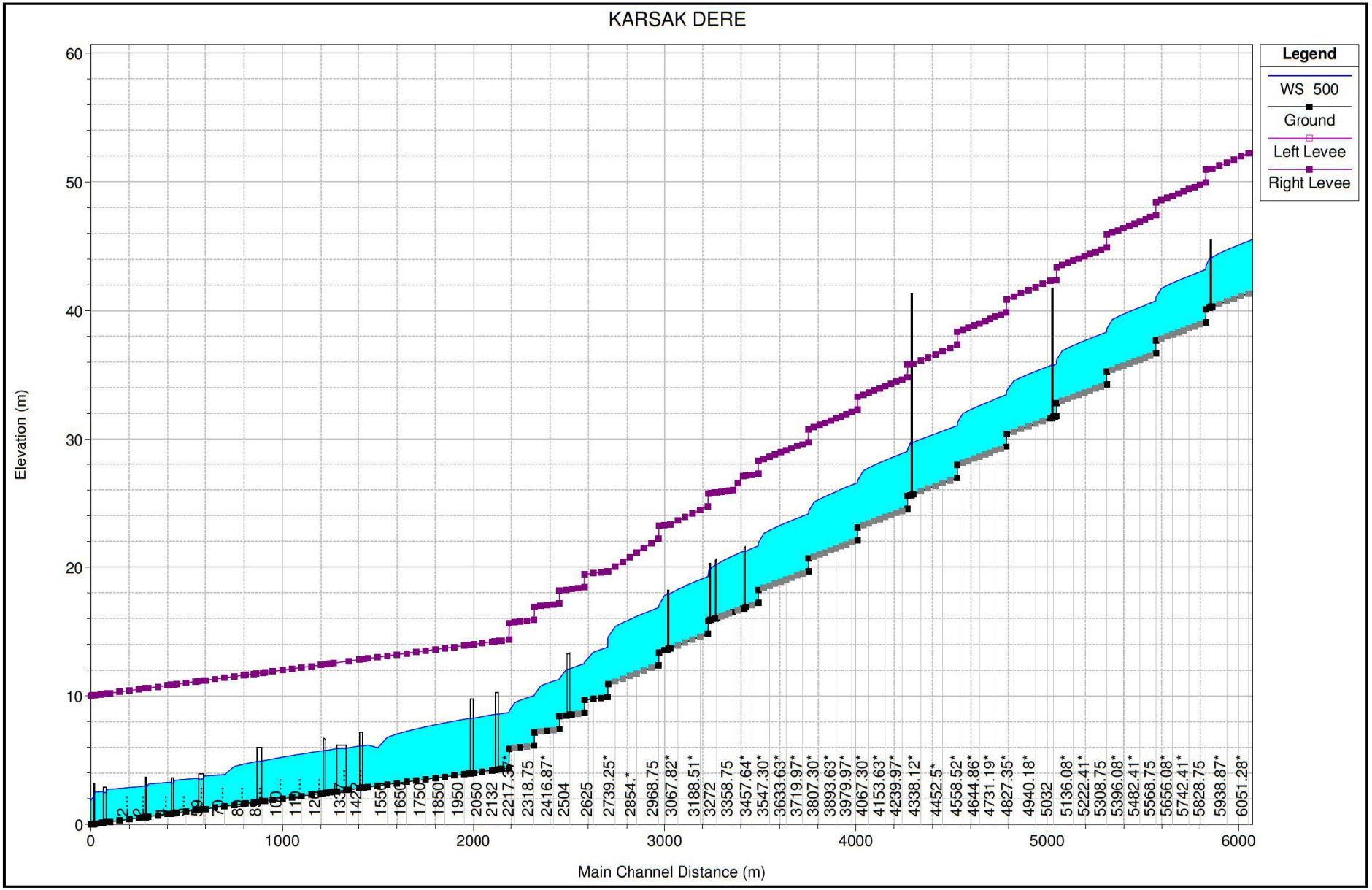
HEC-RAS Plan: KARSAK- River: Karsak Reach: Alignment - (23) Profile: 500 (Continued)

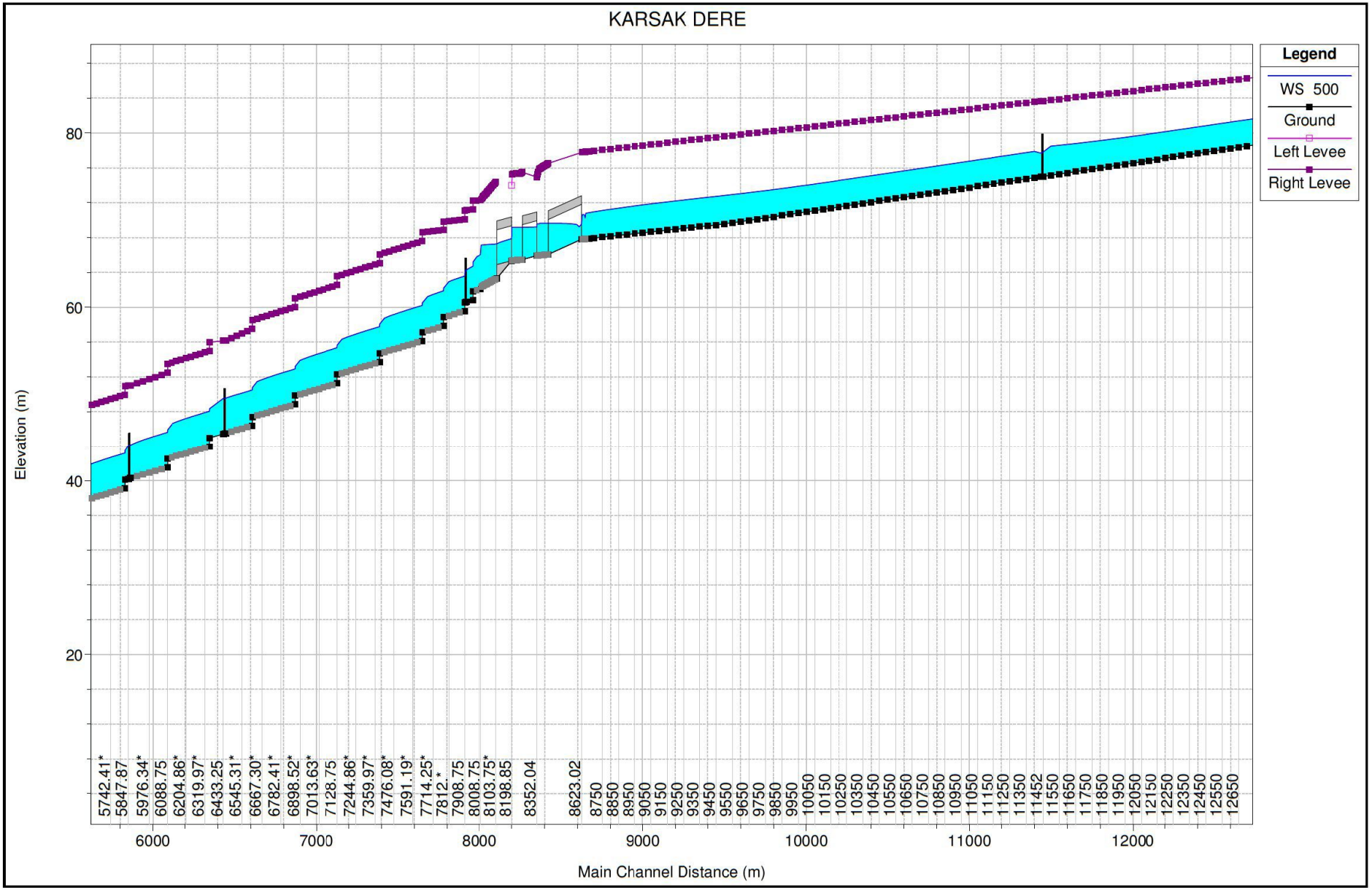
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Alignment - (23)	2132		Bridge									
Alignment - (23)	2112.82	500	159.00	4.23	8.55	7.18	9.24	0.002332	3.68	43.23	10.00	0.56
Alignment - (23)	2100	500	159.00	4.20	8.52	7.15	9.21	0.002340	3.68	43.17	10.00	0.57
Alignment - (23)	2050	500	159.00	4.10	8.39	7.05	9.09	0.002379	3.71	42.91	10.00	0.57
Alignment - (23)	2002.18	500	159.00	4.00	8.27	6.96	8.97	0.002425	3.73	42.62	10.00	0.58
Alignment - (23)	1998		Bridge									
Alignment - (23)	1976.43	500	159.00	3.95	8.24	6.91	8.94	0.002393	3.71	42.82	10.00	0.57
Alignment - (23)	1950	500	159.00	3.90	8.17	6.85	8.87	0.002416	3.73	42.67	10.00	0.58
Alignment - (23)	1900	500	159.00	3.80	8.03	6.75	8.75	0.002471	3.76	42.32	10.00	0.58
Alignment - (23)	1850	500	159.00	3.70	7.89	6.65	8.62	0.002537	3.79	41.91	10.00	0.59
Alignment - (23)	1800	500	159.00	3.60	7.74	6.55	8.49	0.002617	3.84	41.44	10.00	0.60
Alignment - (23)	1750	500	159.00	3.50	7.59	6.45	8.36	0.002717	3.89	40.87	10.00	0.61
Alignment - (23)	1700	500	159.00	3.40	7.42	6.35	8.22	0.002844	3.96	40.19	10.00	0.63
Alignment - (23)	1650	500	159.00	3.30	7.24	6.25	8.07	0.003015	4.04	39.35	10.00	0.65
Alignment - (23)	1600	500	159.00	3.20	7.02	6.15	7.91	0.003260	4.16	38.25	10.00	0.68
Alignment - (23)	1550	500	159.00	3.10	6.77	6.05	7.72	0.003663	4.34	36.67	10.00	0.72
Alignment - (23)	1500	500	159.00	3.00	5.95	5.95	7.43	0.006728	5.39	29.52	10.00	1.00
Alignment - (23)	1450	500	159.00	2.90	6.17	5.38	6.88	0.002228	3.74	42.53	13.00	0.66
Alignment - (23)	1428.46	500	159.00	2.86	6.12	5.34	6.84	0.002244	3.75	42.42	13.00	0.66
Alignment - (23)	1422		Bridge									
Alignment - (23)	1403.26	500	159.00	2.81	6.09	5.29	6.79	0.002214	3.73	42.62	13.00	0.66
Alignment - (23)	1350	500	159.00	2.70	5.95	5.18	6.67	0.002261	3.76	42.31	13.00	0.66
Alignment - (23)	1337		Bridge									
Alignment - (23)	1271.01	500	159.00	2.54	5.84	5.02	6.54	0.002175	3.71	42.88	13.00	0.65
Alignment - (23)	1250	500	159.00	2.50	5.79	4.98	6.50	0.002185	3.71	42.81	13.00	0.65
Alignment - (23)	1233.12	500	159.00	2.47	5.76	4.95	6.46	0.002193	3.72	42.76	13.00	0.65
Alignment - (23)	1229		Bridge									
Alignment - (23)	1200	500	159.00	2.40	5.71	4.88	6.40	0.002160	3.70	42.99	13.00	0.65
Alignment - (23)	1150	500	159.00	2.30	5.59	4.78	6.30	0.002188	3.72	42.80	13.00	0.65
Alignment - (23)	1100	500	159.00	2.20	5.47	4.68	6.19	0.002222	3.74	42.57	13.00	0.66
Alignment - (23)	1050	500	159.00	2.10	5.35	4.58	6.07	0.002266	3.76	42.28	13.00	0.67
Alignment - (23)	1000	500	159.00	2.00	5.23	4.48	5.96	0.002321	3.79	41.93	13.00	0.67
Alignment - (23)	950	500	159.00	1.90	5.09	4.38	5.84	0.002399	3.84	41.45	13.00	0.69
Alignment - (23)	910	500	159.00	1.82	4.97	4.30	5.74	0.002481	3.88	40.97	13.00	0.70
Alignment - (23)	900	500	159.00	1.80	4.94	4.28	5.71	0.002500	3.89	40.87	13.00	0.70

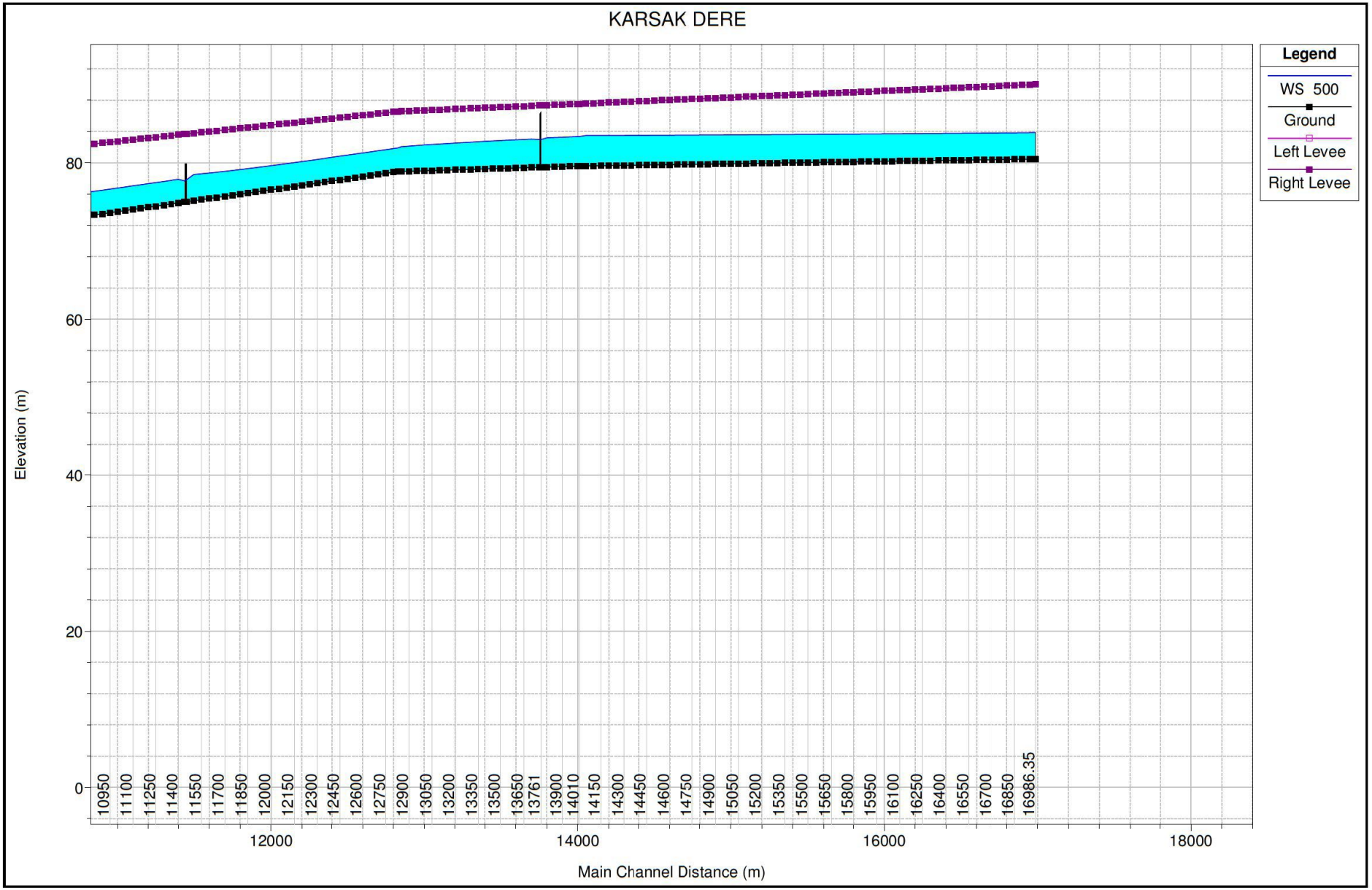
HEC-RAS Plan: KARSAK- River: Karsak Reach: Alignment - (23) Profile: 500 (Continued)

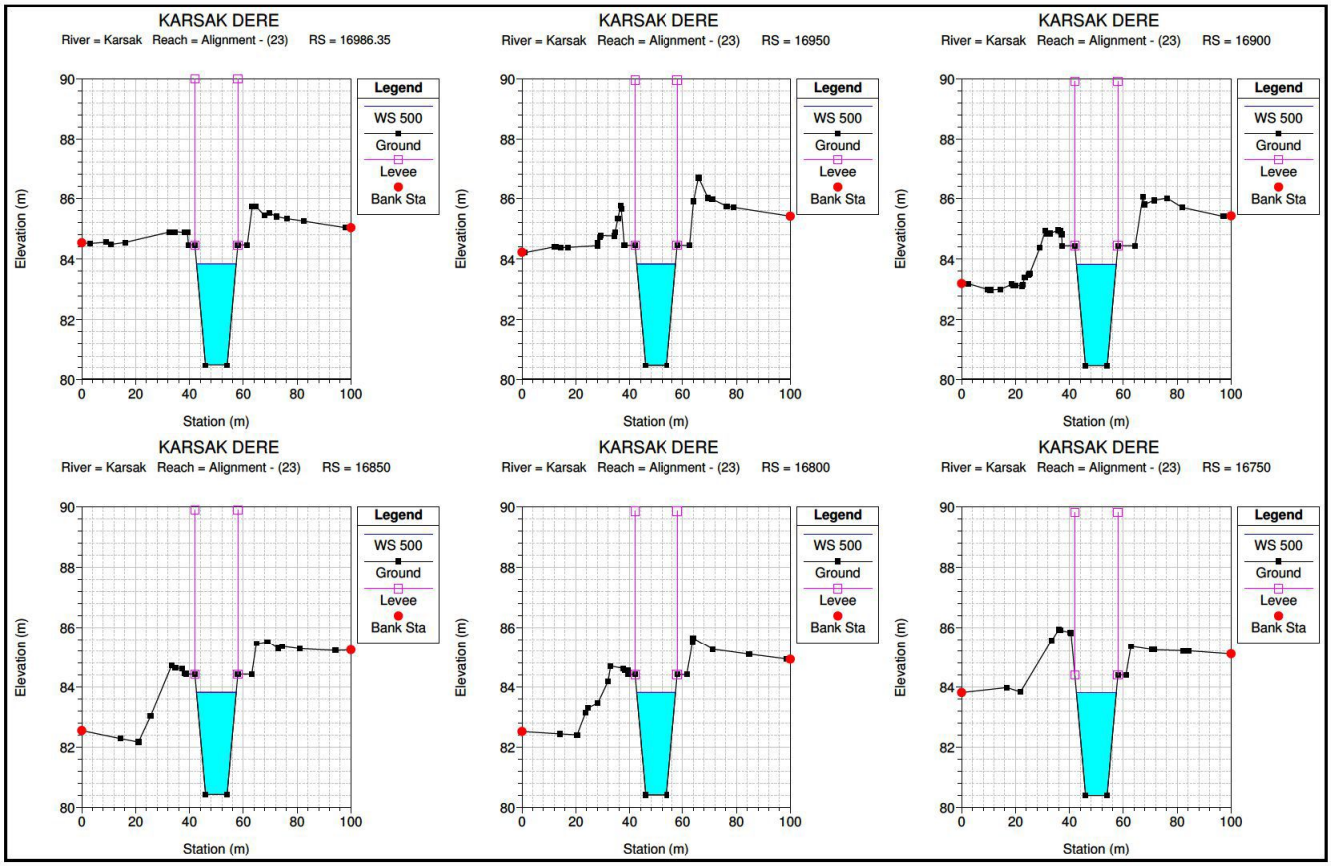
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Alignment - (23)	893		Bridge									
Alignment - (23)	863.4	500	159.00	1.73	4.88	4.21	5.65	0.002470	3.87	41.03	13.00	0.70
Alignment - (23)	850	500	159.00	1.70	4.85	4.18	5.62	0.002493	3.89	40.90	13.00	0.70
Alignment - (23)	810	500	159.00	1.62	4.72	4.10	5.51	0.002611	3.95	40.26	13.00	0.72
Alignment - (23)	800	500	159.00	1.60	4.69	4.08	5.49	0.002636	3.96	40.13	13.00	0.72
Alignment - (23)	750	500	159.00	1.50	4.50	3.98	5.35	0.002874	4.08	38.95	13.00	0.75
Alignment - (23)	700	500	159.00	1.40	3.88	3.88	5.12	0.005015	4.93	32.23	13.00	1.00
Alignment - (23)	650	500	159.00	1.30	3.82	3.16	4.33	0.001400	3.16	50.39	20.00	0.63
Alignment - (23)	600	500	159.00	1.20	3.76	3.06	4.25	0.001328	3.10	51.27	20.00	0.62
Alignment - (23)	594.27	500	159.00	1.19	3.76	3.05	4.24	0.001321	3.10	51.35	20.00	0.62
Alignment - (23)	590		Bridge									
Alignment - (23)	560.71	500	159.00	1.12	3.58	2.98	4.11	0.001504	3.23	49.23	20.00	0.66
Alignment - (23)	550	500	159.00	1.10	3.57	2.96	4.10	0.001492	3.22	49.35	20.00	0.65
Alignment - (23)	500	500	159.00	1.00	3.51	2.86	4.02	0.001424	3.17	50.11	20.00	0.64
Alignment - (23)	450	500	159.00	0.90	3.45	2.76	3.94	0.001352	3.12	50.96	20.00	0.62
Alignment - (23)	440.09	500	159.00	0.88	3.44	2.74	3.93	0.001337	3.11	51.15	20.00	0.62
Alignment - (23)	436		Bridge									
Alignment - (23)	417.86	500	159.00	0.84	3.28	2.70	3.82	0.001532	3.25	48.92	20.00	0.66
Alignment - (23)	400	500	159.00	0.80	3.26	2.66	3.79	0.001508	3.23	49.18	20.00	0.66
Alignment - (23)	350	500	159.00	0.70	3.20	2.56	3.71	0.001440	3.18	49.93	20.00	0.64
Alignment - (23)	300	500	159.00	0.60	3.14	2.46	3.64	0.001369	3.13	50.75	20.00	0.63
Alignment - (23)	290		Bridge									
Alignment - (23)	282.39	500	159.00	0.57	2.97	2.42	3.53	0.001614	3.31	48.10	20.00	0.68
Alignment - (23)	250	500	159.00	0.50	2.93	2.36	3.47	0.001574	3.28	48.50	20.00	0.67
Alignment - (23)	200	500	159.00	0.40	2.86	2.26	3.39	0.001509	3.23	49.17	20.00	0.66
Alignment - (23)	150	500	159.00	0.30	2.80	2.16	3.31	0.001441	3.19	49.91	20.00	0.64
Alignment - (23)	100	500	159.00	0.20	2.74	2.06	3.24	0.001370	3.13	50.74	20.00	0.63
Alignment - (23)	84.28	500	159.00	0.17	2.72	2.03	3.21	0.001348	3.12	51.01	20.00	0.62
Alignment - (23)	80		Bridge									
Alignment - (23)	61.46	500	159.00	0.12	2.56	1.98	3.10	0.001556	3.27	48.69	20.00	0.67
Alignment - (23)	50	500	159.00	0.10	2.54	1.96	3.08	0.001543	3.26	48.82	20.00	0.67
Alignment - (23)	21.7	500	159.00	0.04	2.50	1.90	3.04	0.001503	3.23	49.23	20.00	0.66
Alignment - (23)	18		Bridge									
Alignment - (23)	8.95	500	159.00	0.02	2.07	1.88	2.84	0.002629	3.87	41.08	20.00	0.86
Alignment - (23)	0	500	159.00	0.00	1.86	1.86	2.79	0.003580	4.27	37.20	20.00	1.00

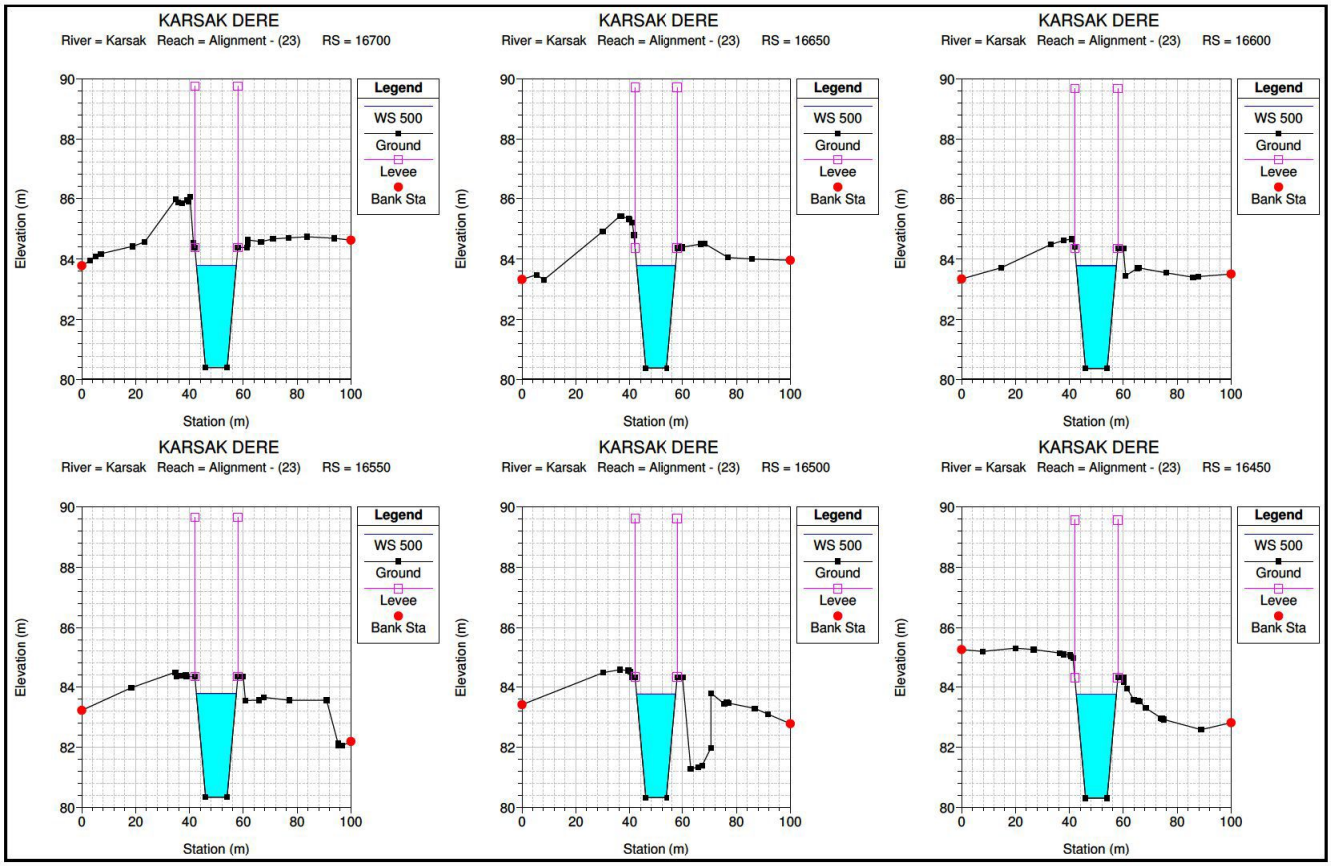

KARSAK DERE
Legend
WS Q500
Ground
Levee
Bank Sta
Ineff
Ground
700
1500
2319.75
3207.25
4052.75
4897.25
5677.25
6587.25
7454.25
8263.6
9050
10200
11000
11950
12800
13600
14400
15250
16150
16950

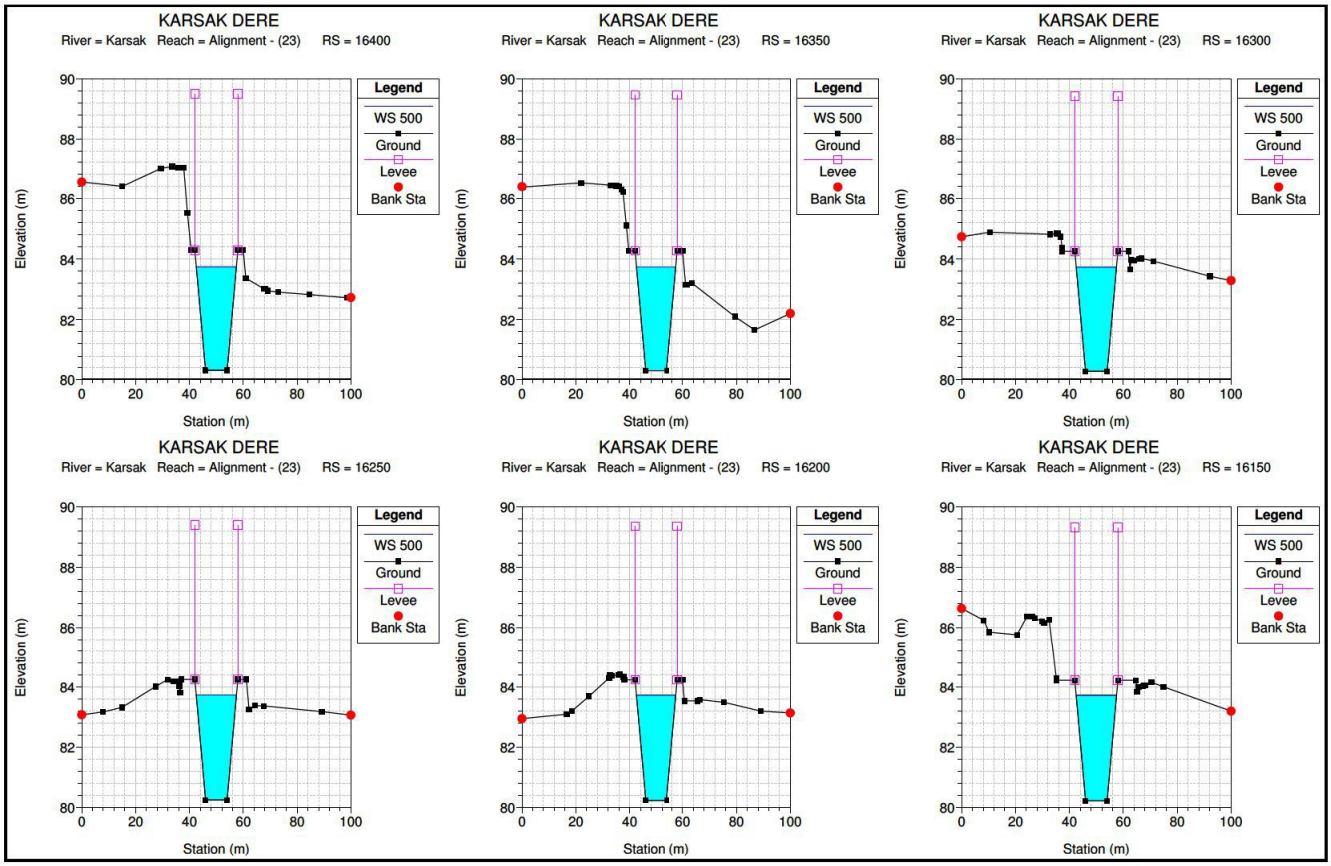

KARSAK DERE
Legend
WS 500
Ground
Left Levee
Right Levee
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
0
10
20
30
40
50
60
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000

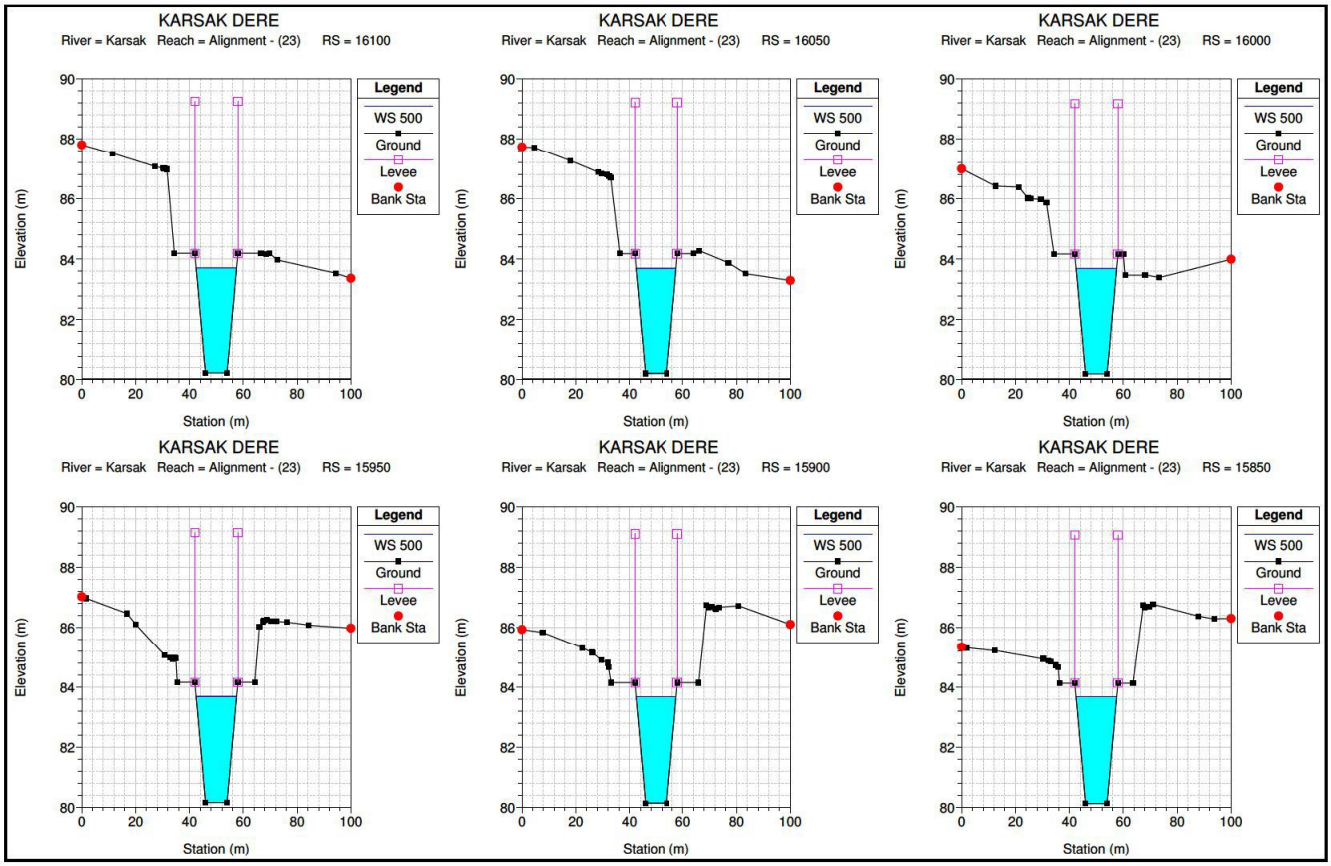

KARSAK DERE
Legend
WS 500
Ground
Left Levee
Right Levee
Elevation (m)
80
60
40
20
5742.41*
5847.87
5976.34*
6088.75
6204.86*
6319.97*
6433.25
6545.31*
6667.30*
6782.41*
6898.52*
7013.63*
7128.75
7244.86*
7359.97*
7476.08*
7591.19*
7714.25*
7812.*
7908.75
8008.75
8103.75*
8198.85
8352.04
8623.02
8750
8850
8950
9050
9150
9250
9350
9450
9550
9650
9750
9850
9950
10050
10150
10250
10350
10450
10550
10650
10750
10850
10950
11050
11150
11250
11350
11452
11550
11650
11750
11850
11950
12050
12150
12250
12350
12450
12550
12650
6000
7000
8000
9000
10000
11000
12000
Main Channel Distance (m)

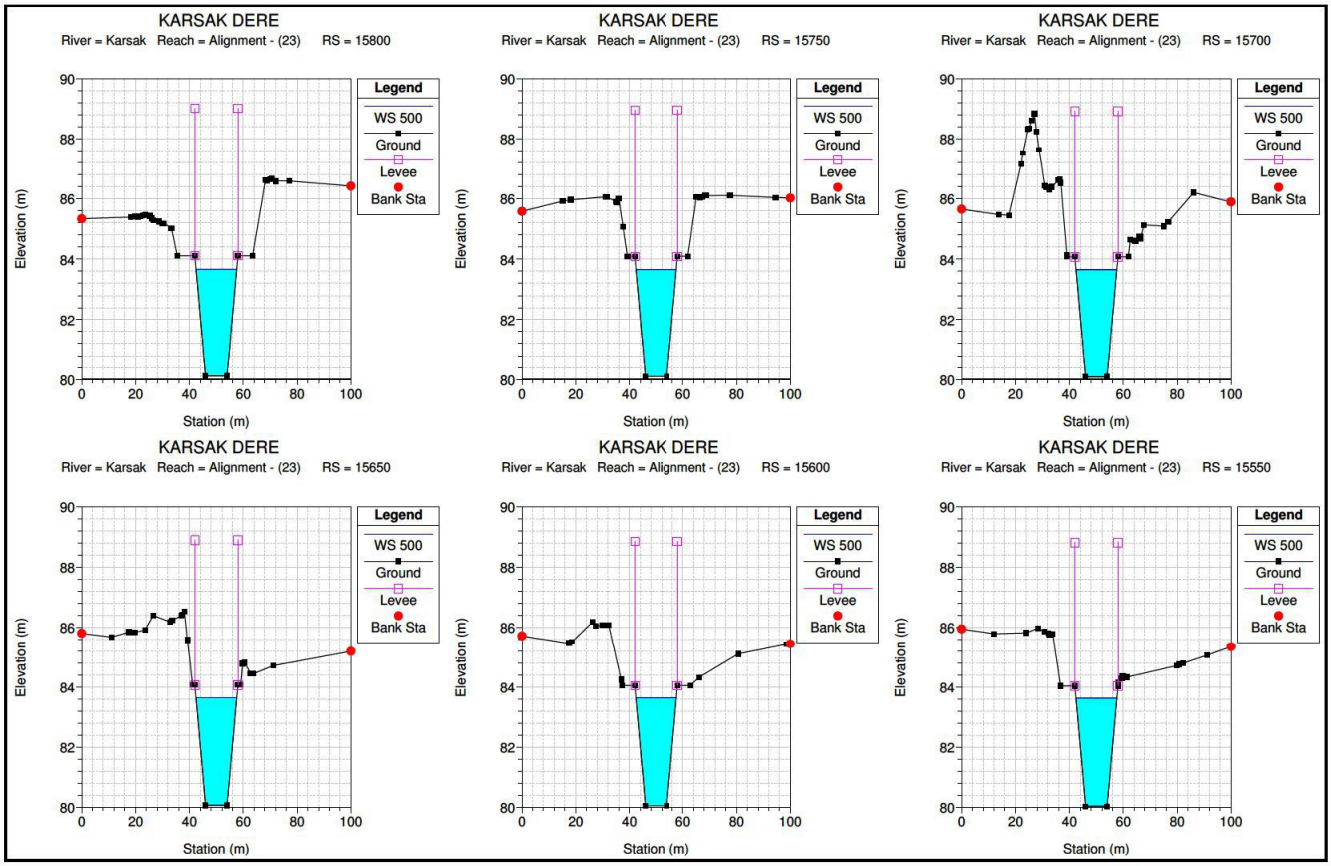

KARSAK DERE
Legend
WS 500
Ground
Left Levee
Right Levee
Elevation (m)
0
20
40
60
80
10950
11100
11250
11400
11550
11700
11850
12000
12150
12300
12450
12600
12750
12900
13050
13200
13350
13500
13650
13761
13900
14010
14150
14300
14450
14600
14750
14900
15050
15200
15350
15500
15650
15800
15950
16100
16250
16400
16550
16700
16850
16986.35
12000
14000
16000
18000
Main Channel Distance (m)

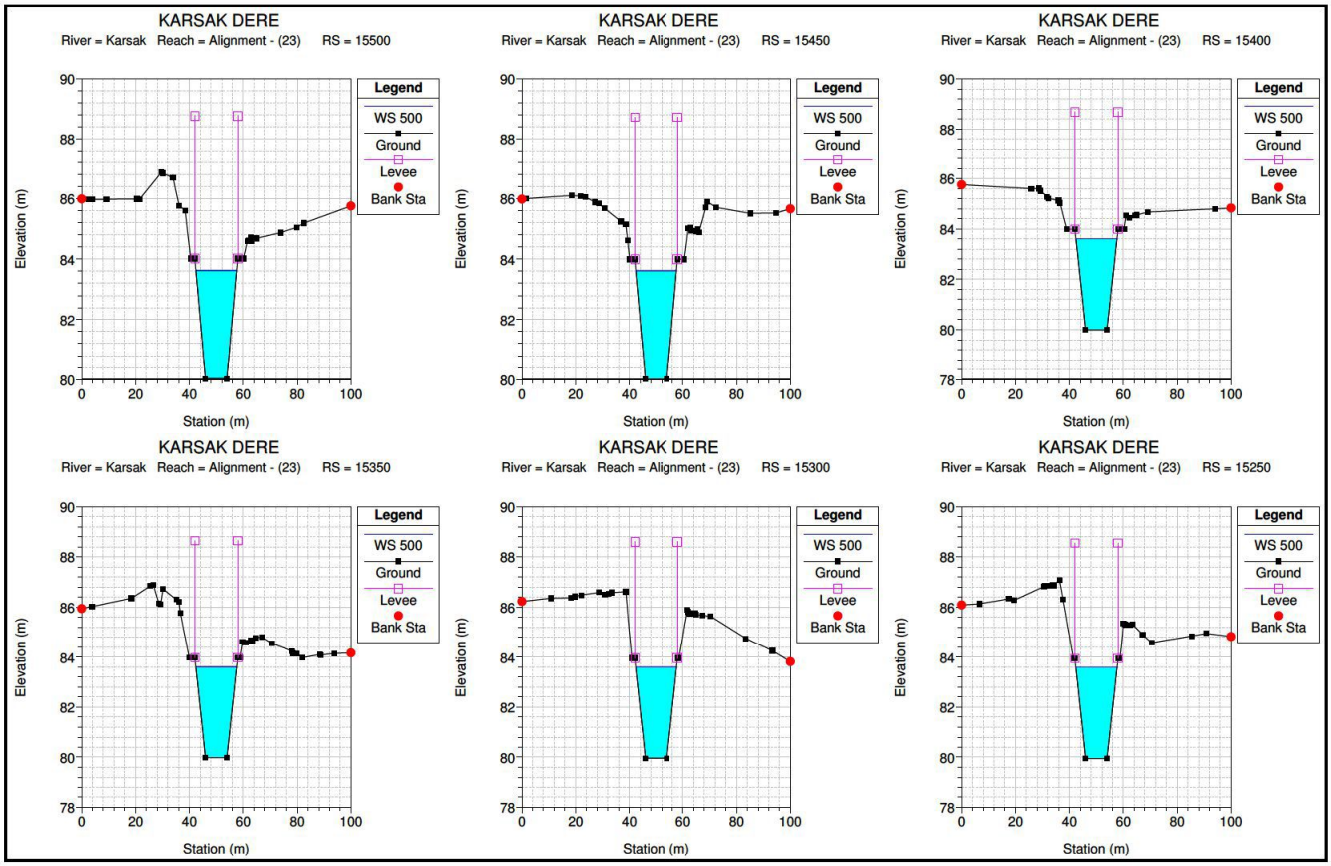

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 16986.35
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 16950
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 16900
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 16850
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 16800
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 16750
Legend
WS 500
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
90
88
86
84
82
80
0
20
40
60
80
100

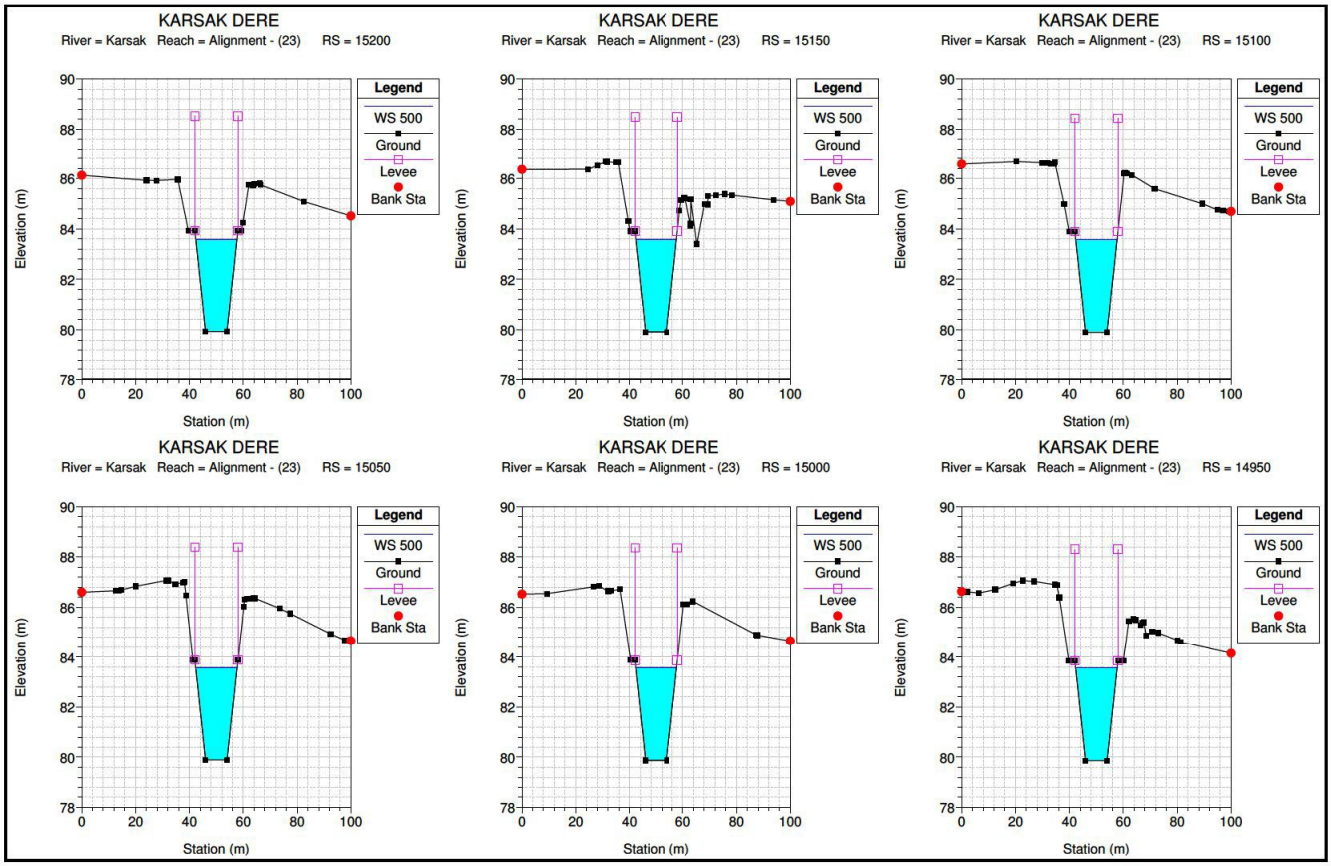

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 16700
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 16650
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 16600
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 16550
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 16500
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 16450
Legend
WS 500
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
80
82
84
86
88
90
0
20
40
60
80
100

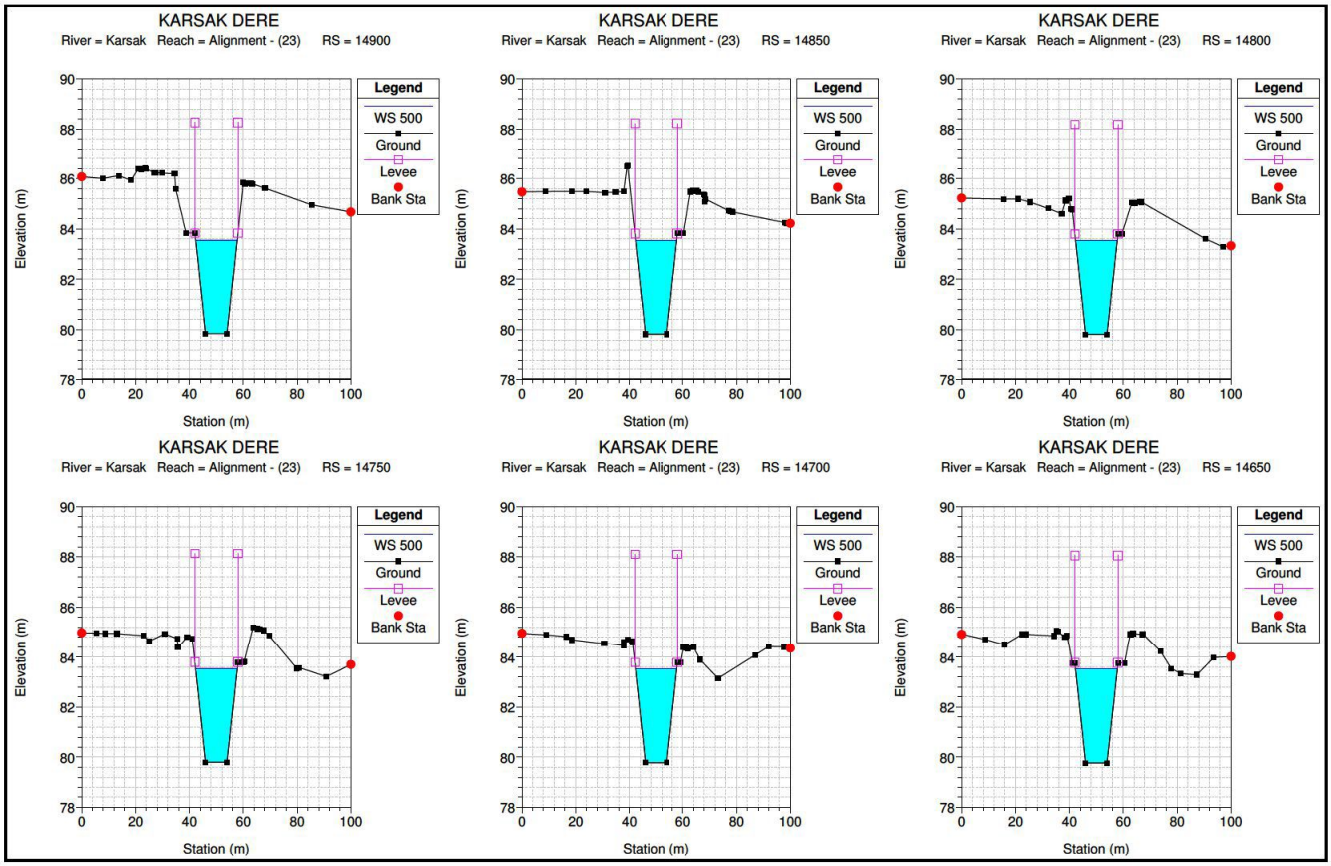

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 16400
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 16350
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 16300
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 16250
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 16200
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 16150
Legend
WS 500
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
80
82
84
86
88
90
0
20
40
60
80
100

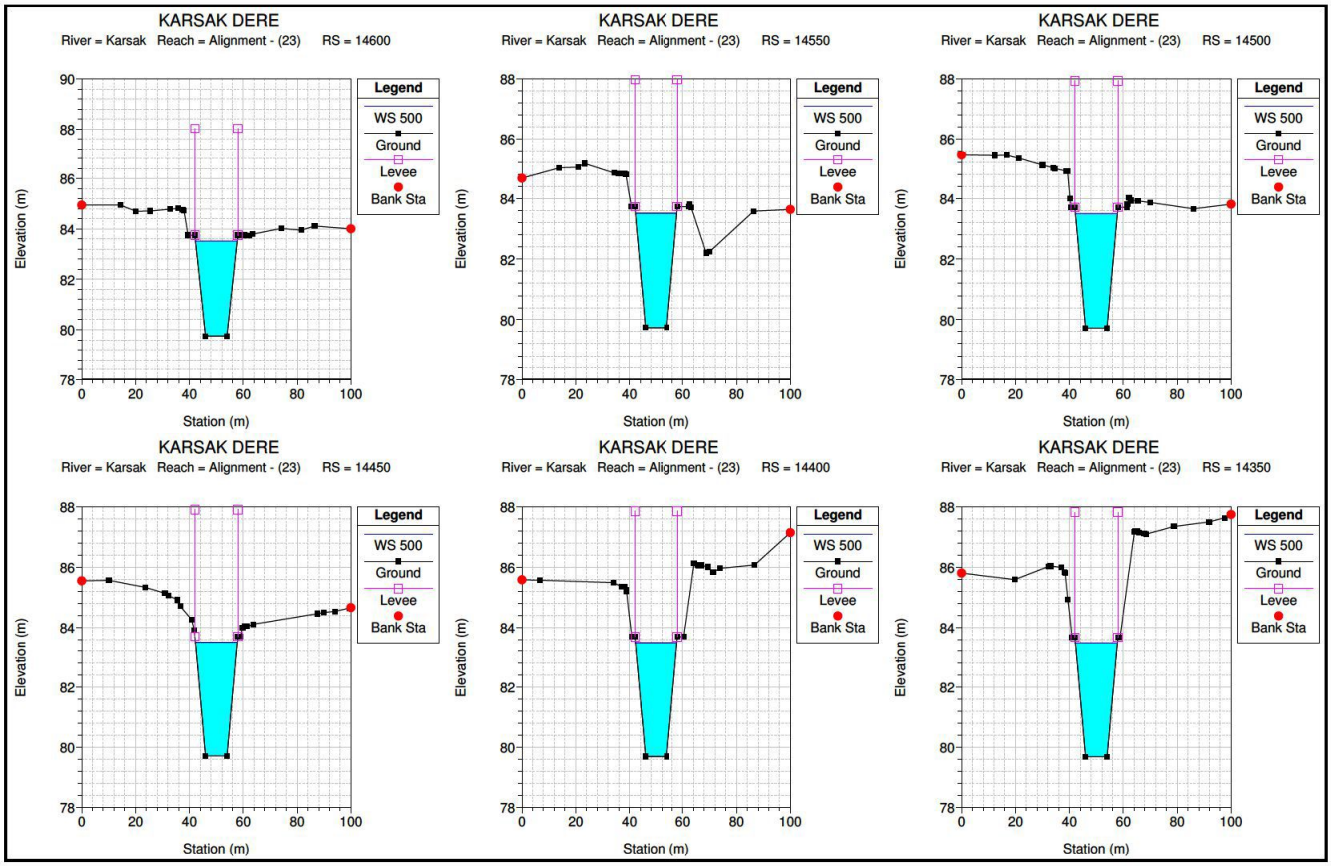

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 16100
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 16050
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 16000
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 15950
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 15900
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 15850
Legend
WS 500
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
80
82
84
86
88
90
0
20
40
60
80
100

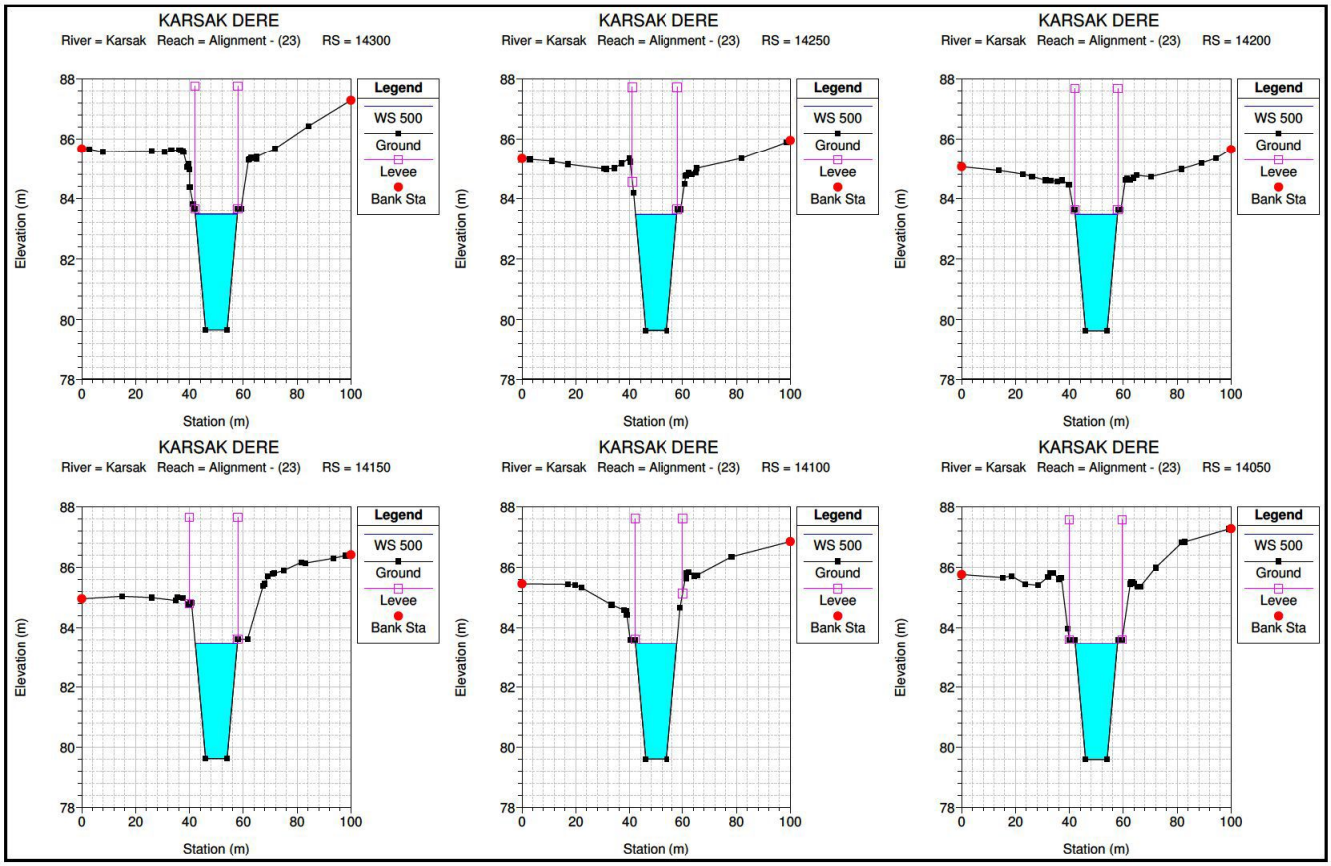

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 15800
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 15750
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 15700
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 15650
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 15600
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 15550
Legend
WS 500
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
90
88
86
84
82
80
0
20
40
60
80
100

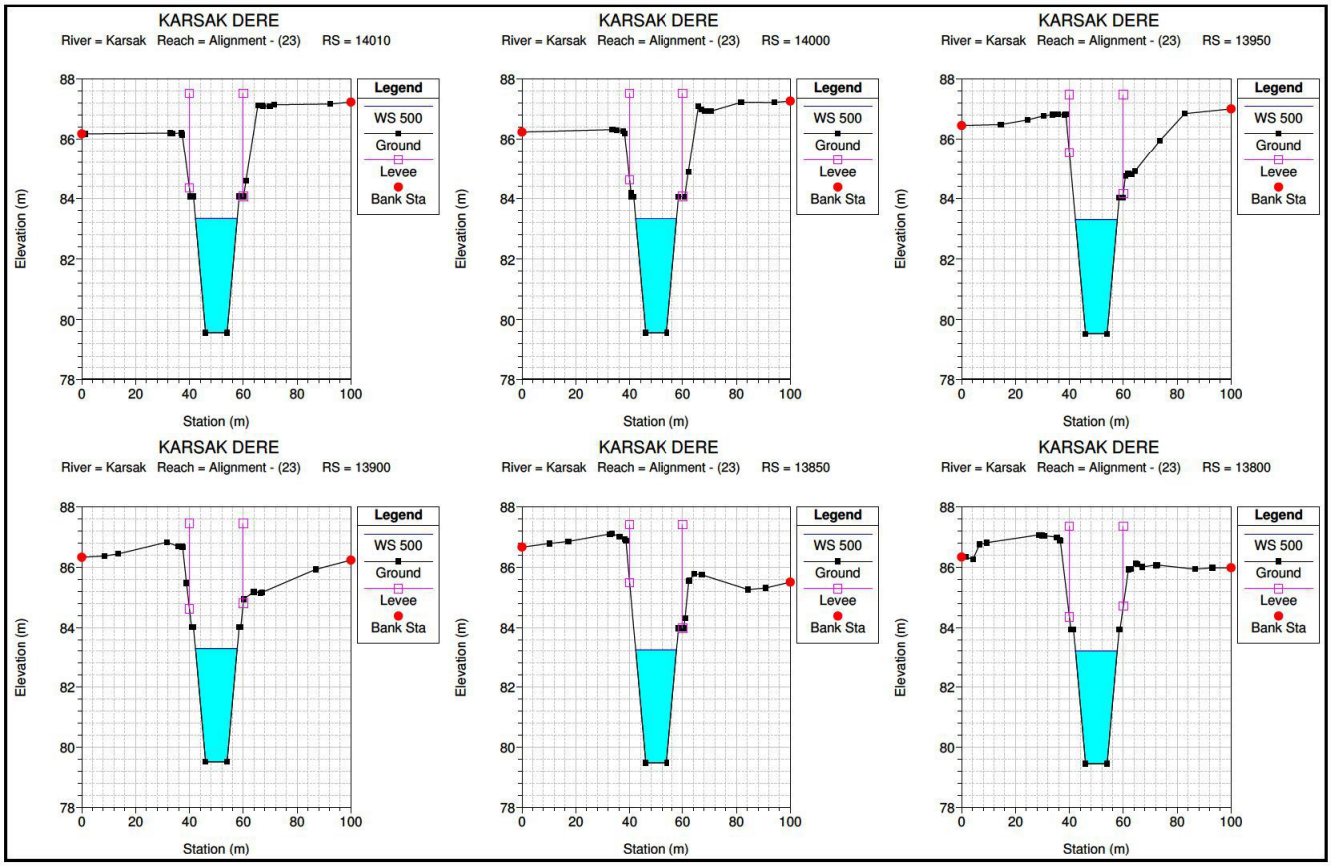

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 15500
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 15450
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 15400
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 15350
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 15300
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 15250
Legend
WS 500
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

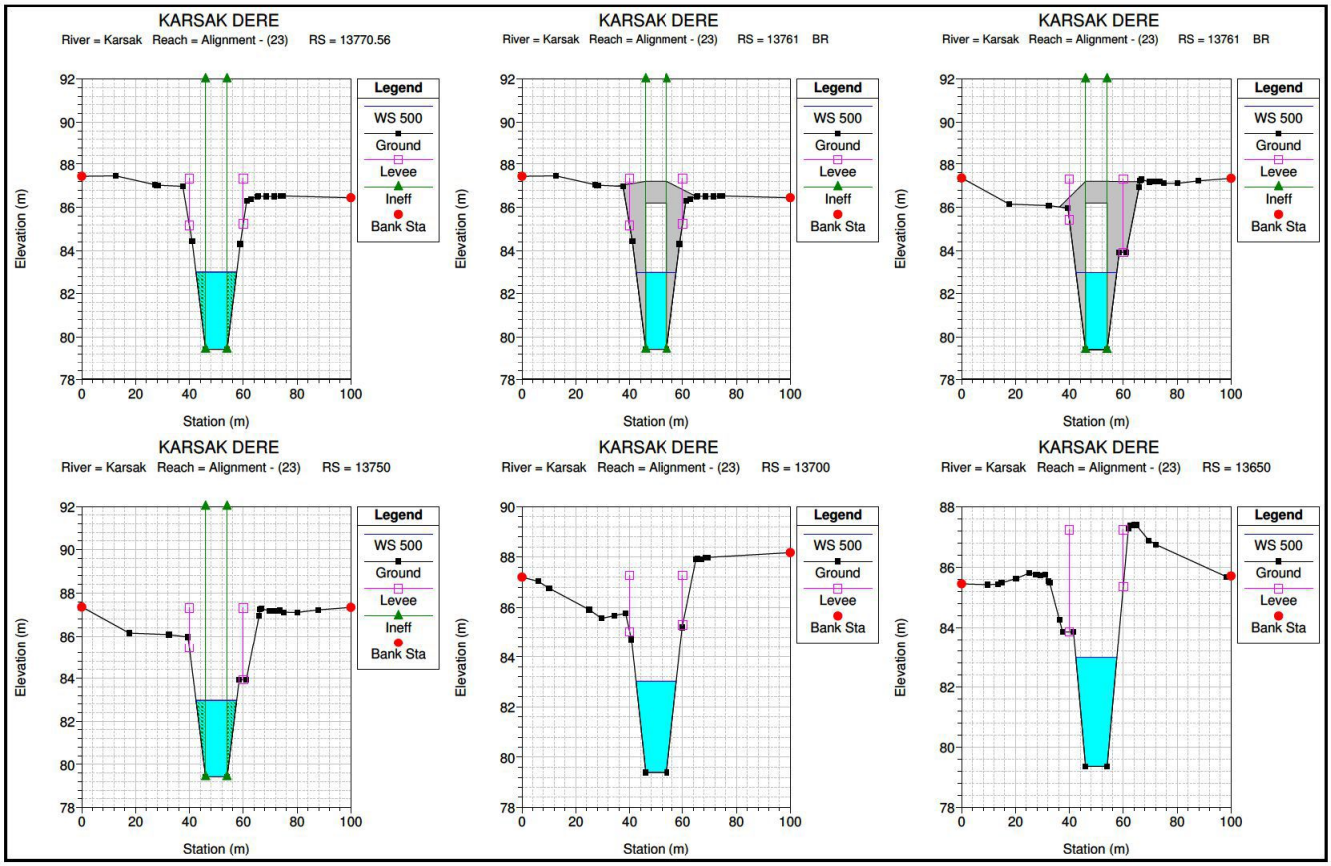

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 15200
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 15150
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 15100
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 15050
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 15000
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 14950
Legend
WS 500
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
78
80
82
84
86
88
90
0
20
40
60
80
100

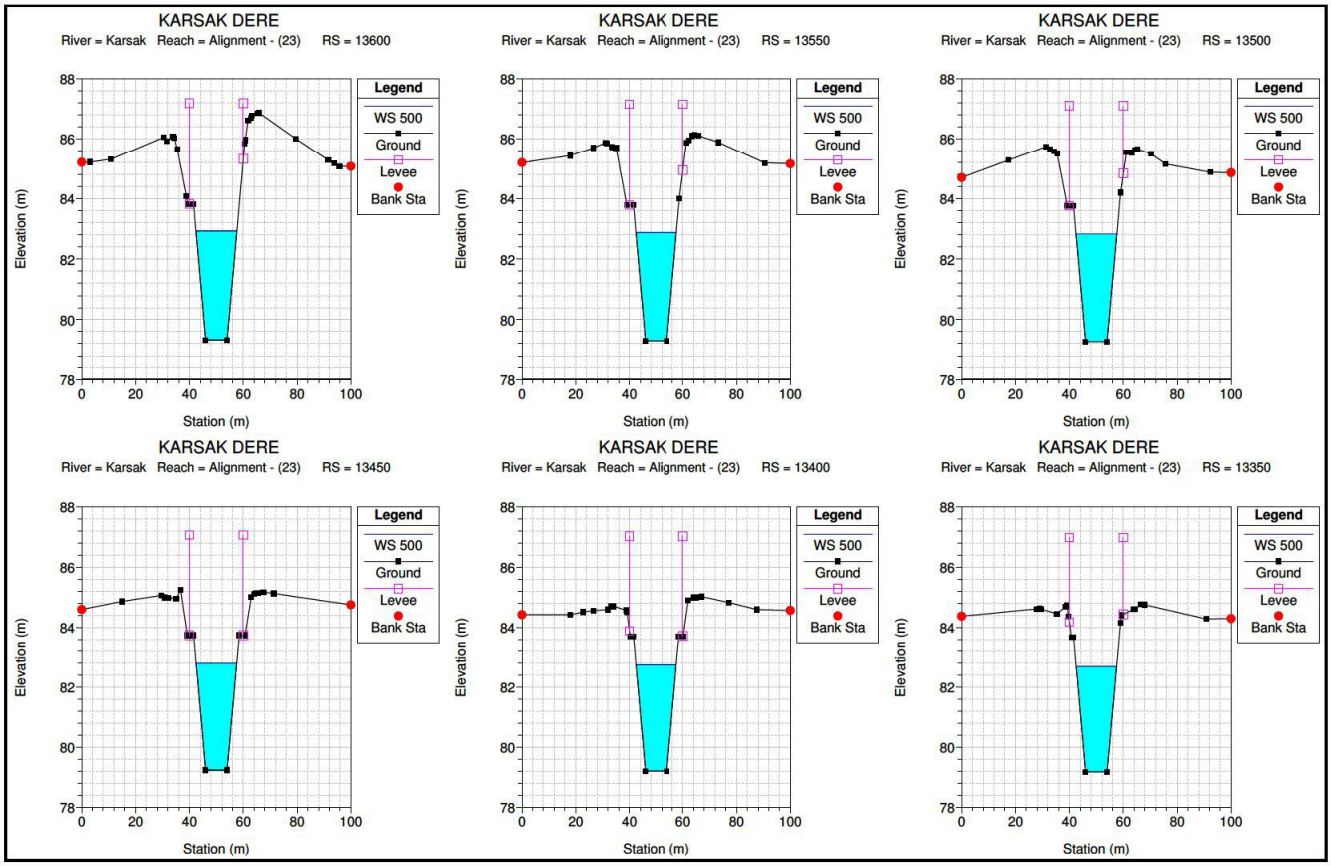

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 14900
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 14850
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 14800
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 14750
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 14700
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 14650
Legend
WS 500
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
90
88
86
84
82
80
78
0
20
40
60
80
100

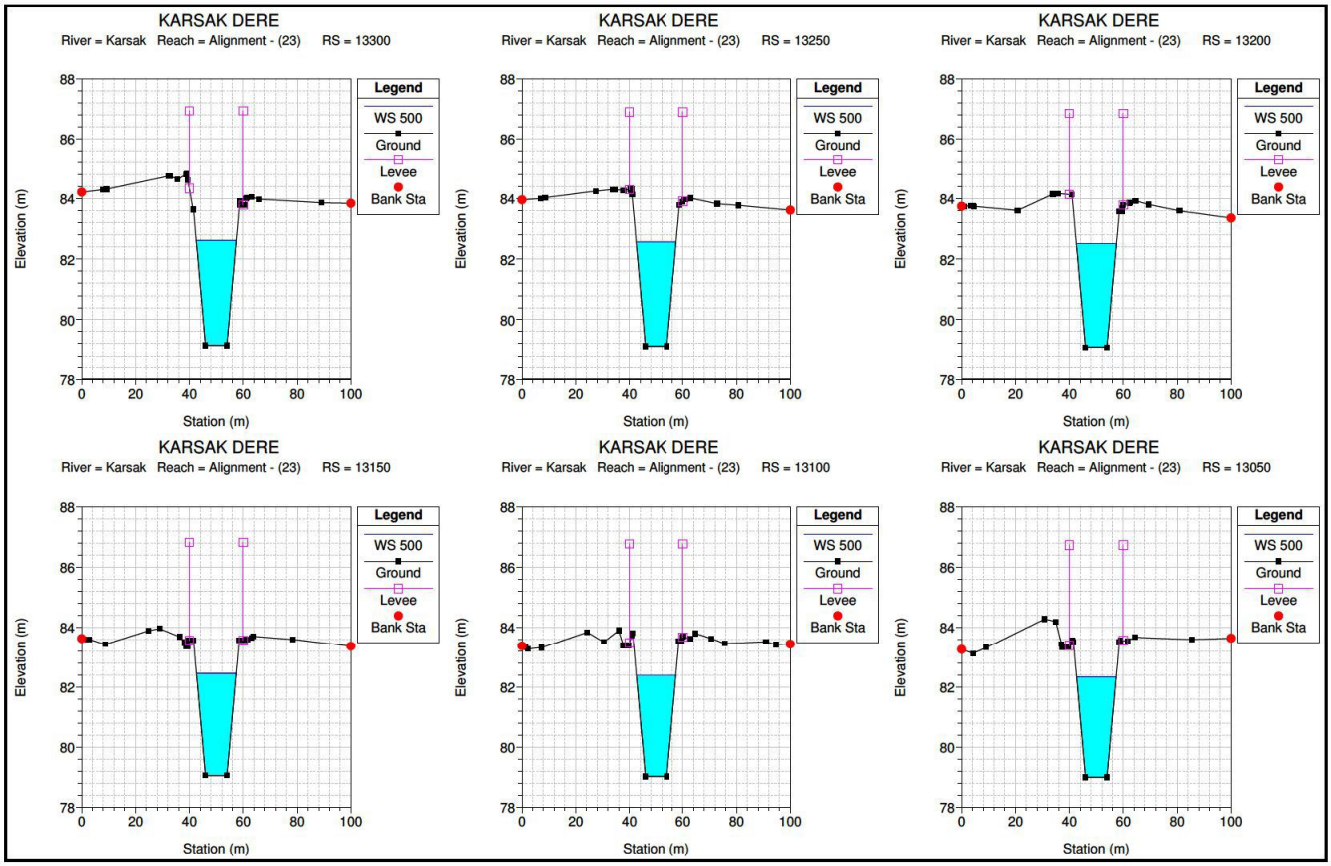

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 14600
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 14550
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 14500
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 14450
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 14400
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 14350
Legend
WS 500
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

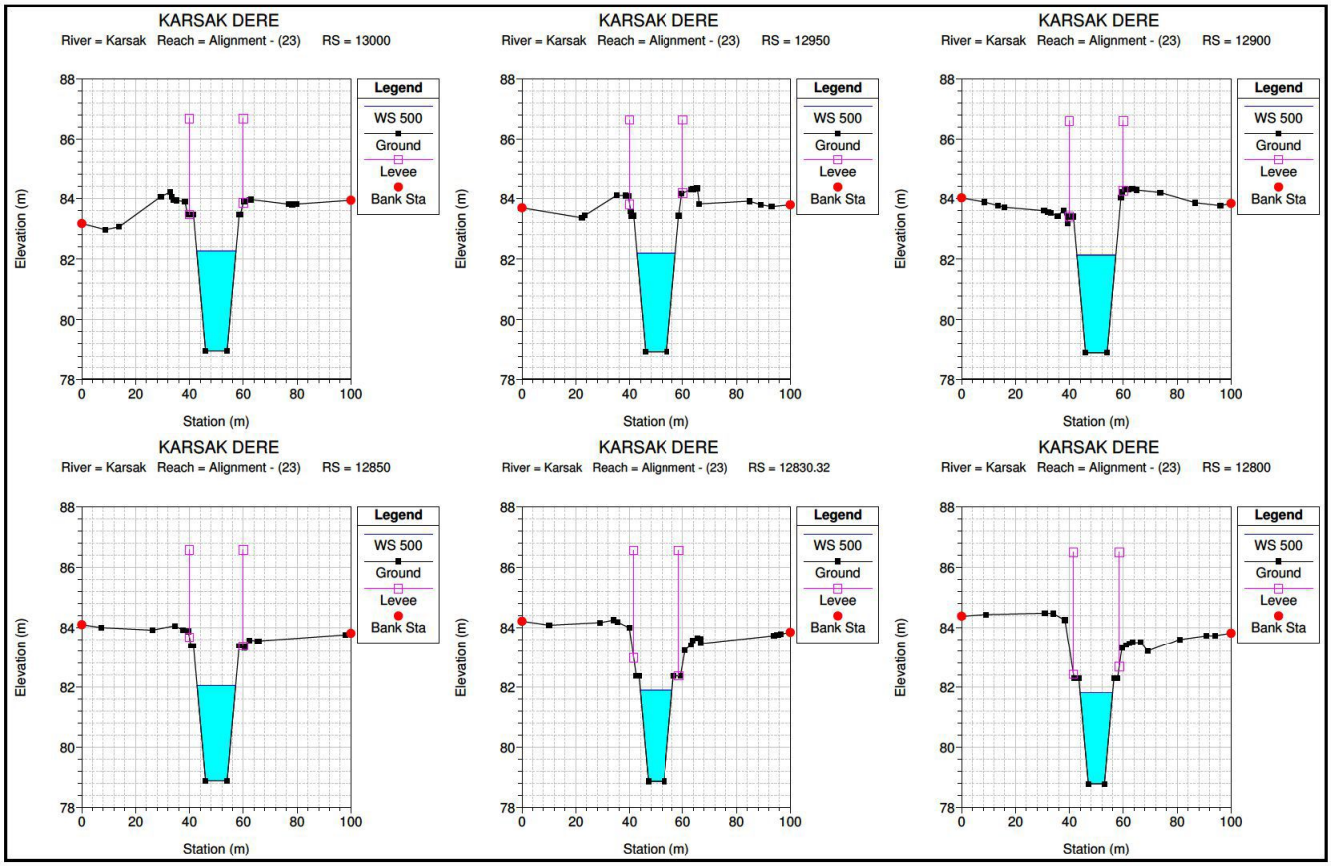

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 14300
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 14250
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 14200
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 14150
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 14100
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 14050
Legend
WS 500
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
78
80
82
84
86
88
0
20
40
60
80
100

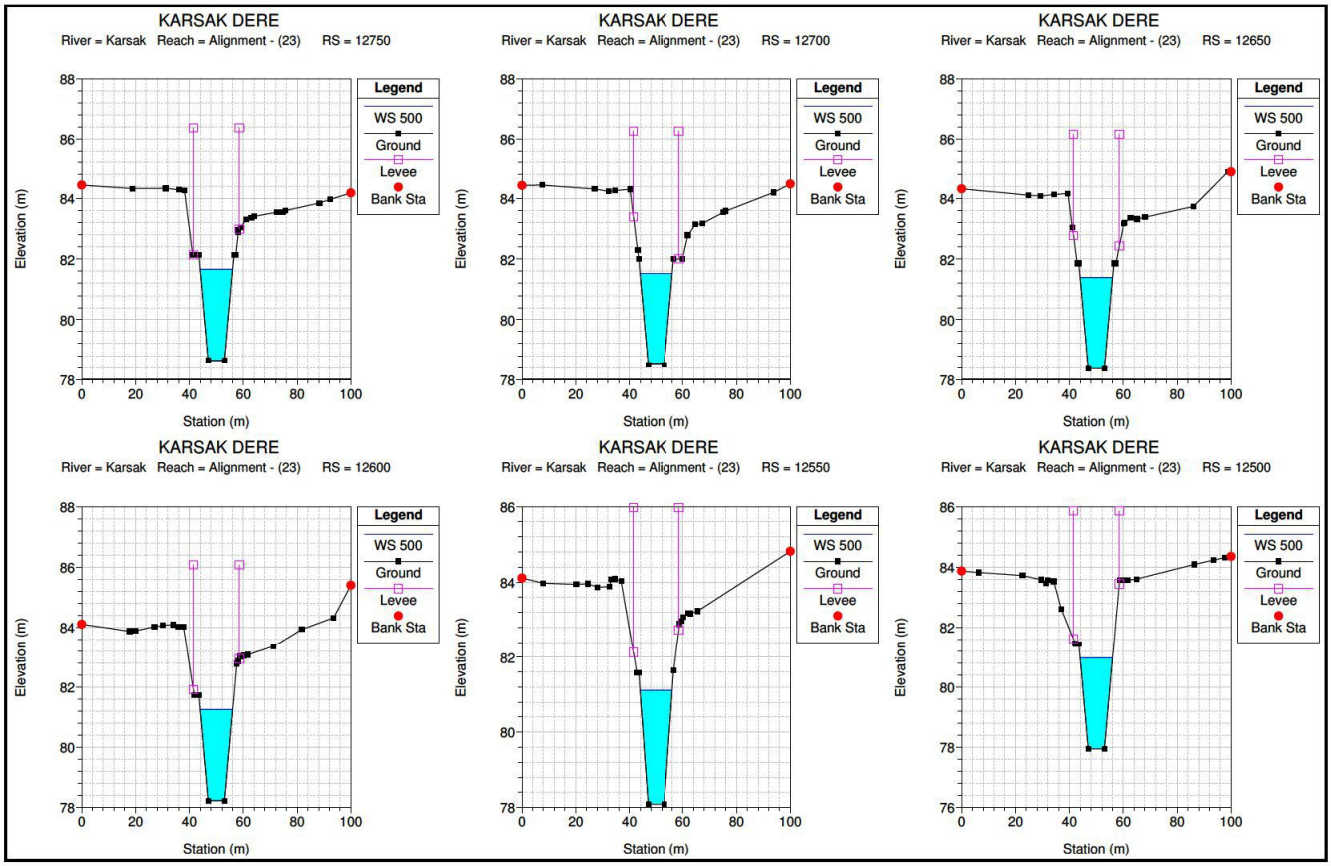

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 14010
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 14000
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 13950
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 13900
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 13850
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 13800
Legend
WS 500
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
78
80
82
84
86
88
0
20
40
60
80
100

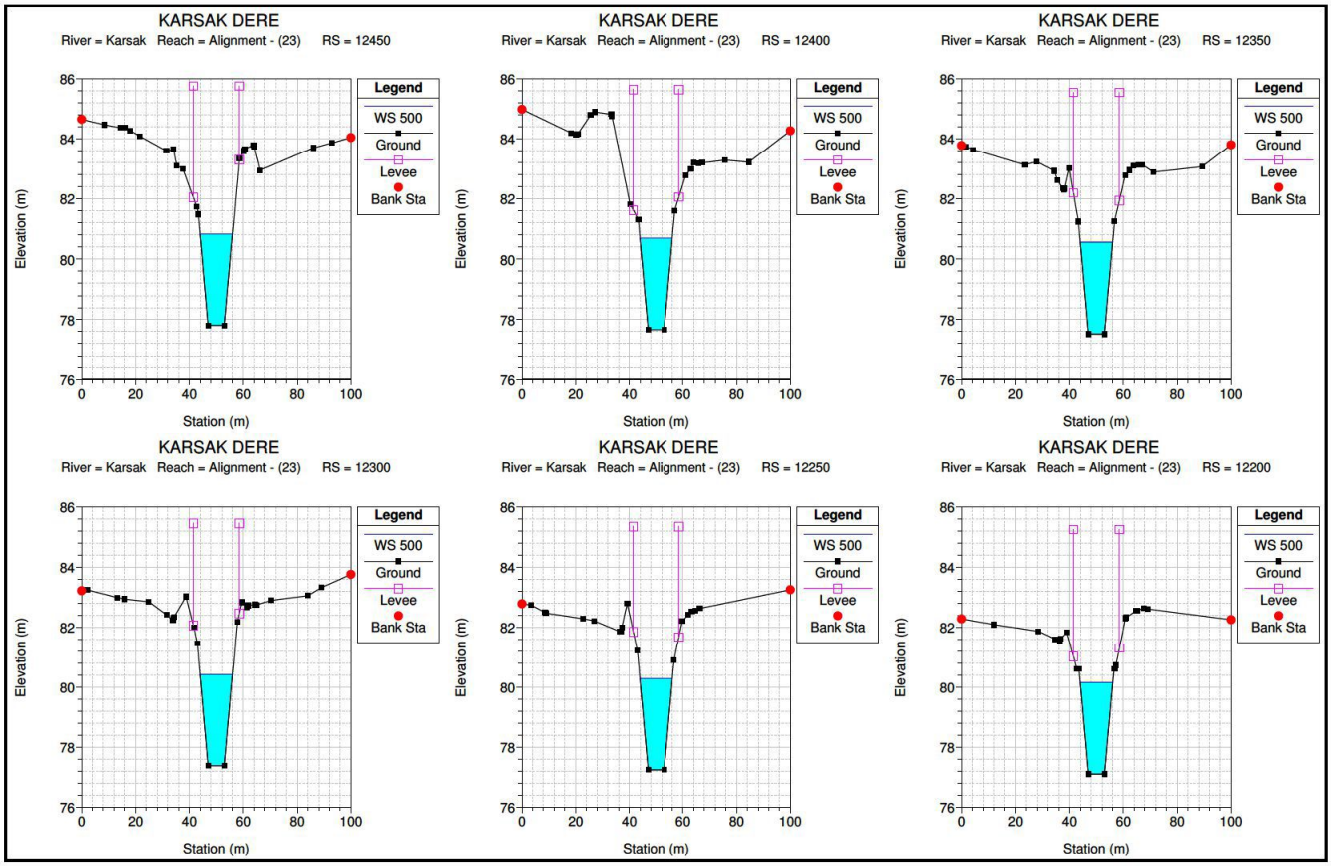

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 13770.56
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 13761 BR
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 13761 BR
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 13750
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 13700
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 13650
Legend
WS 500
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

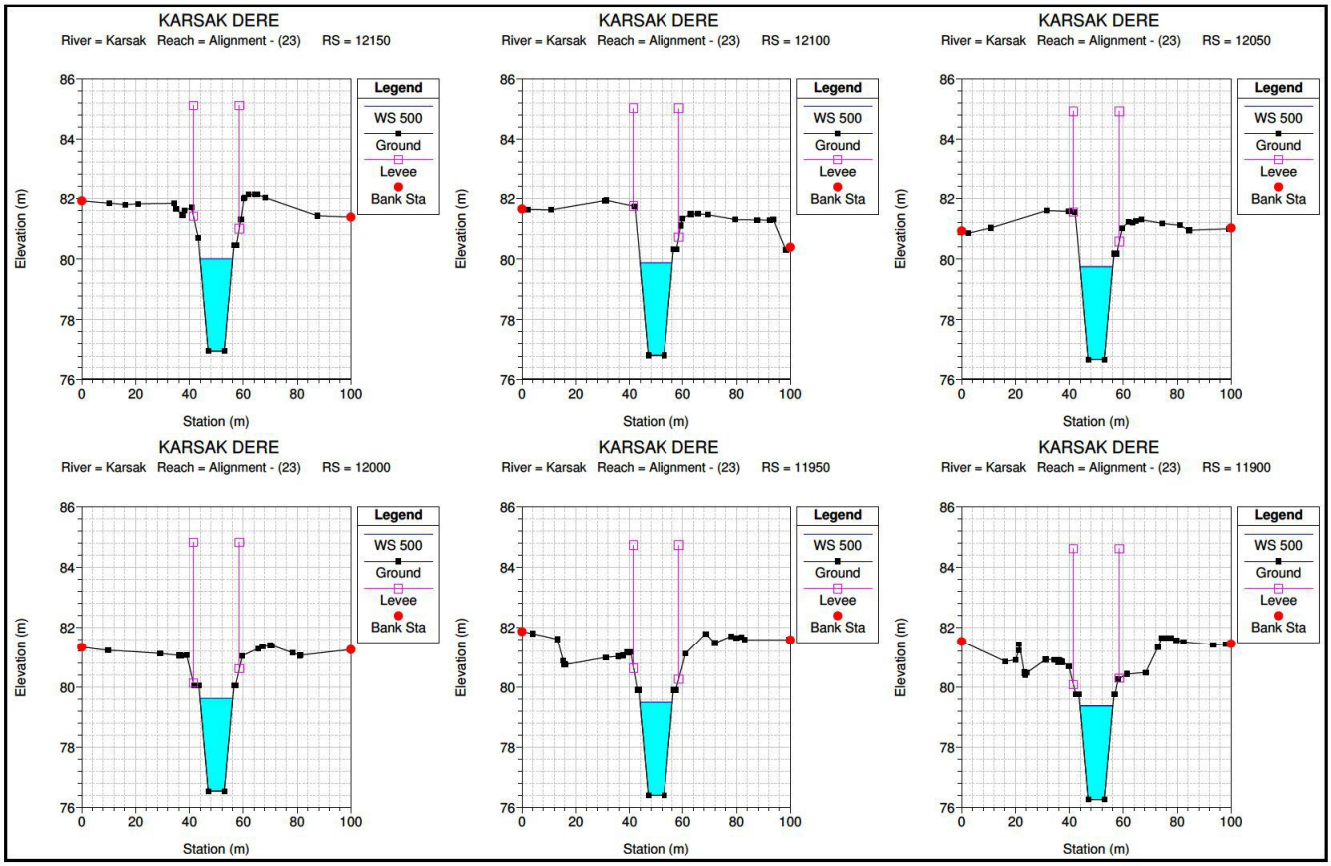

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 13600
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 13550
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 13500
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 13450
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 13400
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 13350
Legend
WS 500
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
78
80
82
84
86
88
0
20
40
60
80
100

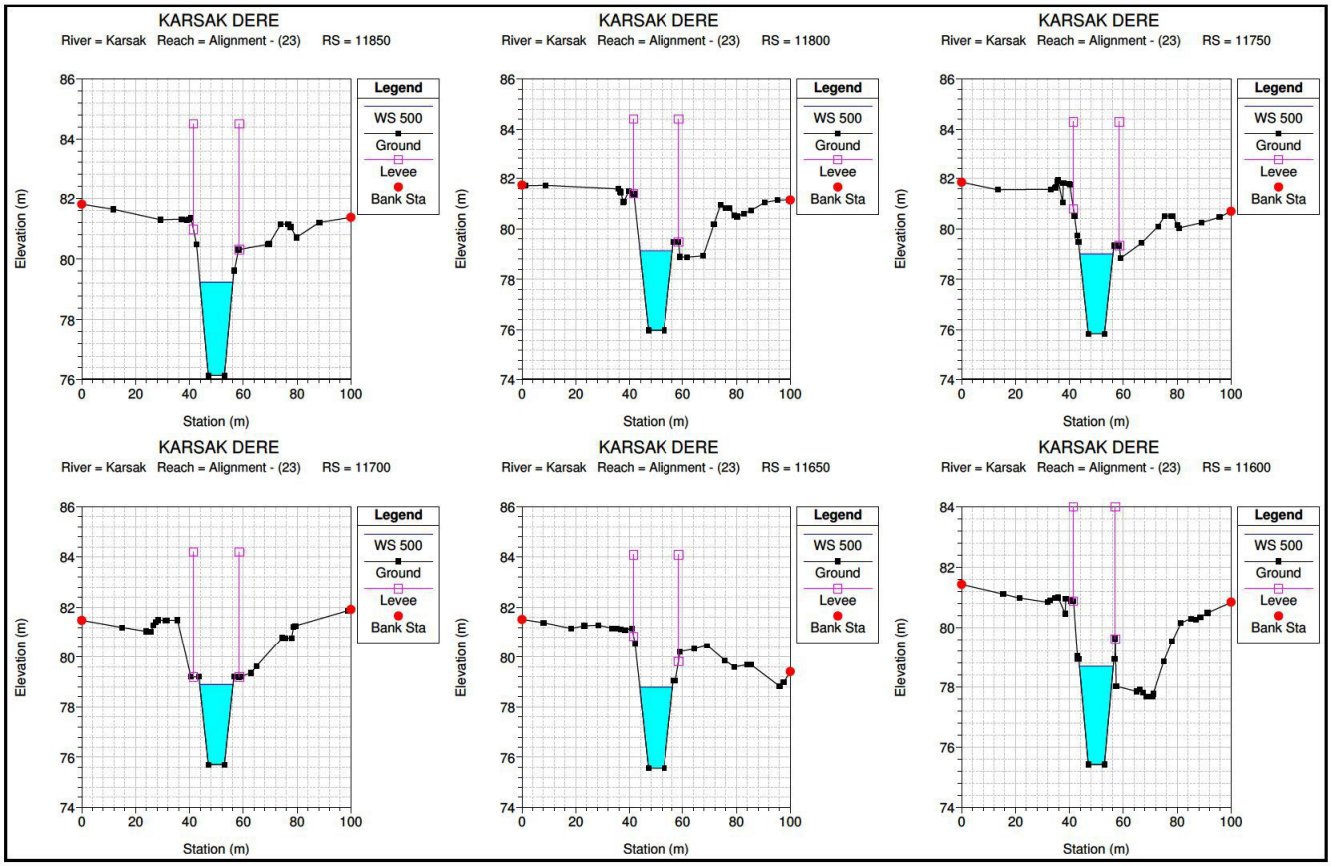

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 13300
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 13250
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 13200
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 13150
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 13100
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 13050
Legend
WS 500
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
88
86
84
82
80
78
0
20
40
60
80
100

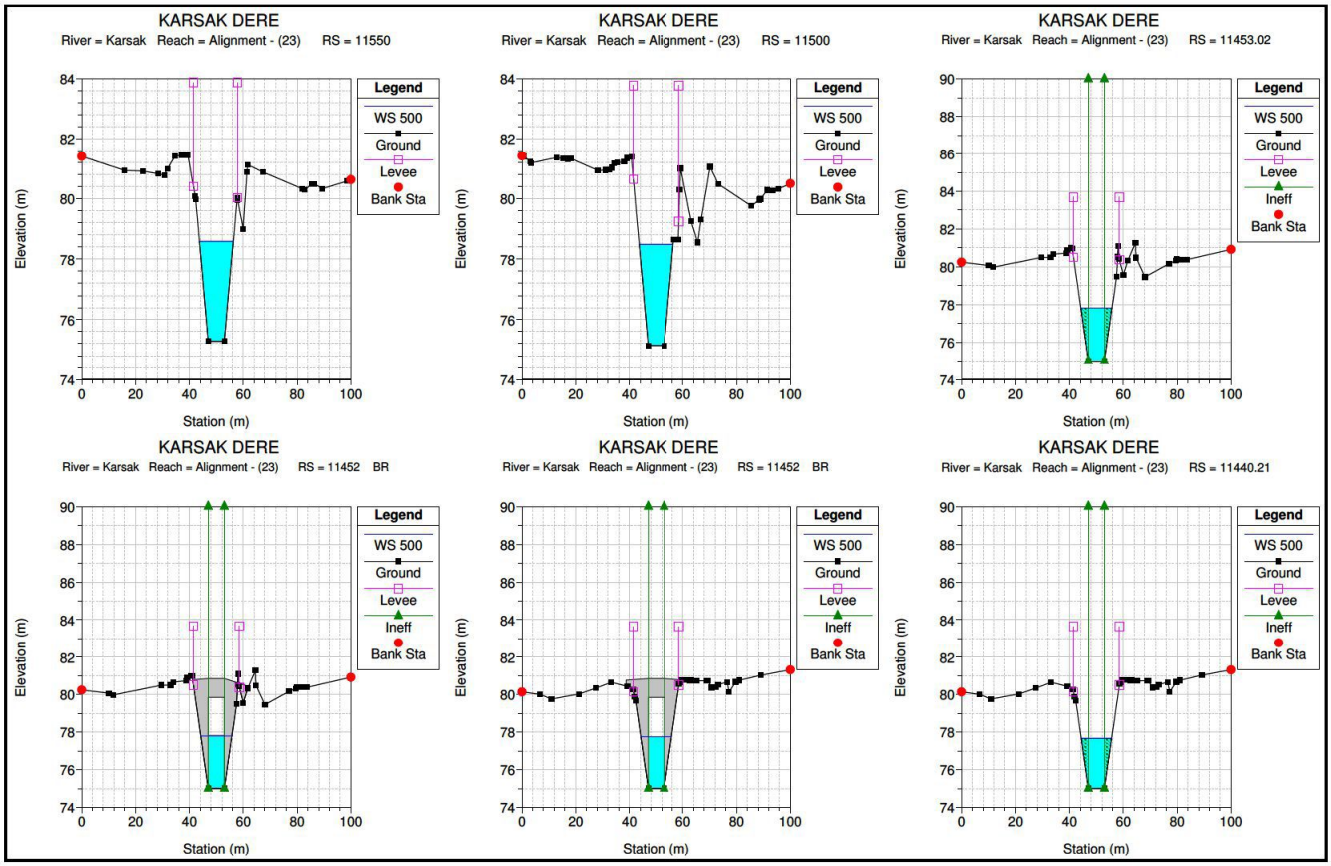

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 13000
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 12950
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 12900
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 12850
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 12830.32
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 12800
Legend
WS 500
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
88
86
84
82
80
78
0
20
40
60
80
100

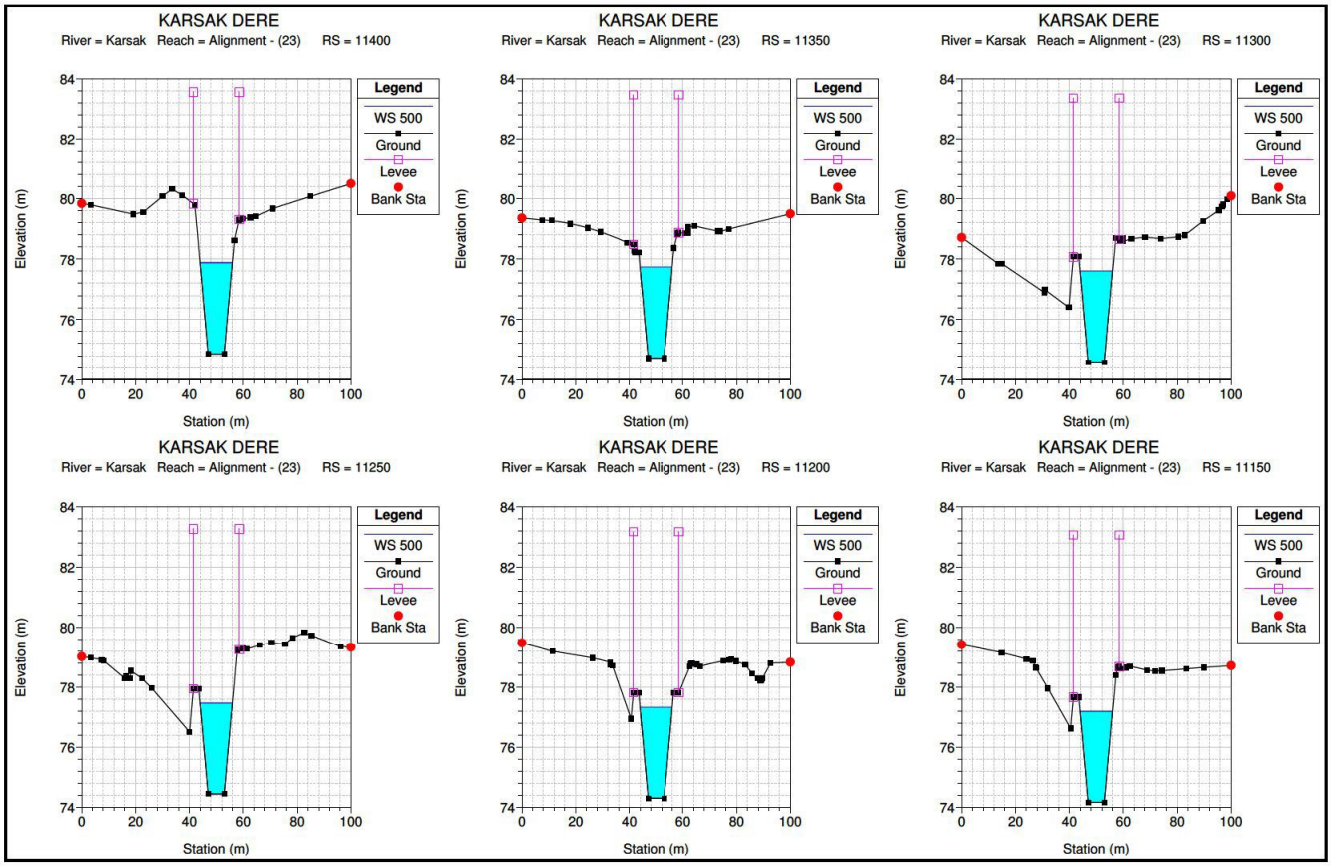

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 12750
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 12700
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 12650
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 12600
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 12550
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 12500
Legend
WS 500
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

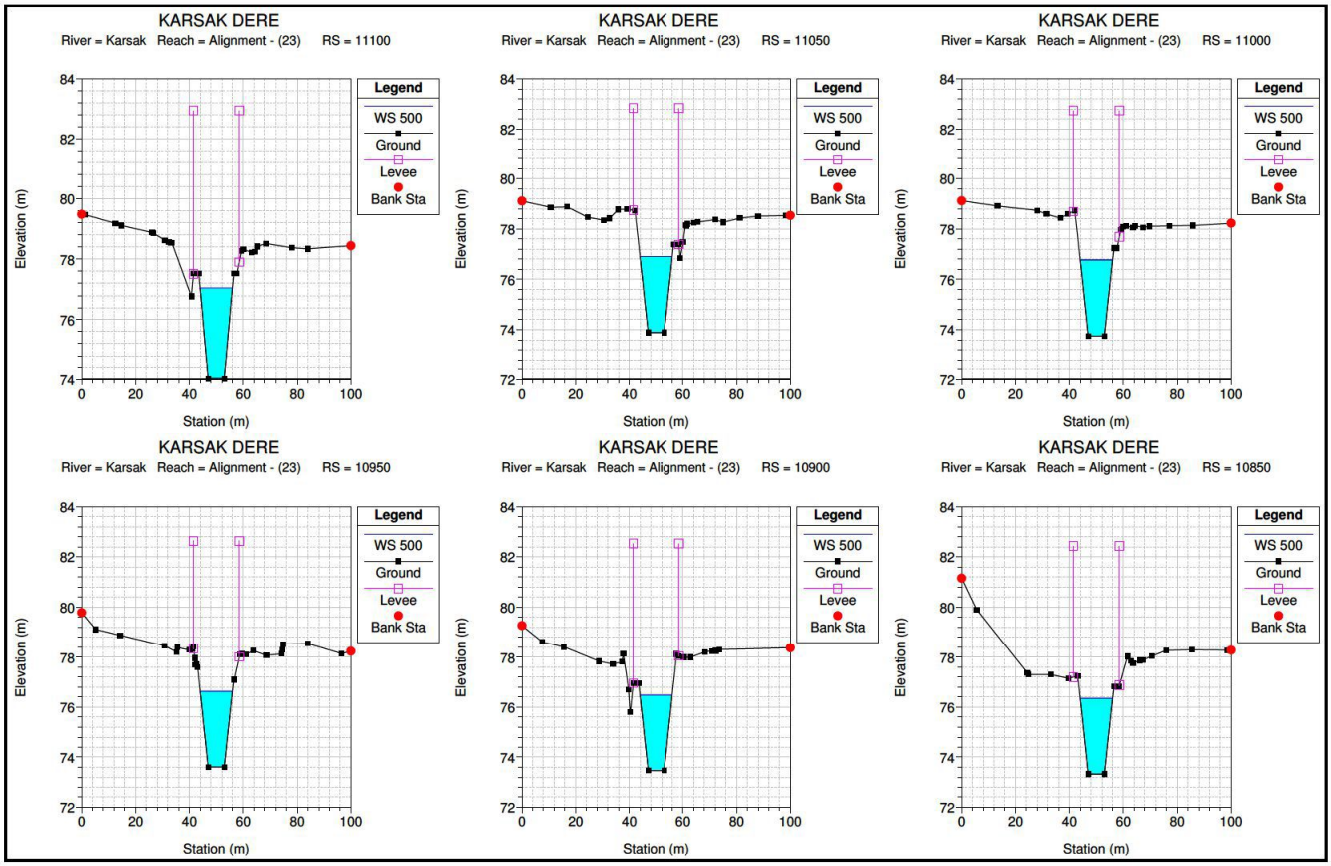

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 12450
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 12400
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 12350
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 12300
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 12250
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 12200
Legend
WS 500
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
76
78
80
82
84
86
0
20
40
60
80
100

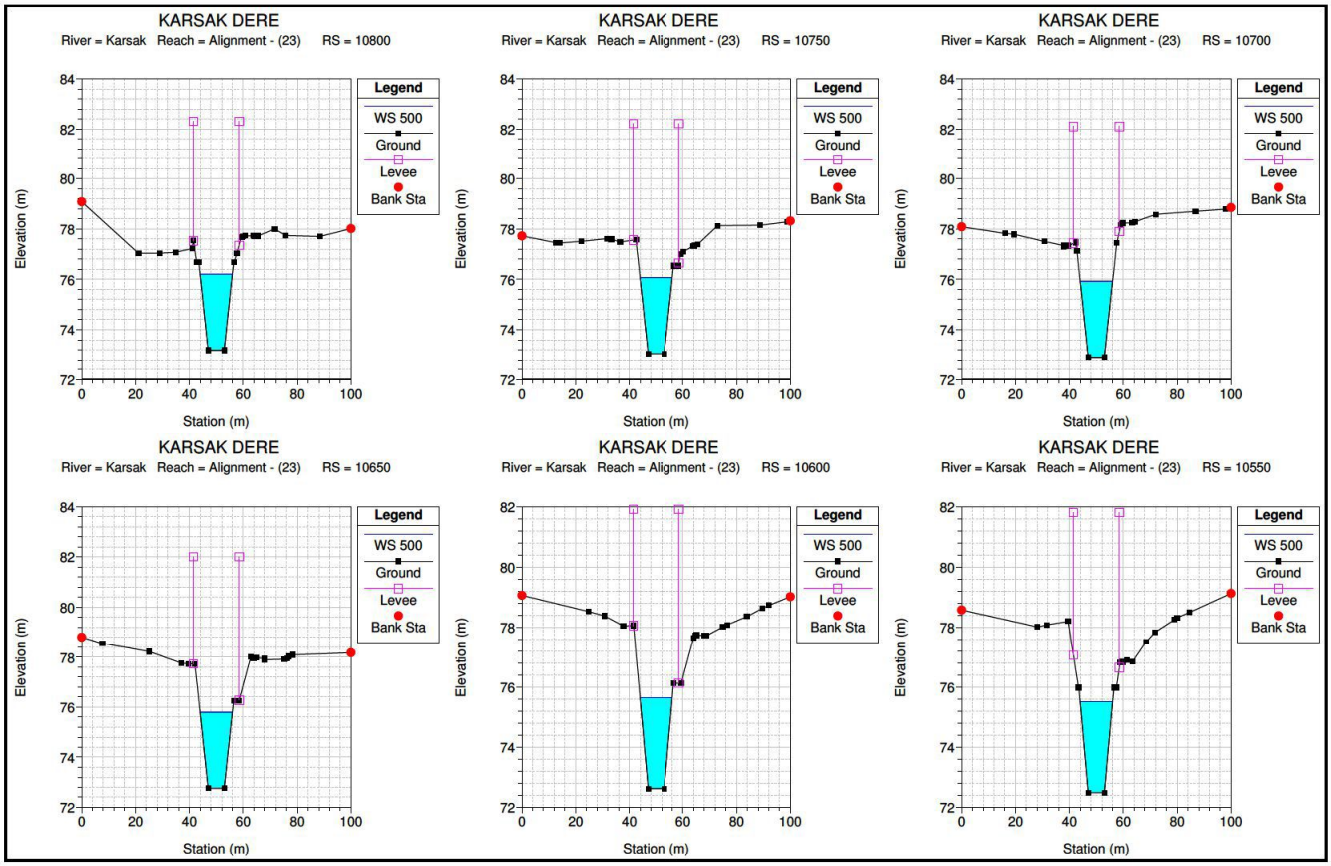

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 12150
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 12100
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 12050
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 12000
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 11950
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 11900
Legend
WS 500
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
86
84
82
80
78
76
0
20
40
60
80
100

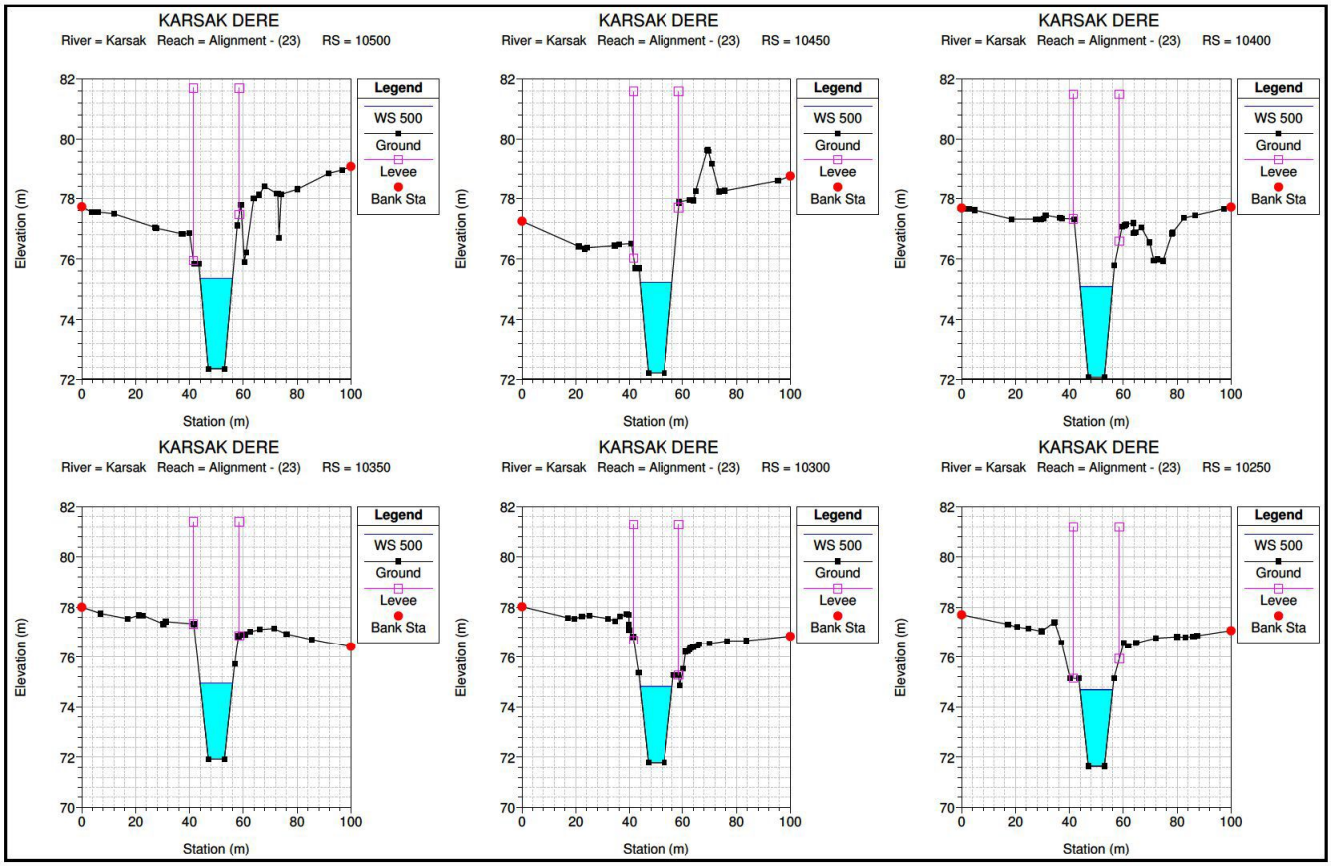

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 11850
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 11800
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 11750
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 11700
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 11650
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 11600
Legend
WS 500
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

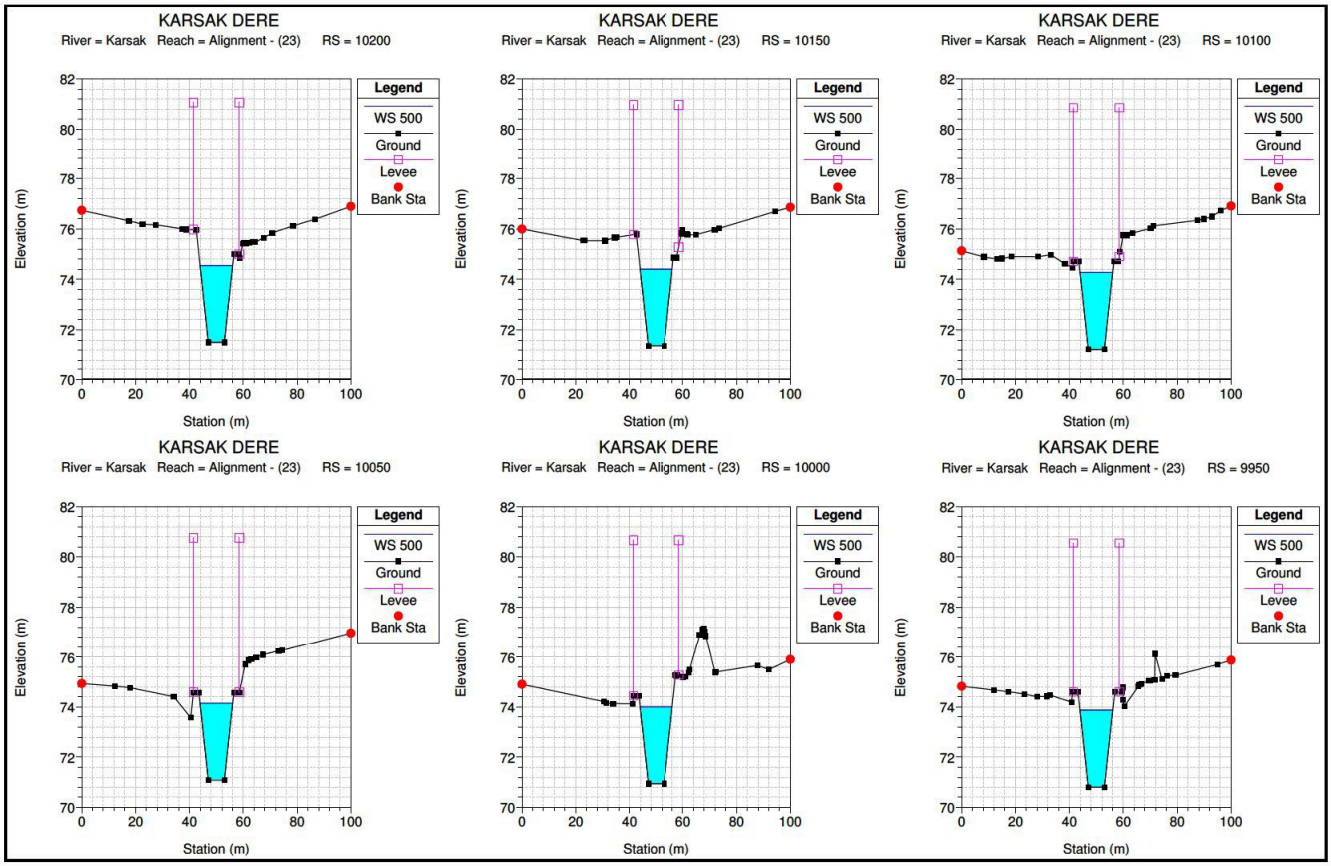

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 11550
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 11500
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 11453.02
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 11452 BR
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 11452 BR
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 11440.21
Legend
WS 500
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

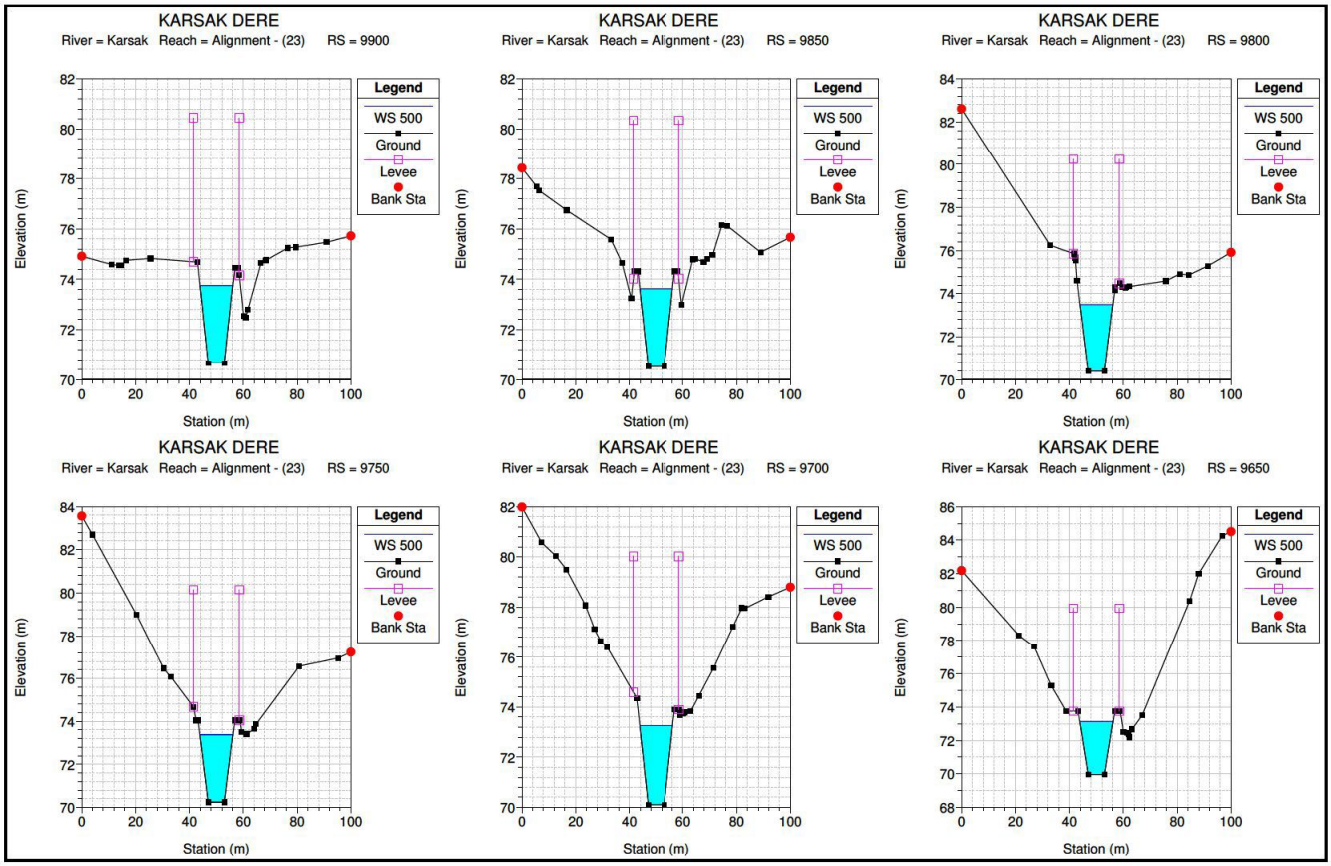

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 11400
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 11350
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 11300
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 11250
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 11200
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 11150
Legend
WS 500
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
74
76
78
80
82
84
0
20
40
60
80
100

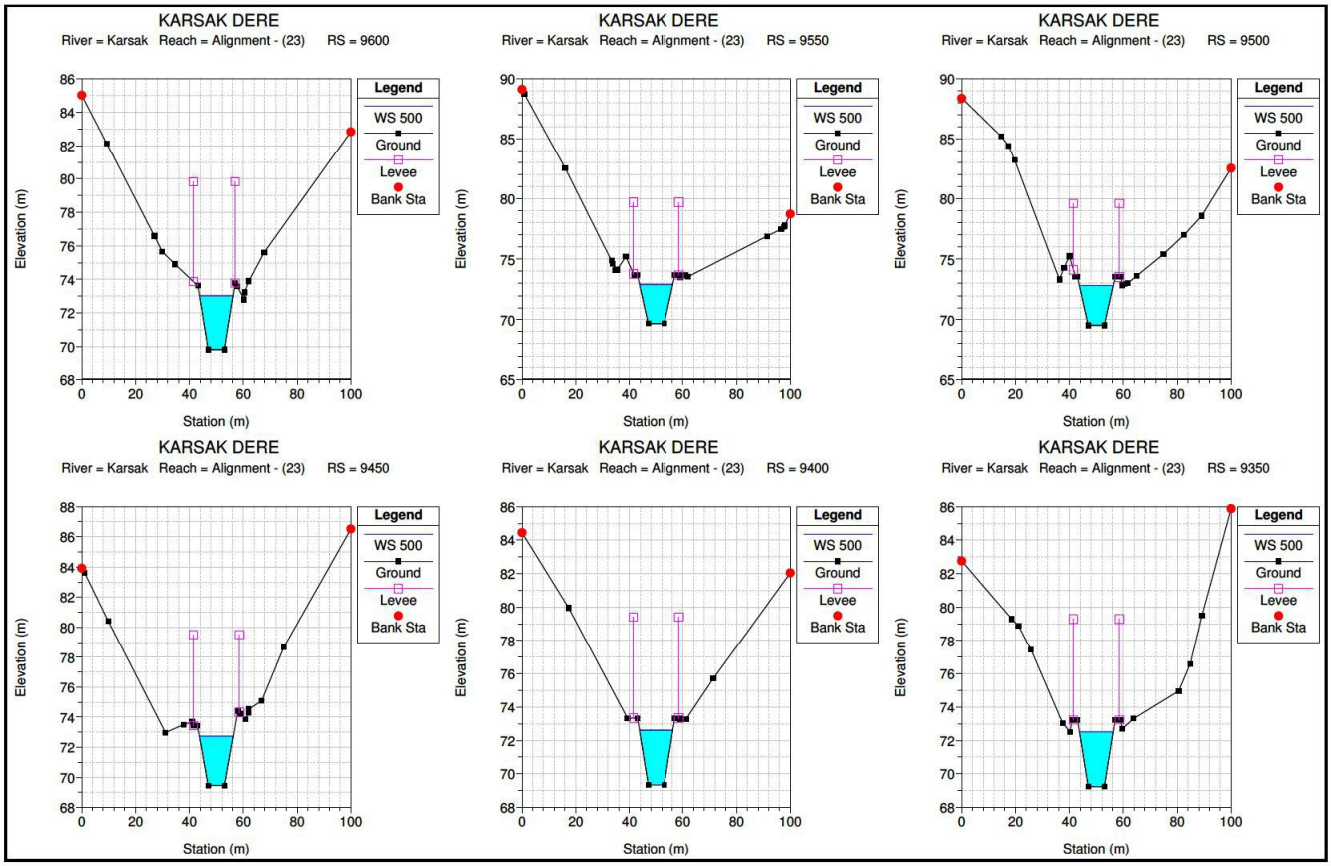

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 11100
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 11050
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 11000
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 10950
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 10900
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 10850
Legend
WS 500
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

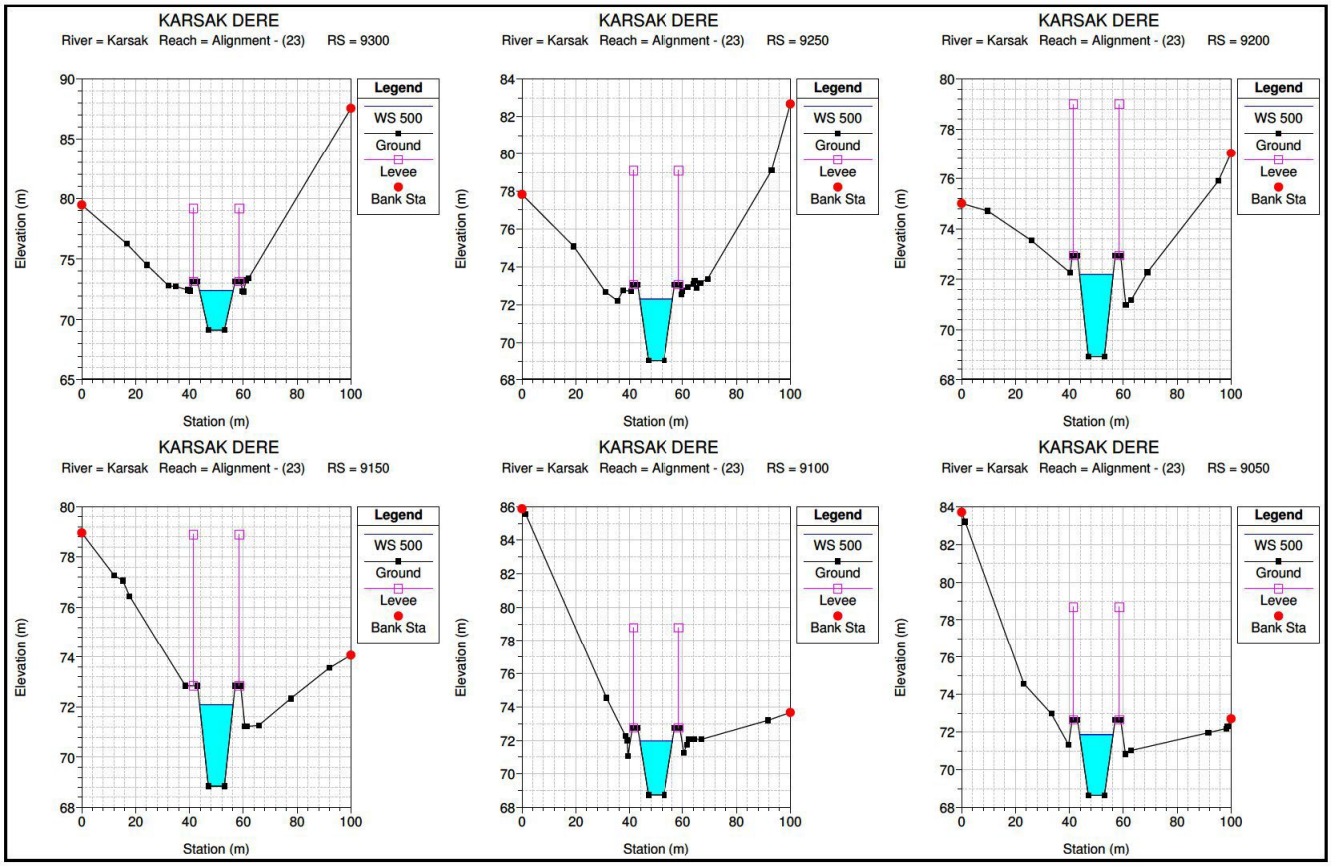

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 10800
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 10750
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 10700
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 10650
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 10600
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 10550
Legend
WS 500
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

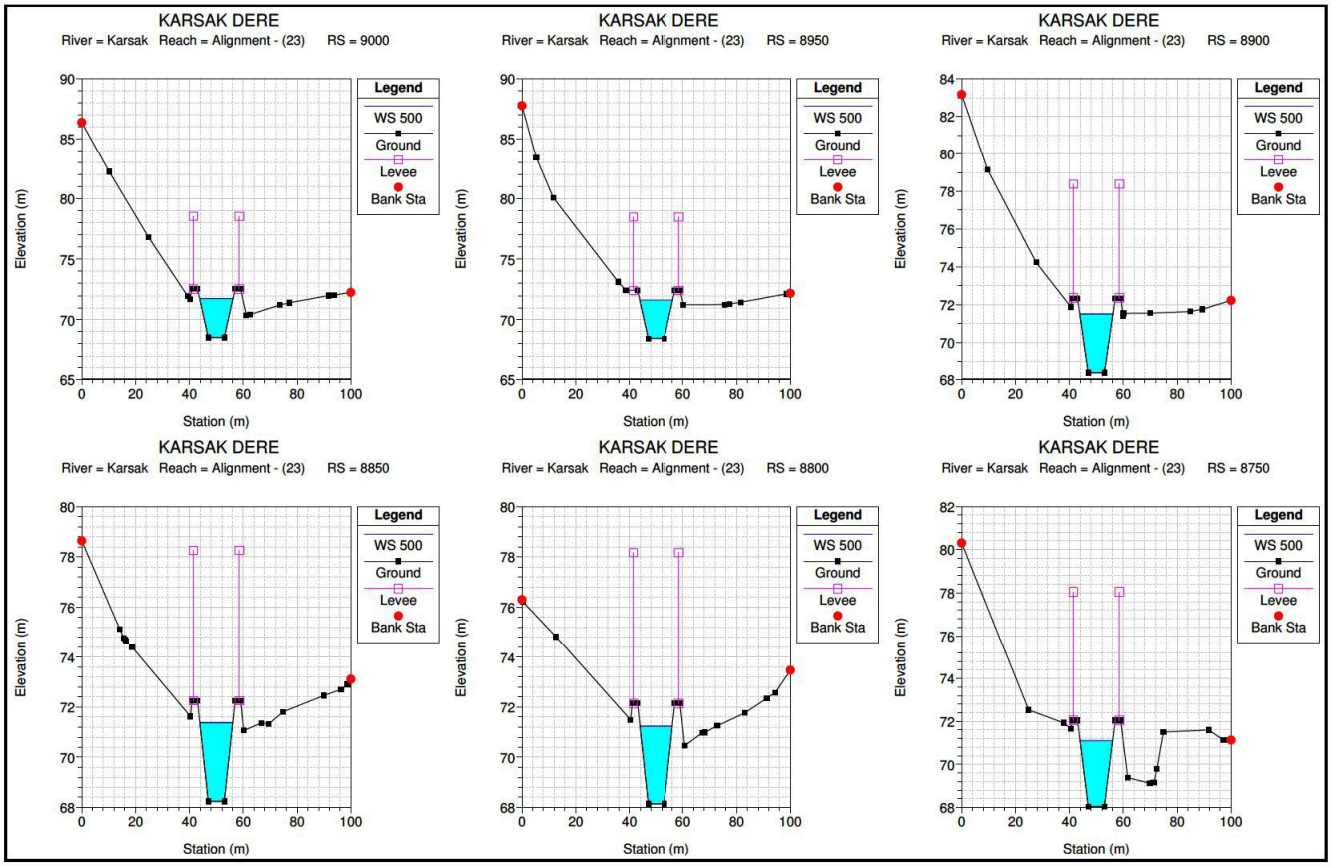

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 10500
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 10450
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 10400
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 10350
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 10300
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 10250
Legend
WS 500
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

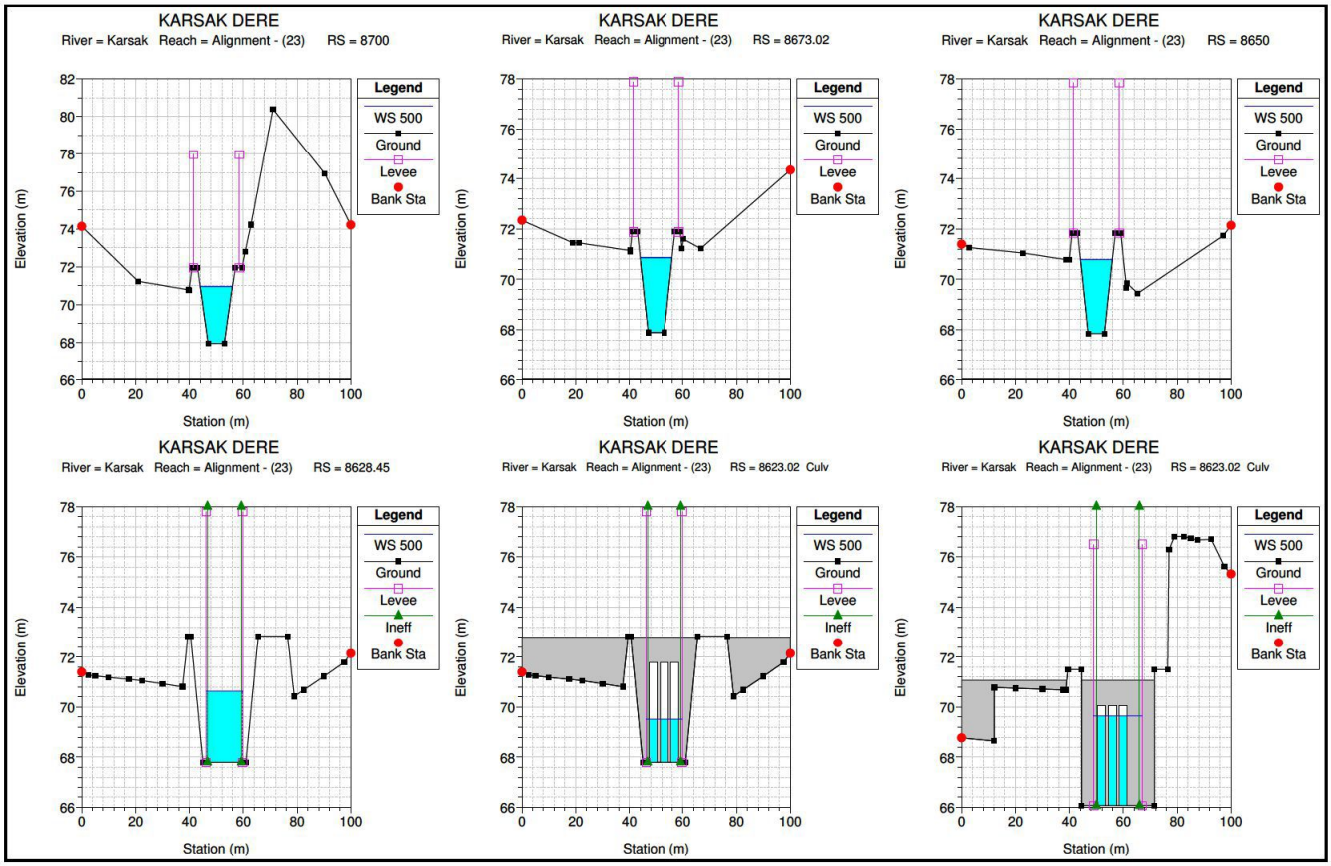

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 10200
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 10150
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 10100
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 10050
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 10000
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 9950
Legend
WS 500
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
82
80
78
76
74
72
70
0
20
40
60
80
100

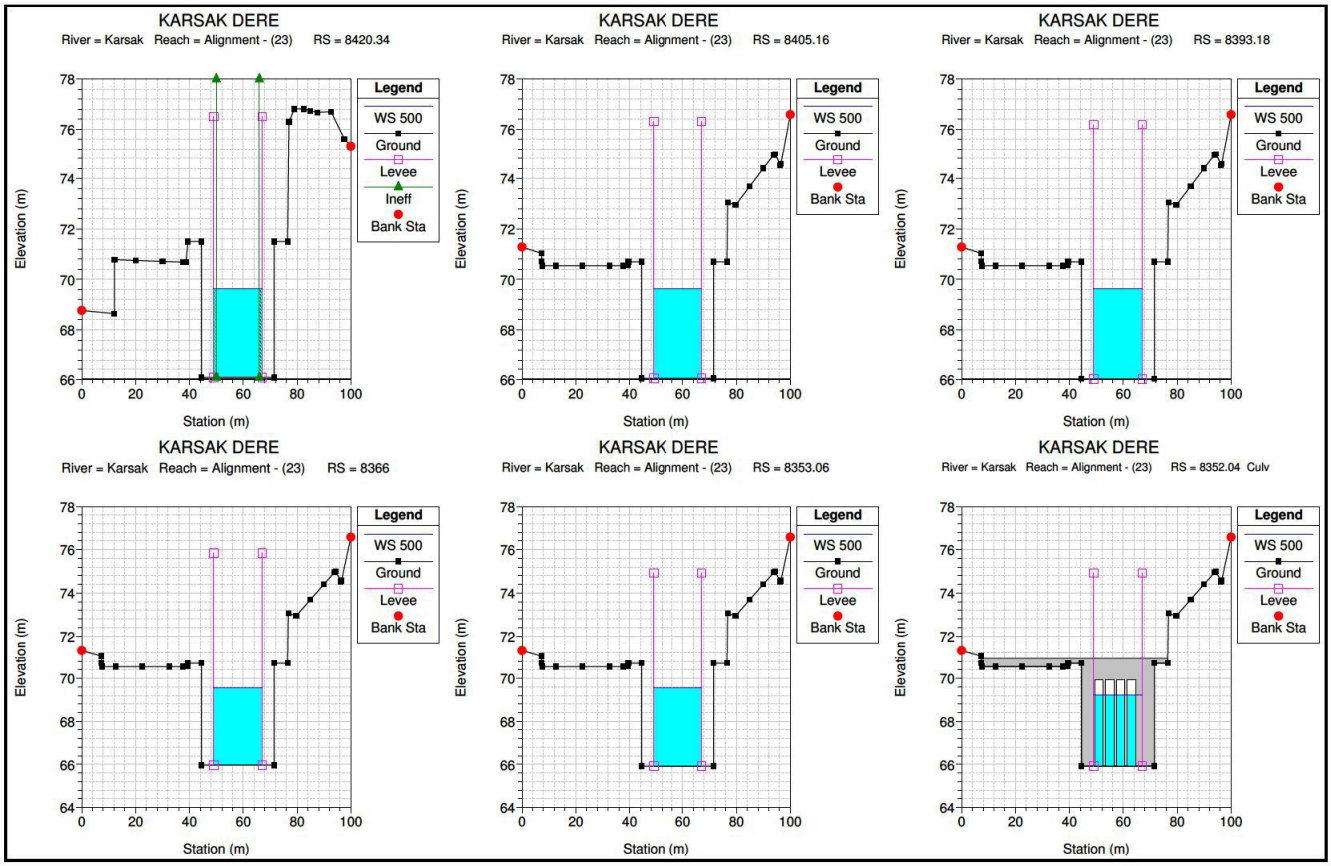

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 9900
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 9850
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 9800
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 9750
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 9700
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 9650
Legend
WS 500
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

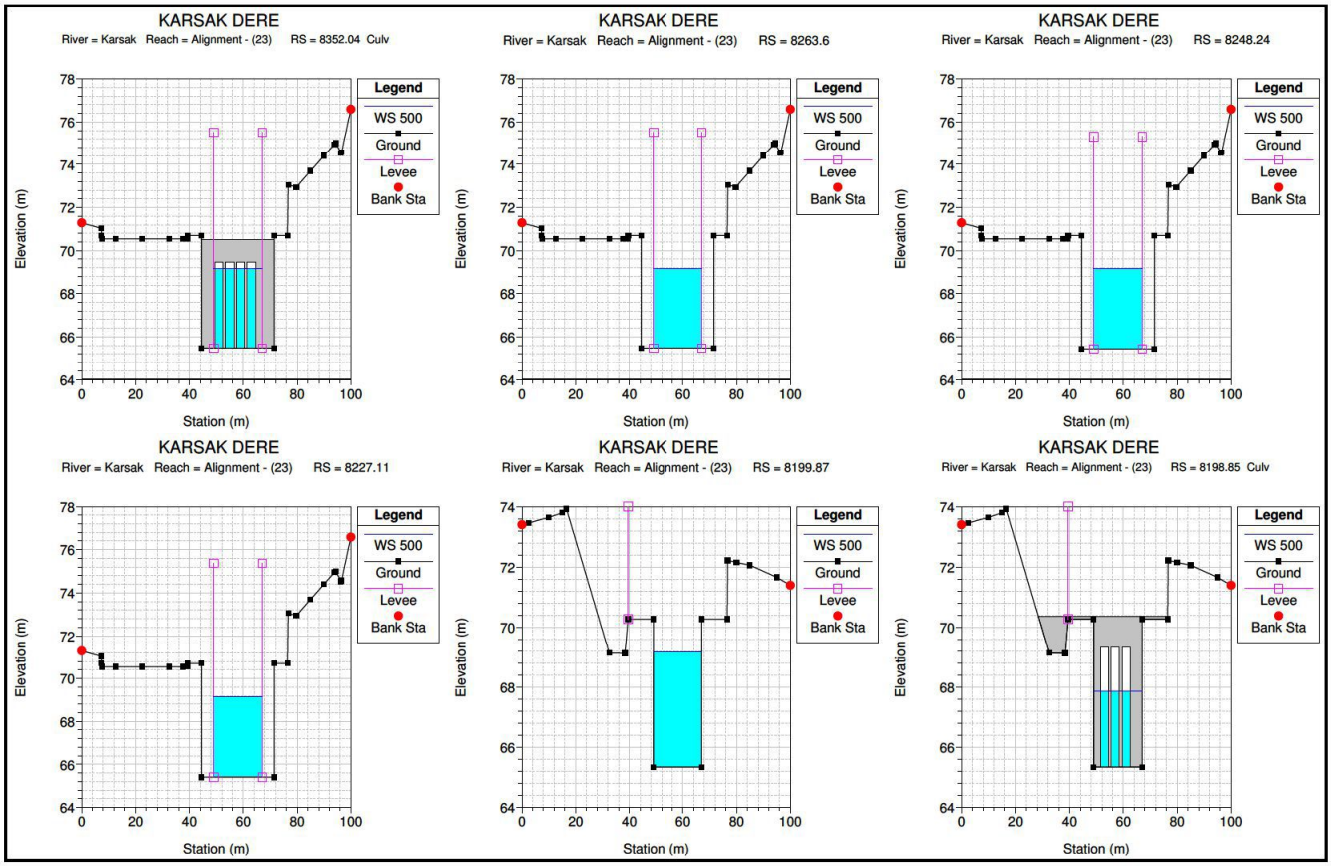

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 9600
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 9550
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 9500
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 9450
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 9400
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 9350
Legend
WS 500
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

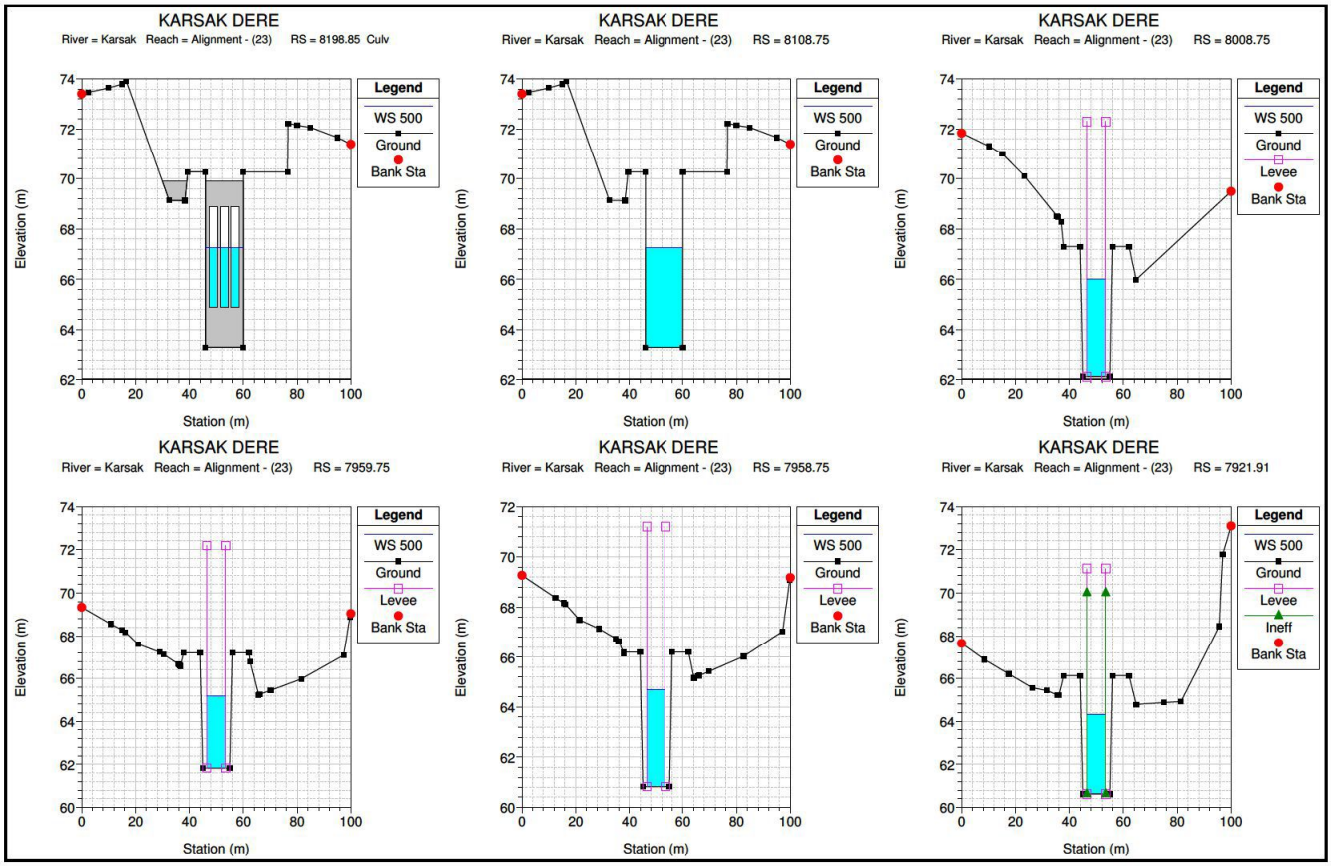

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 9300
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 9250
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 9200
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 9150
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 9100
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 9050
Legend
WS 500
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

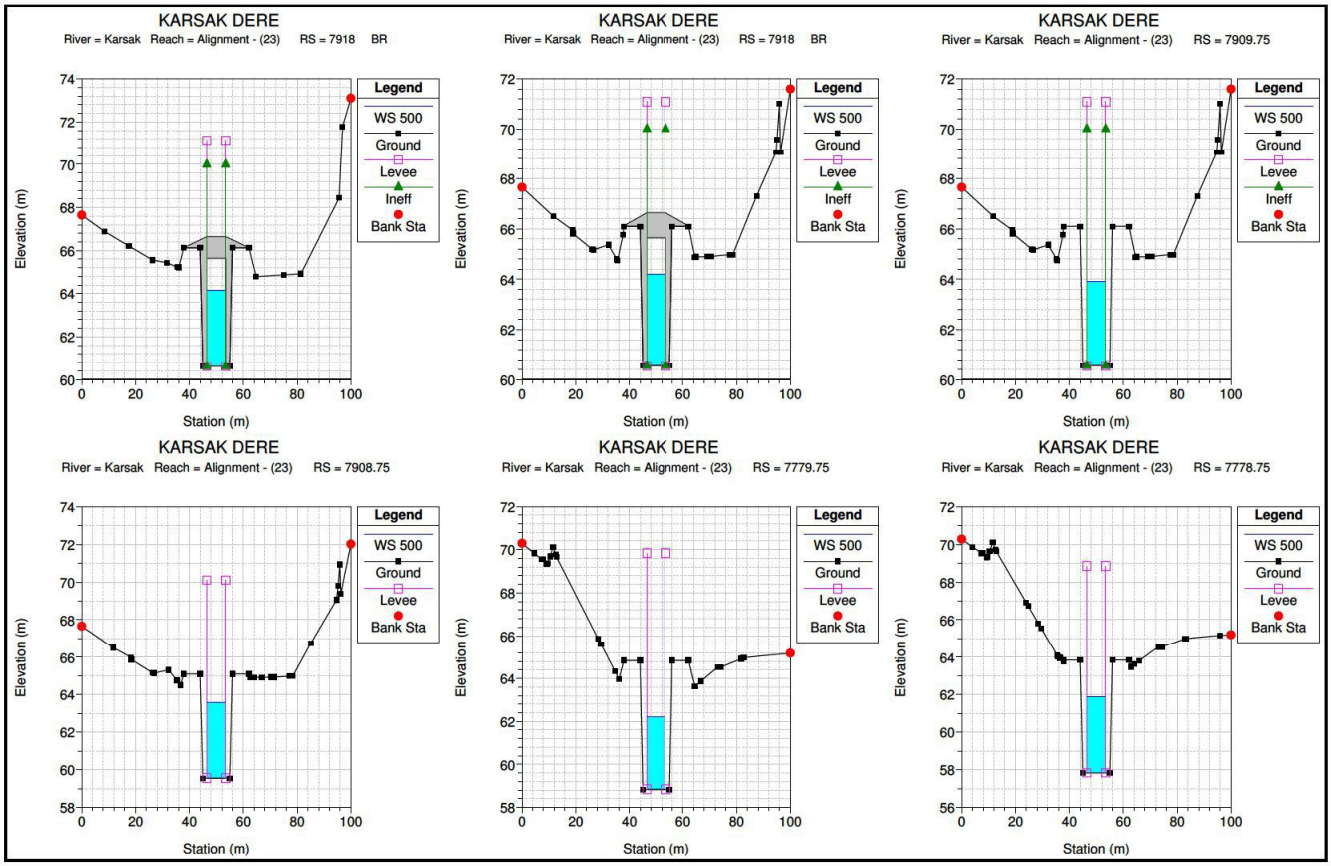

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 9000
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 8950
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 8900
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 8850
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 8800
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 8750
Legend
WS 500
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

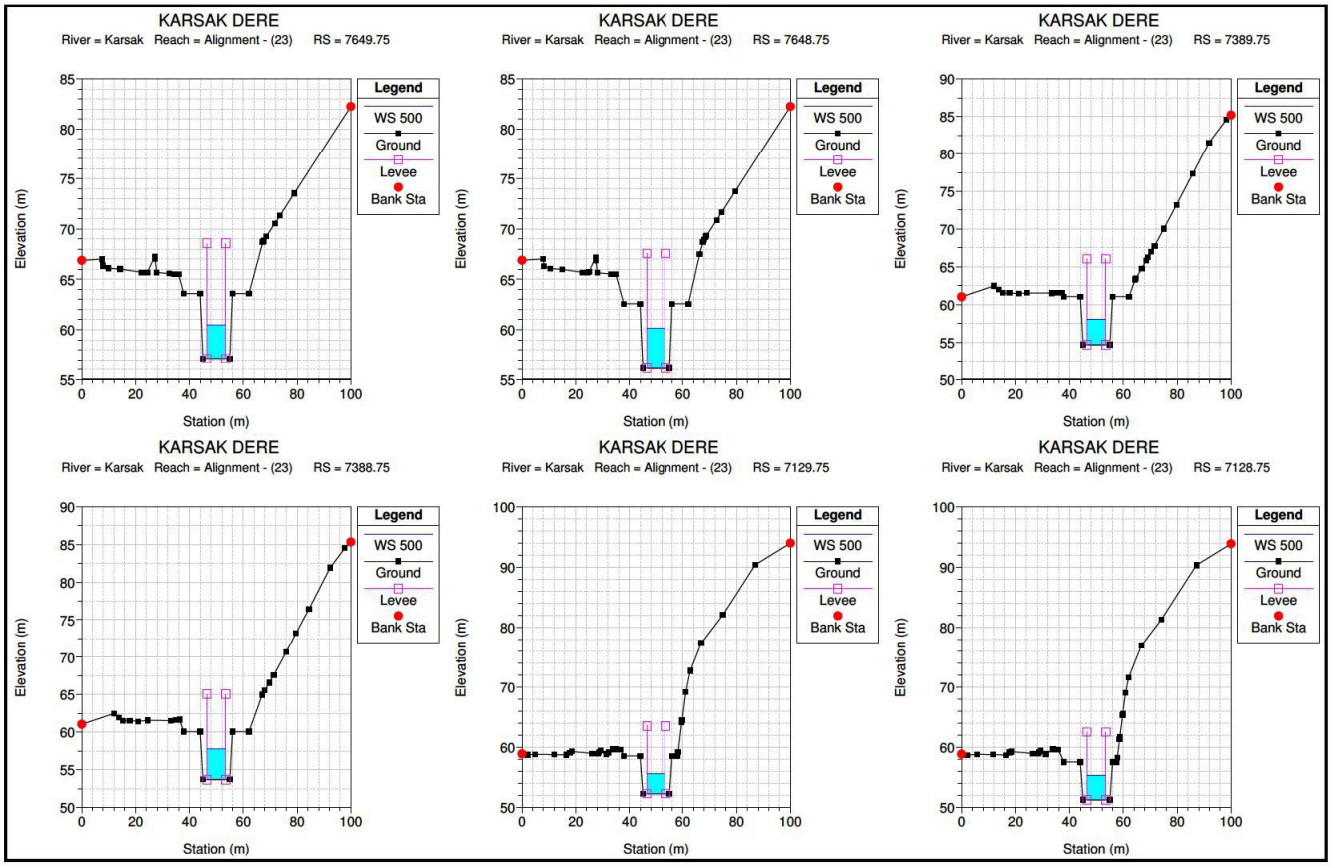

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 8700
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 8673.02
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 8650
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 8628.45
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 8623.02 Culv
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 8623.02 Culv
Legend
WS 500
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

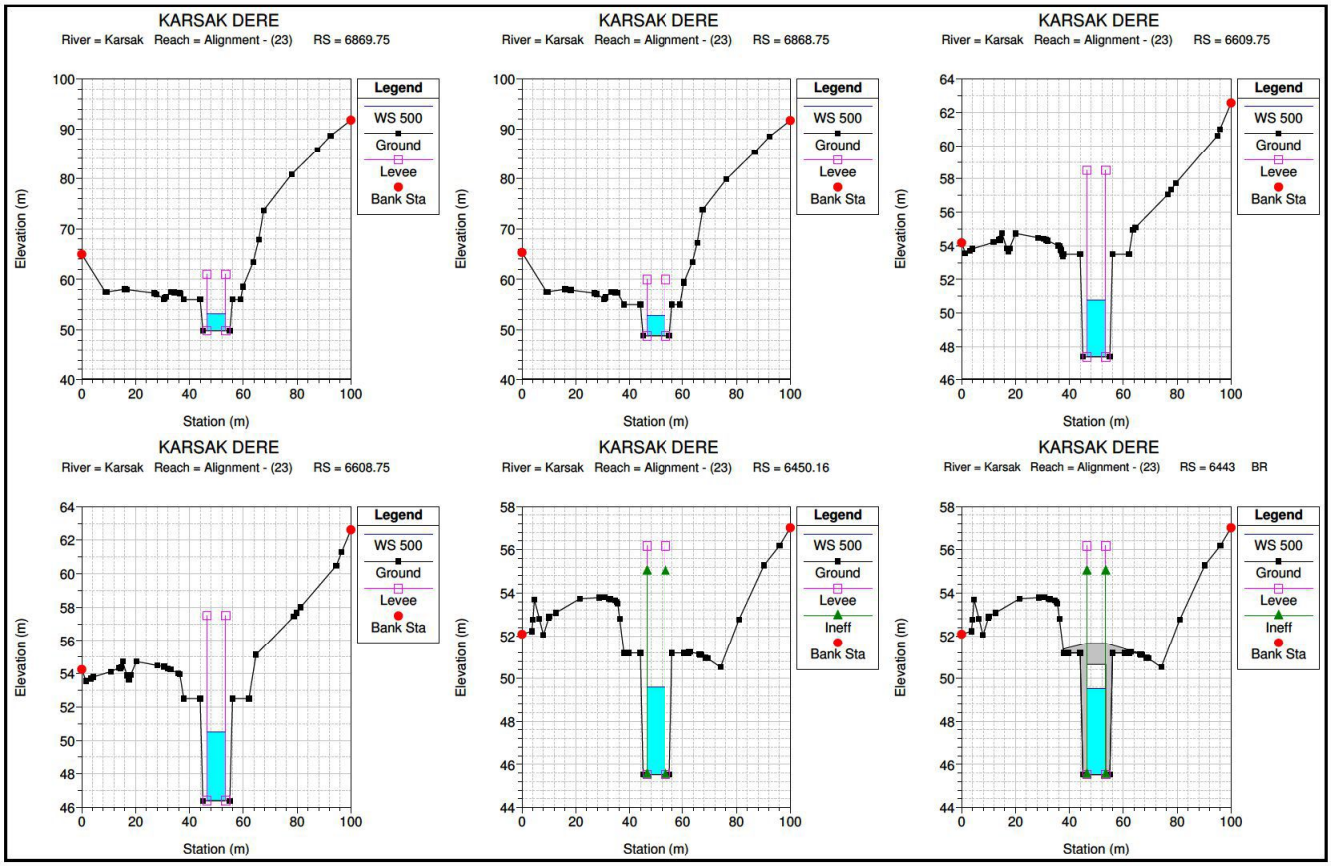

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 8420.34
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 8405.16
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 8393.18
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 8366
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 8353.06
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 8352.04 Culv
Legend
WS 500
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

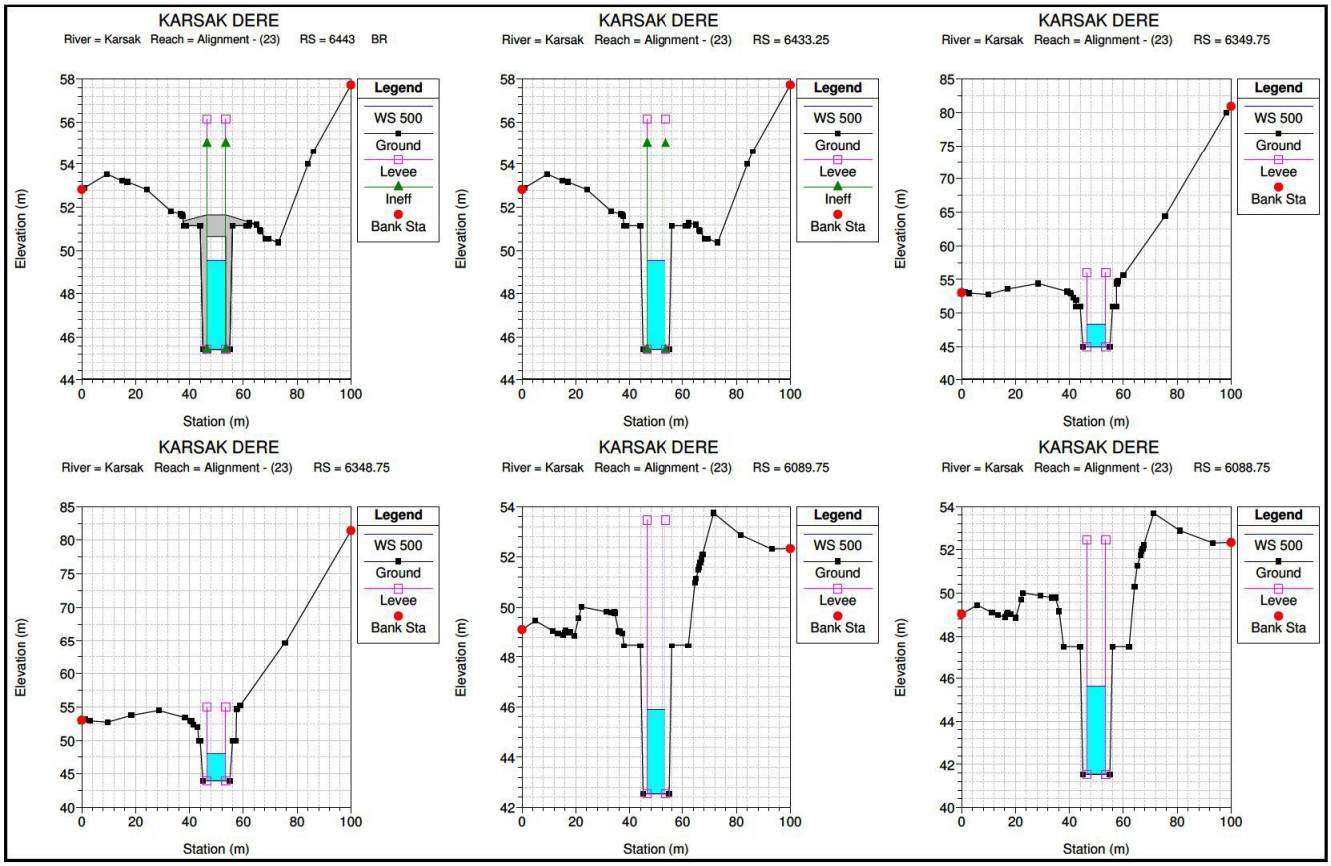

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 8352.04 Culv
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 8263.6
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 8248.24
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 8227.11
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 8199.87
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 8198.85 Culv
Legend
WS 500
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

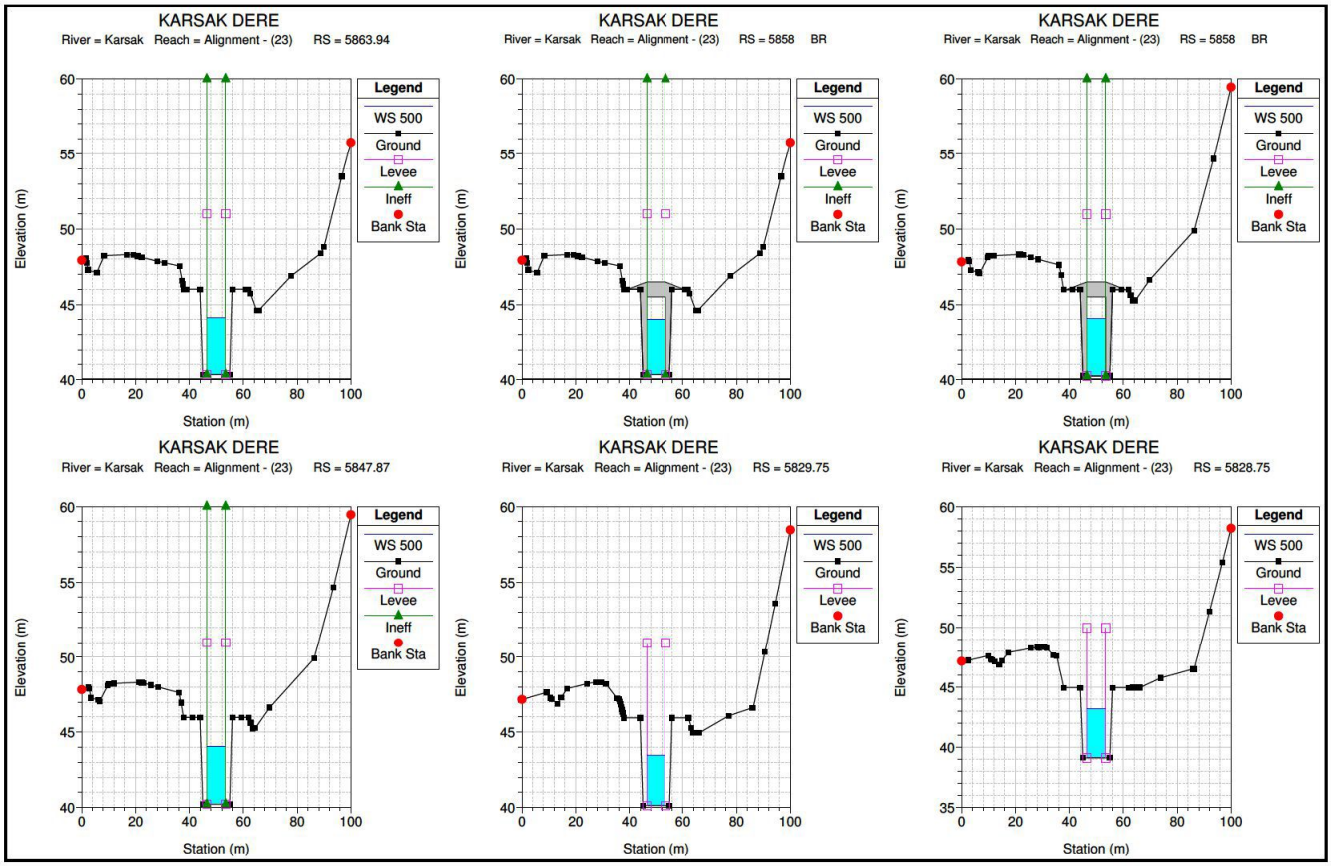

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 8198.85 Culv
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 8108.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 8008.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 7959.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 7958.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 7921.91
Legend
WS 500
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

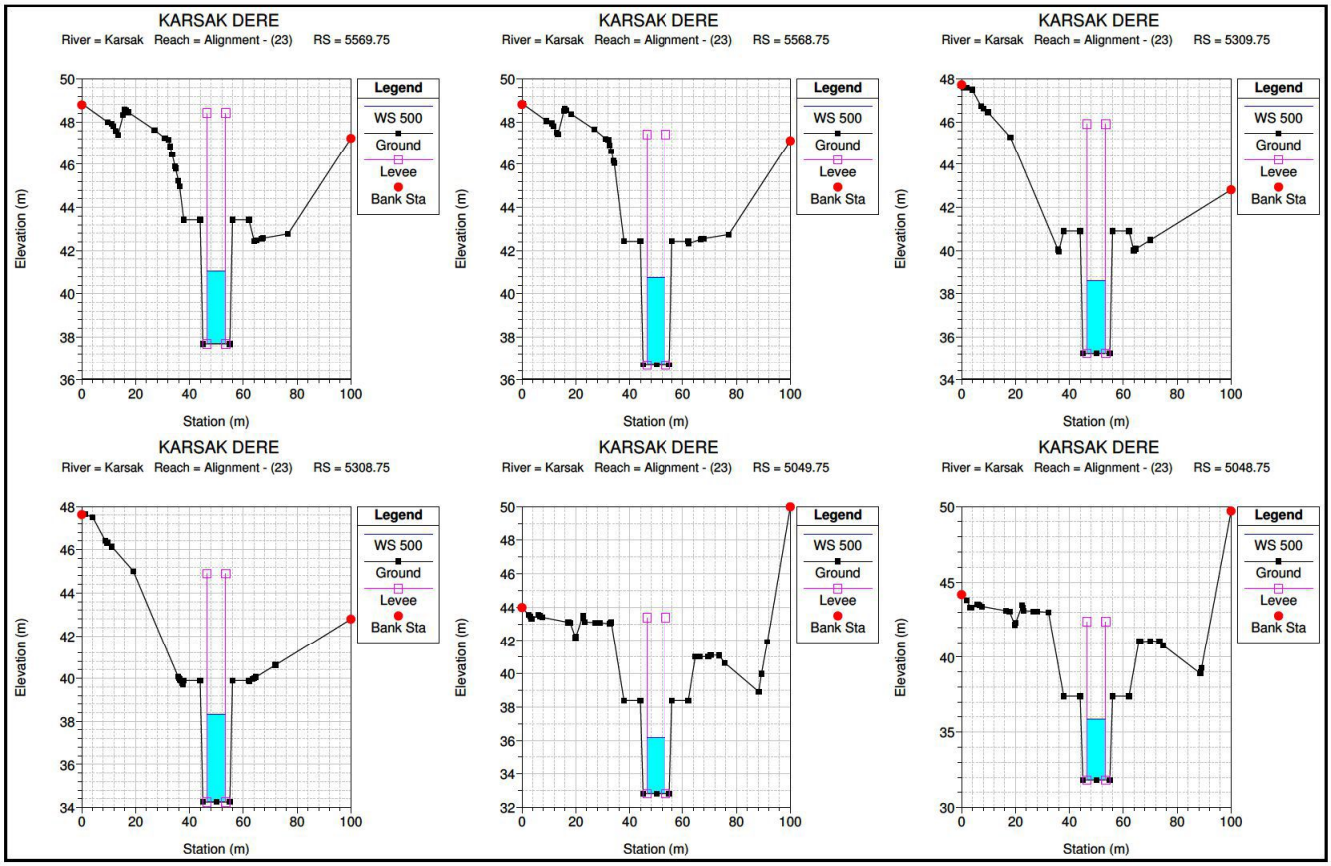

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 7918 BR
Legend
WS 500
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 7918 BR
Legend
WS 500
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 7909.75
Legend
WS 500
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 7908.75
Legend
WS 500
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 7779.75
Legend
WS 500
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 7778.75
Legend
WS 500
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

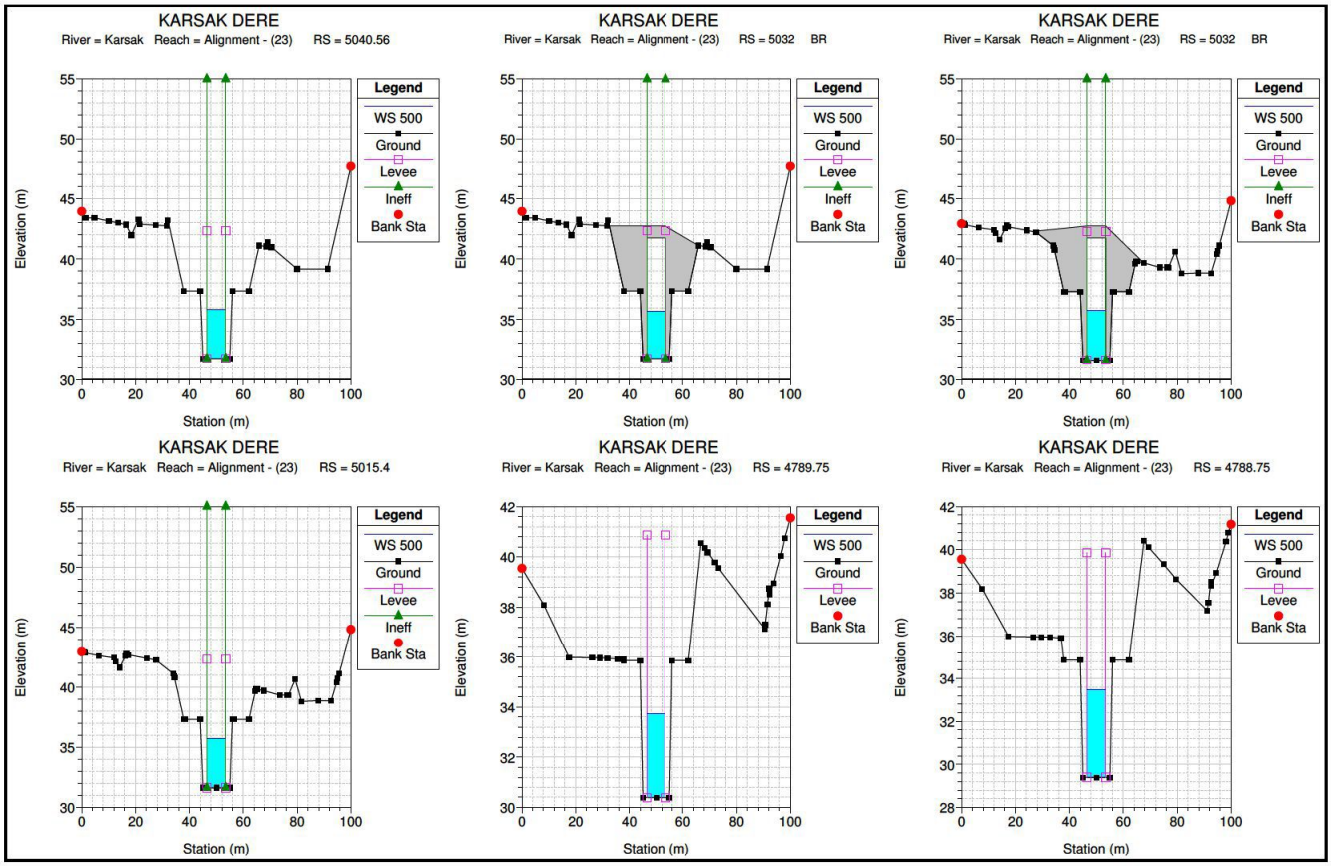

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 7649.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 7648.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 7389.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 7388.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 7129.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 7128.75
Legend
WS 500
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

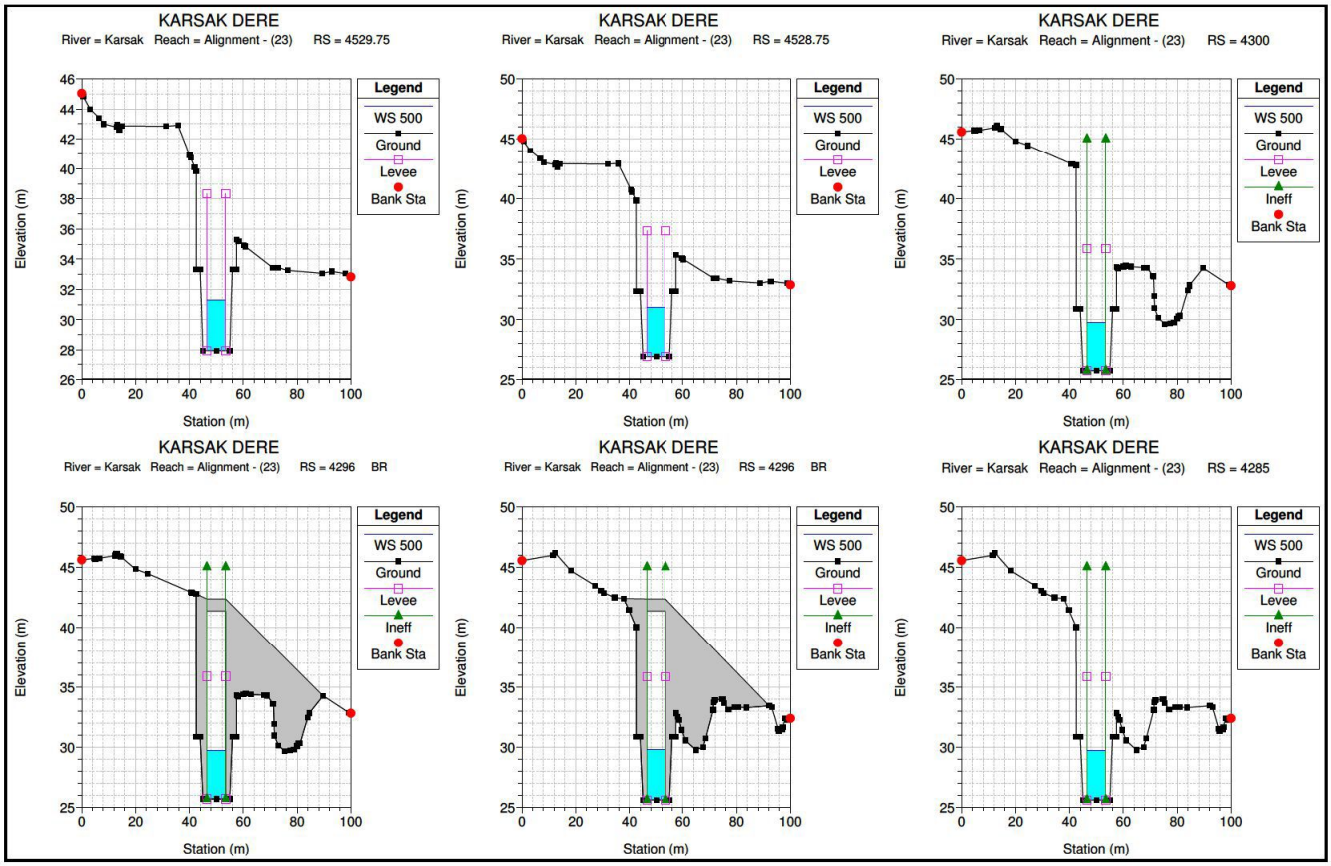

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 6869.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 6868.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 6609.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 6608.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 6450.16
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 6443 BR
Legend
WS 500
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

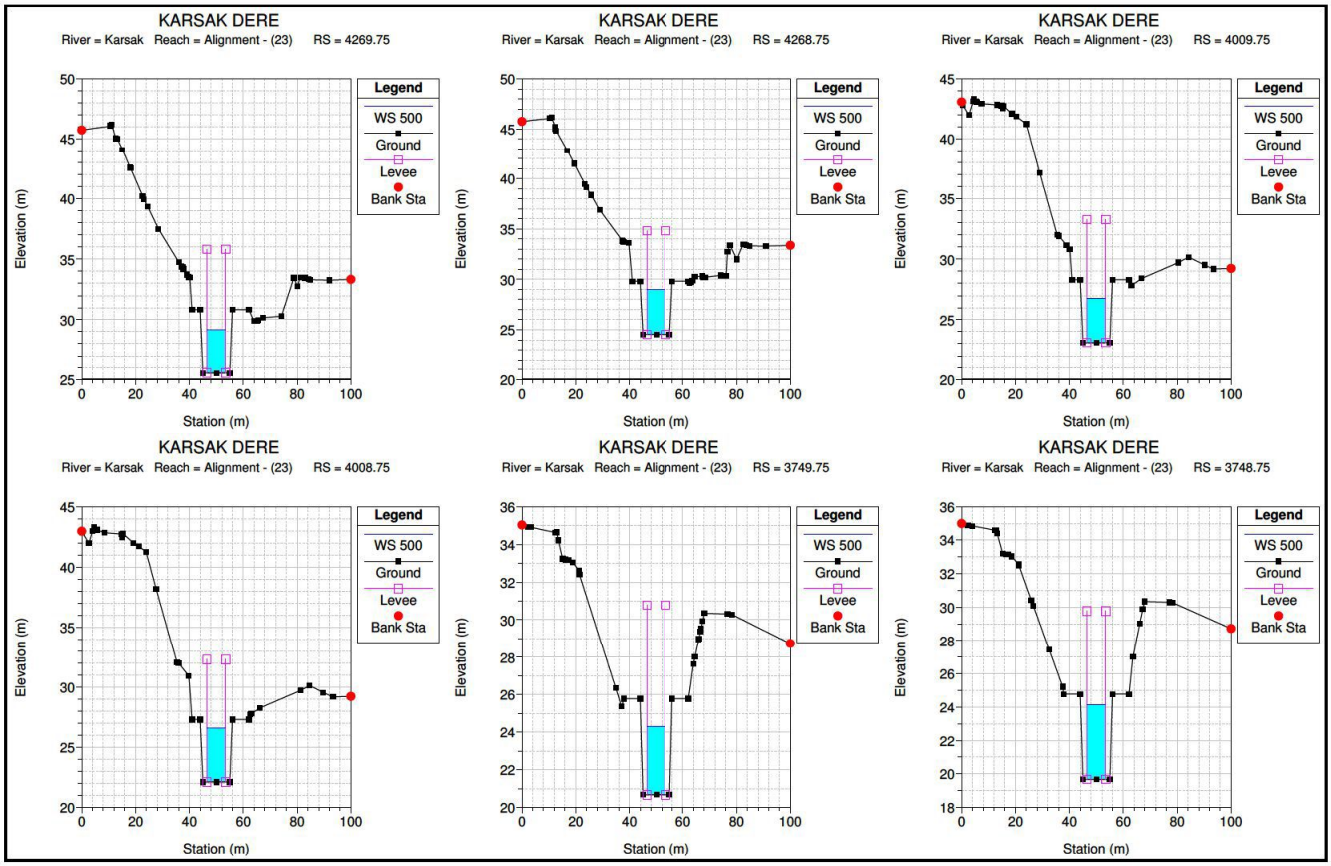

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 6443 BR
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 6433.25
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 6349.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 6348.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 6089.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 6088.75
Legend
WS 500
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

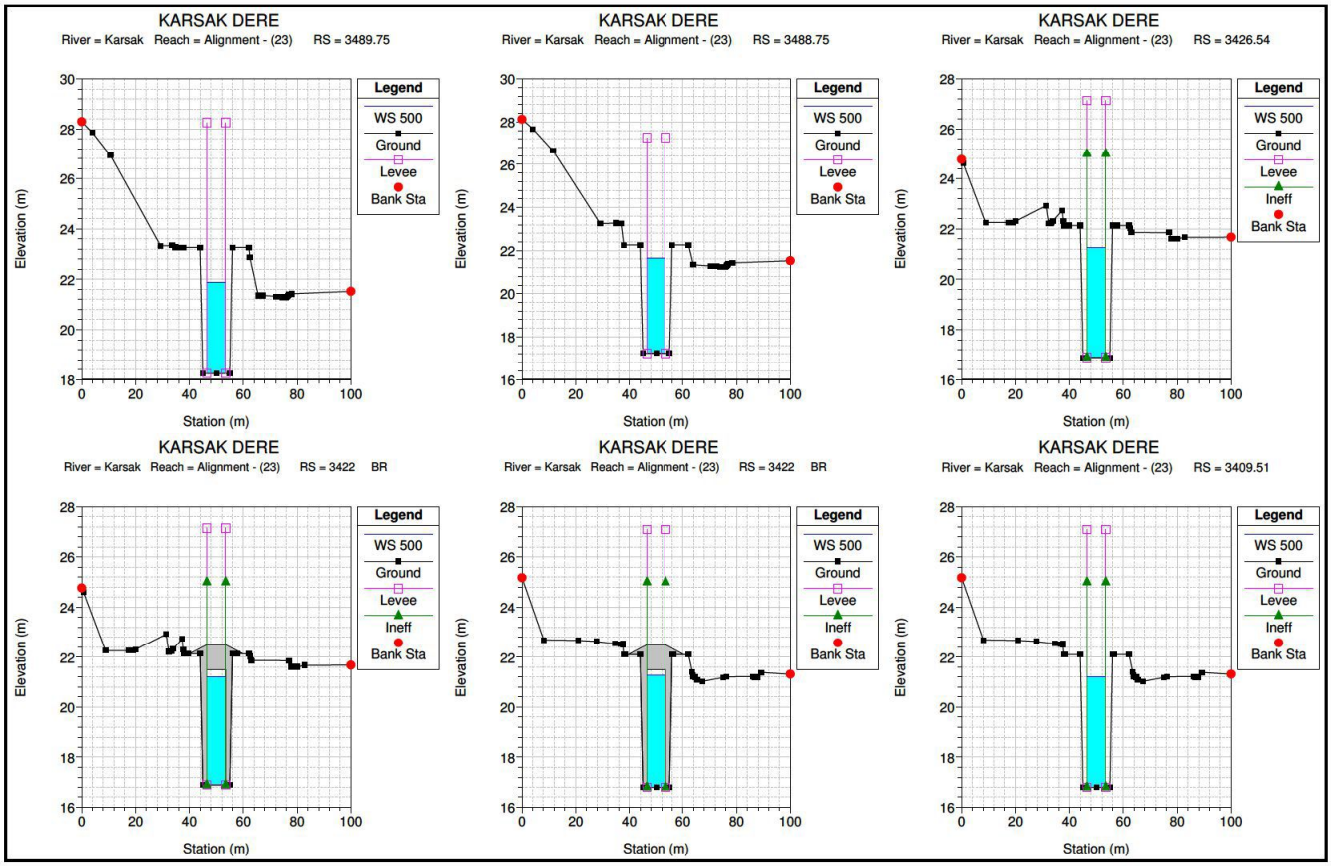

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 5863.94
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 5858 BR
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 5858 BR
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 5847.87
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 5829.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 5828.75
Legend
WS 500
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

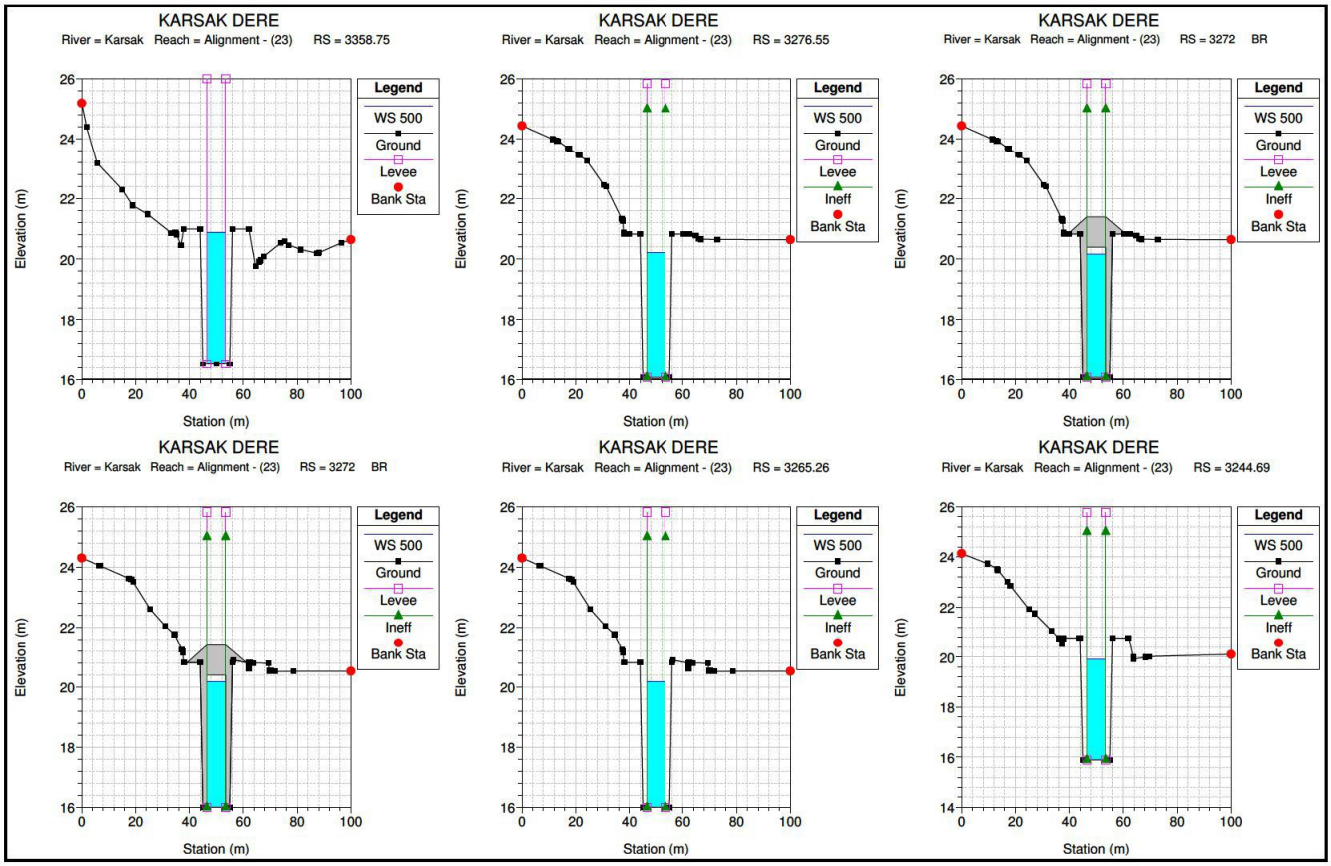

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 5569.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 5568.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 5309.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 5308.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 5049.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 5048.75
Legend
WS 500
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

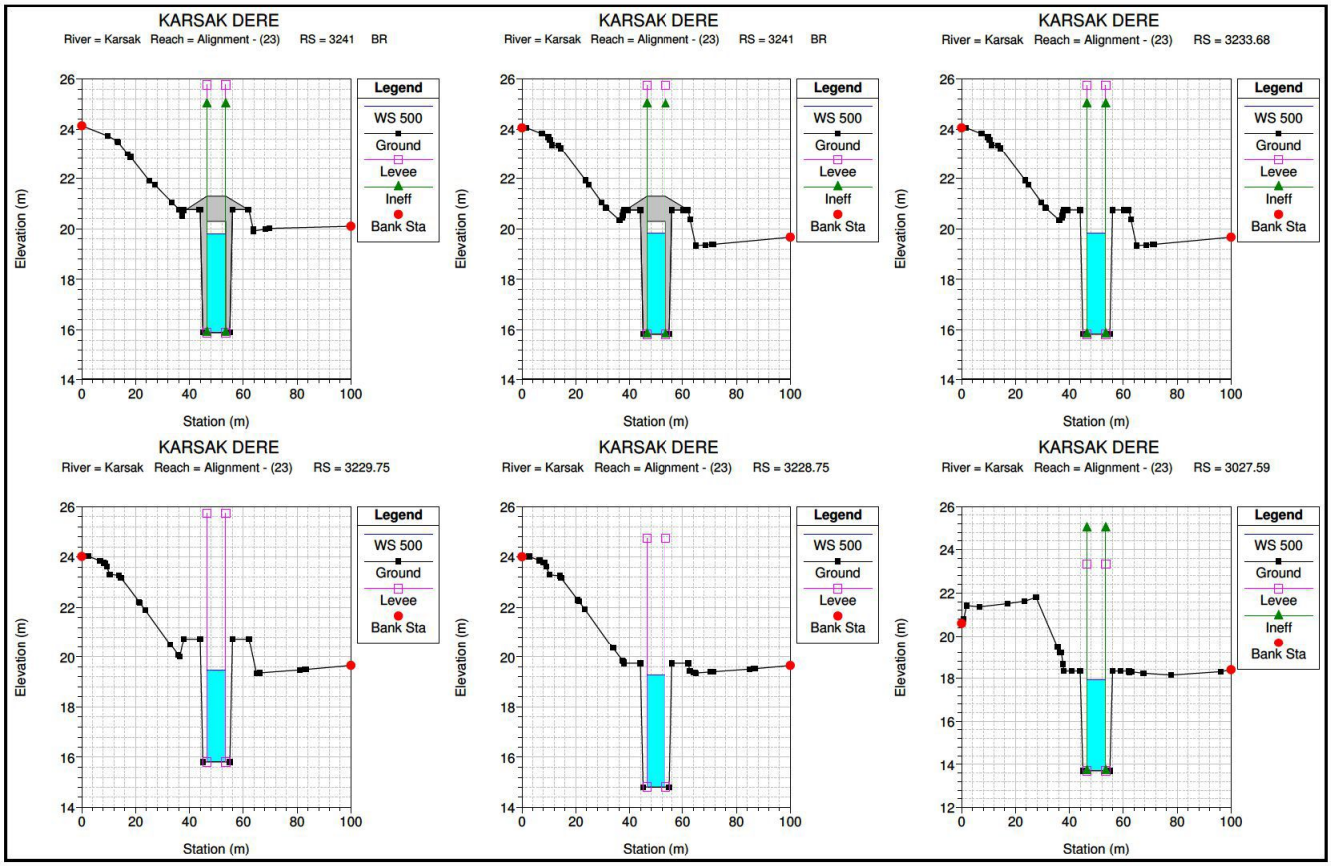

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 5040.56
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 5032 BR
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 5032 BR
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 5015.4
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 4789.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 4788.75
Legend
WS 500
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

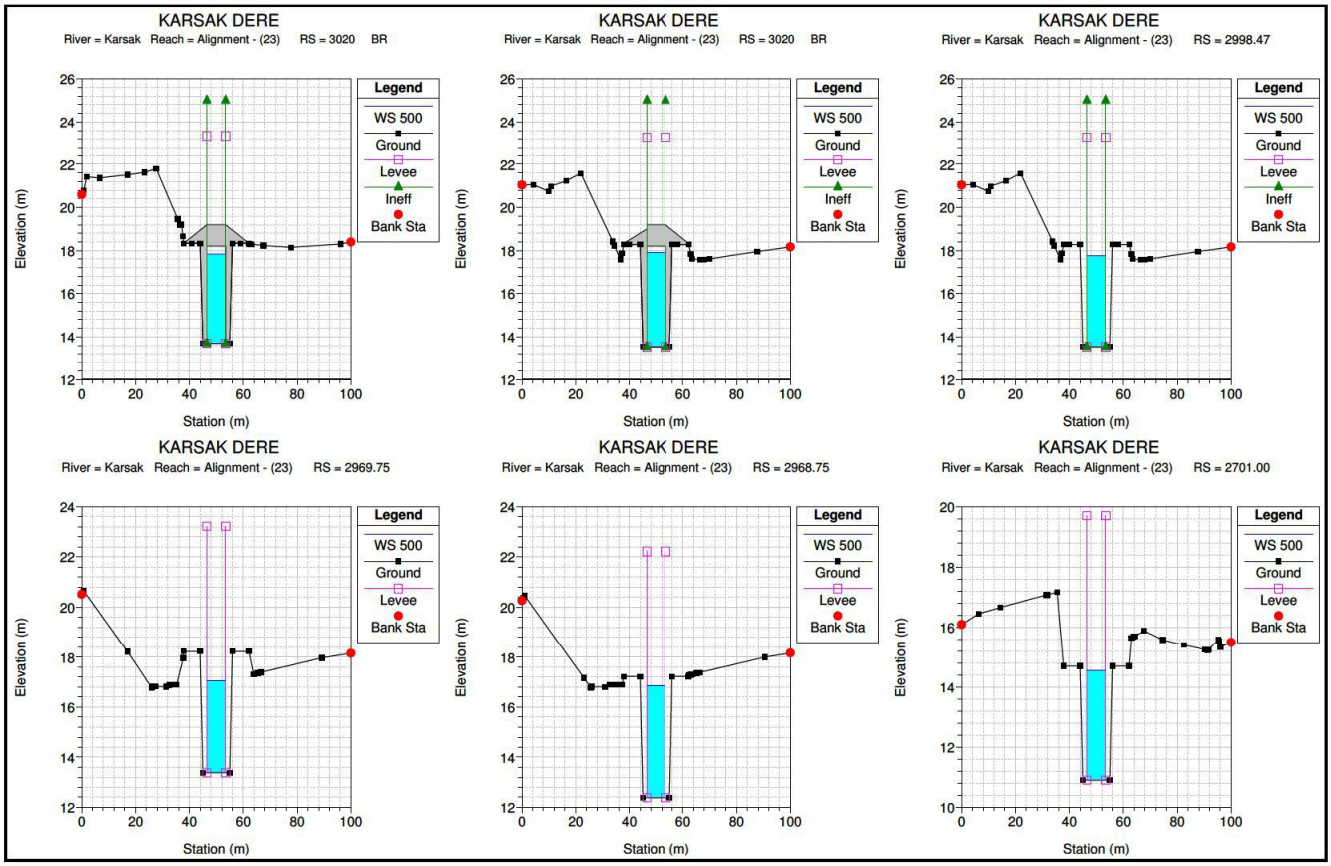

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 4529.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 4528.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 4300
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 4296 BR
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 4296 BR
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 4285
Legend
WS 500
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

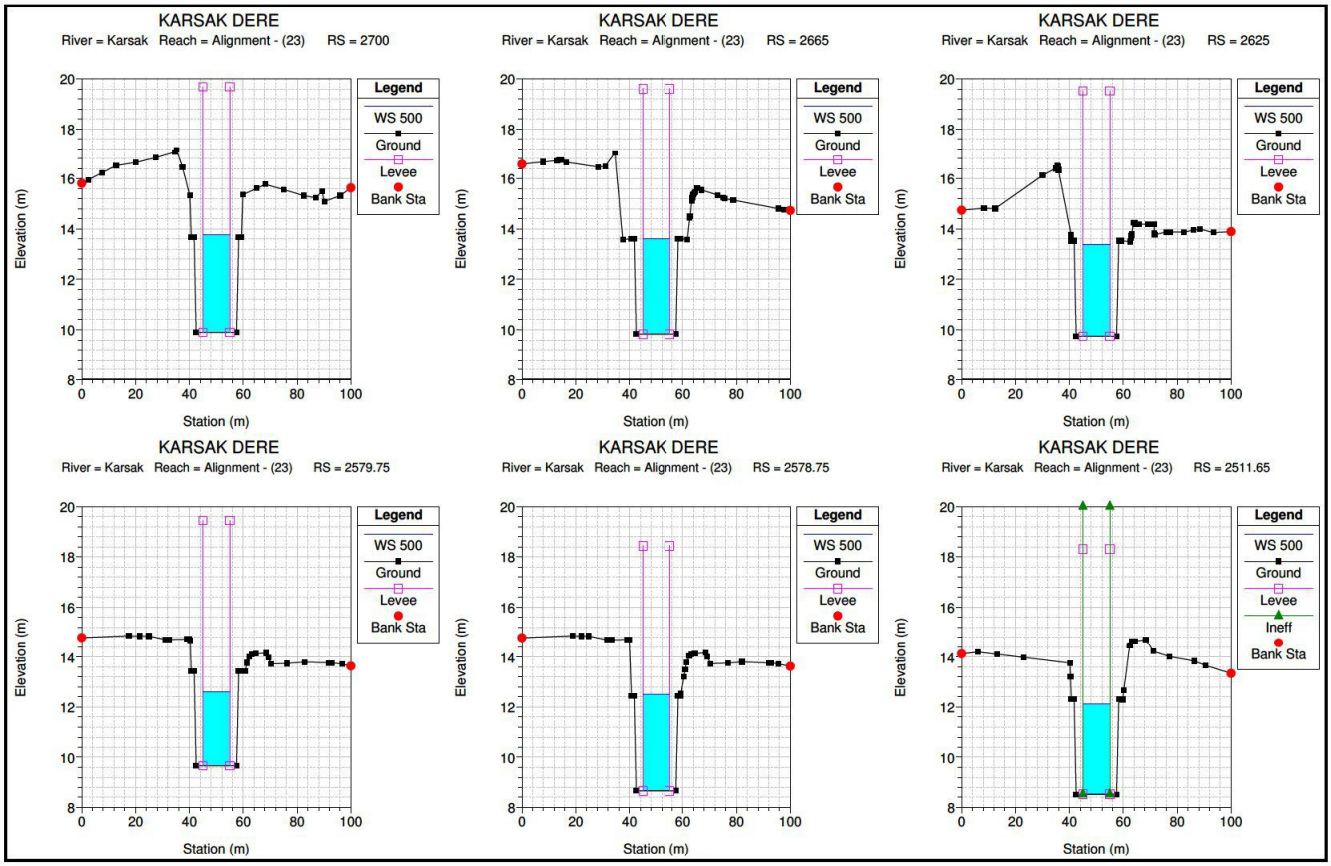

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 4269.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 4268.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 4009.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 4008.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 3749.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 3748.75
Legend
WS 500
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

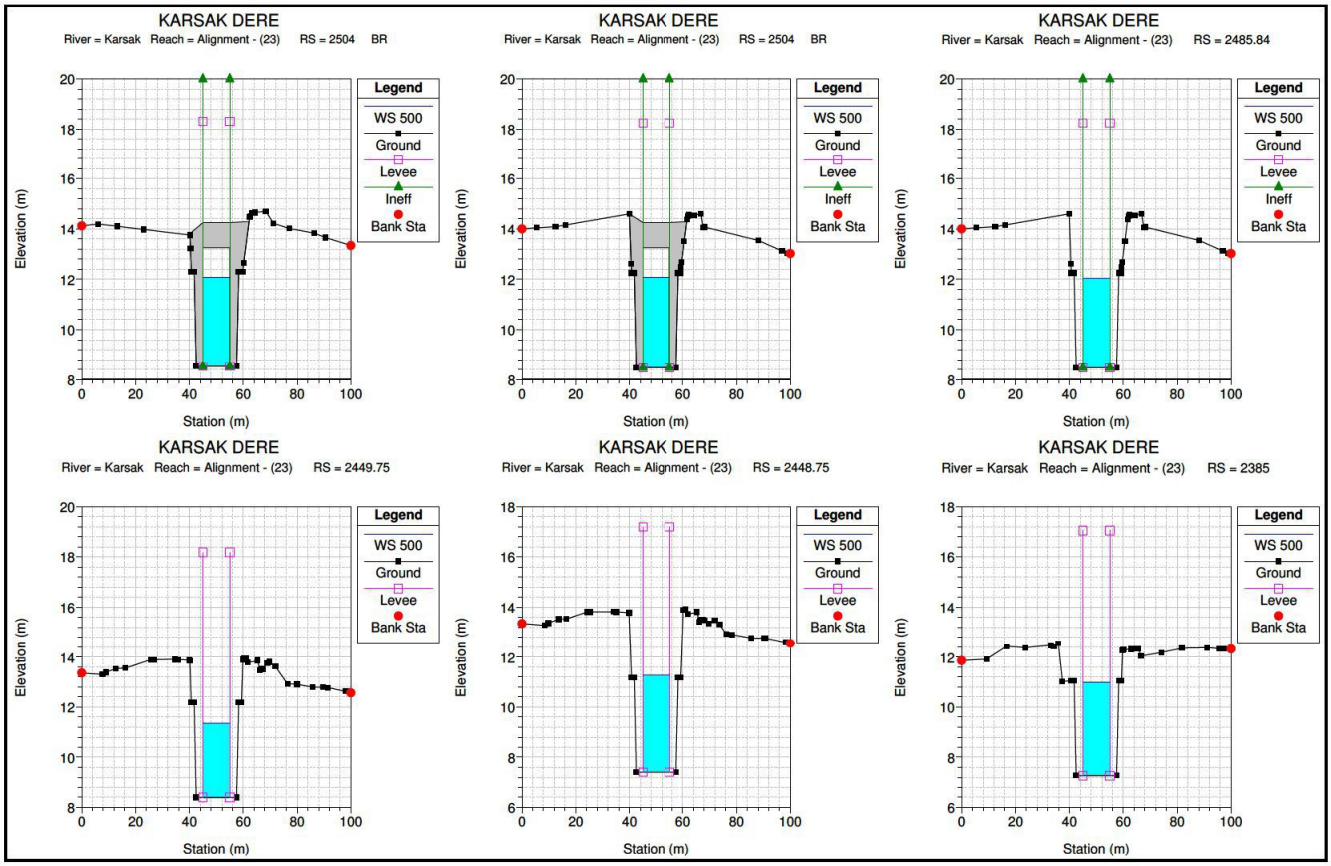

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 3489.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 3488.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 3426.54
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 3422 BR
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 3422 BR
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 3409.51
Legend
WS 500
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

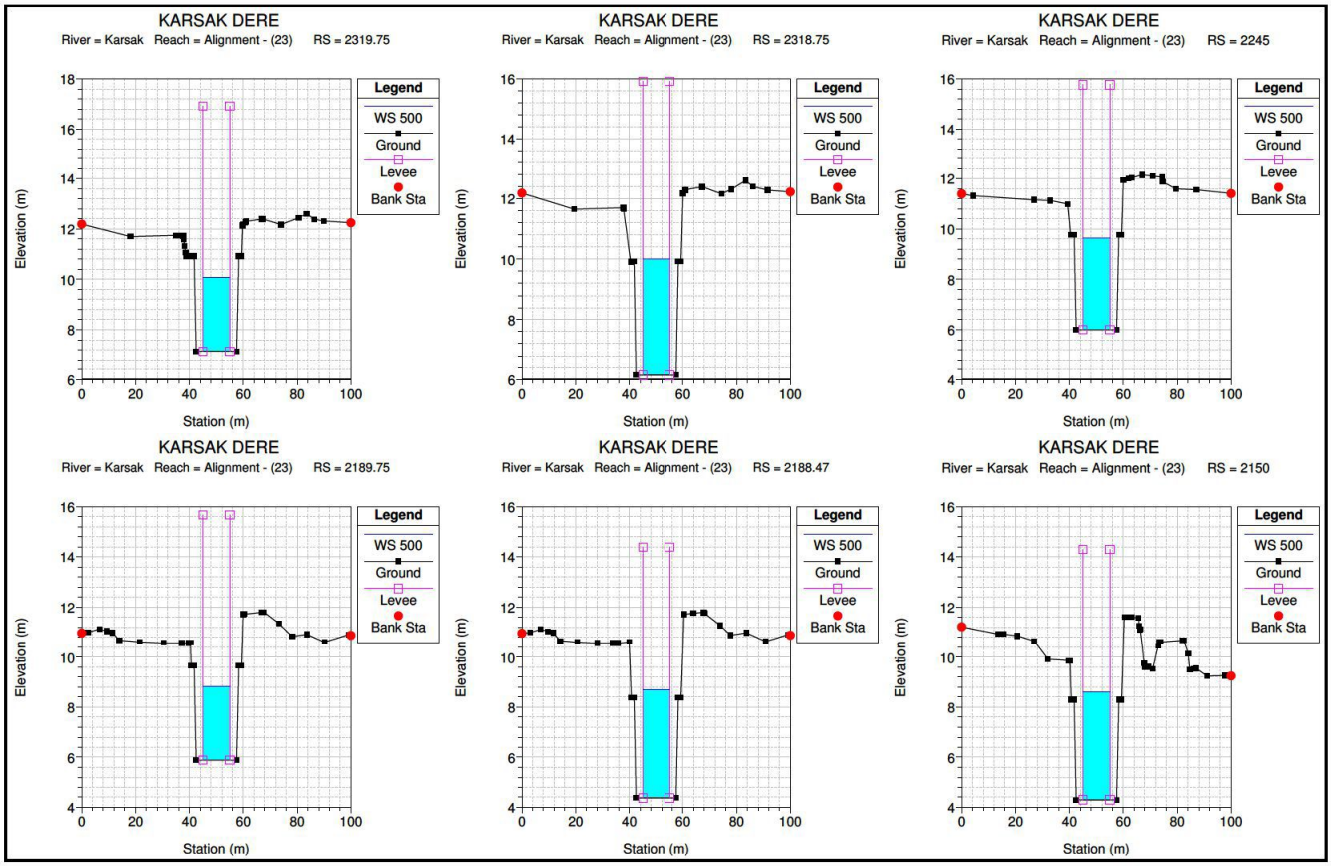

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 3358.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 3276.55
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 3272 BR
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 3272 BR
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 3265.26
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 3244.69
Legend
WS 500
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

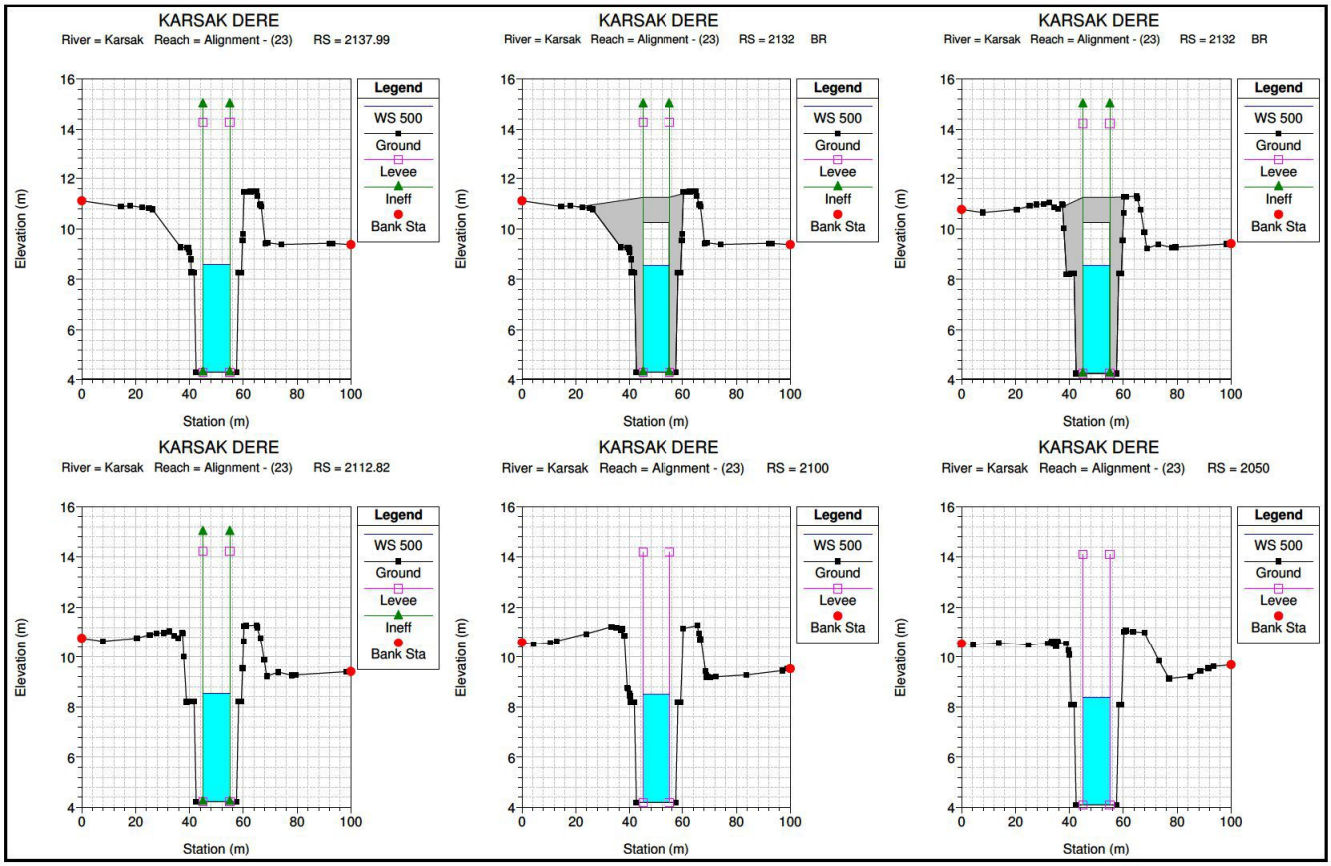

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 3241 BR
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 3241 BR
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 3233.68
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 3229.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 3228.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 3027.59
Legend
WS 500
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

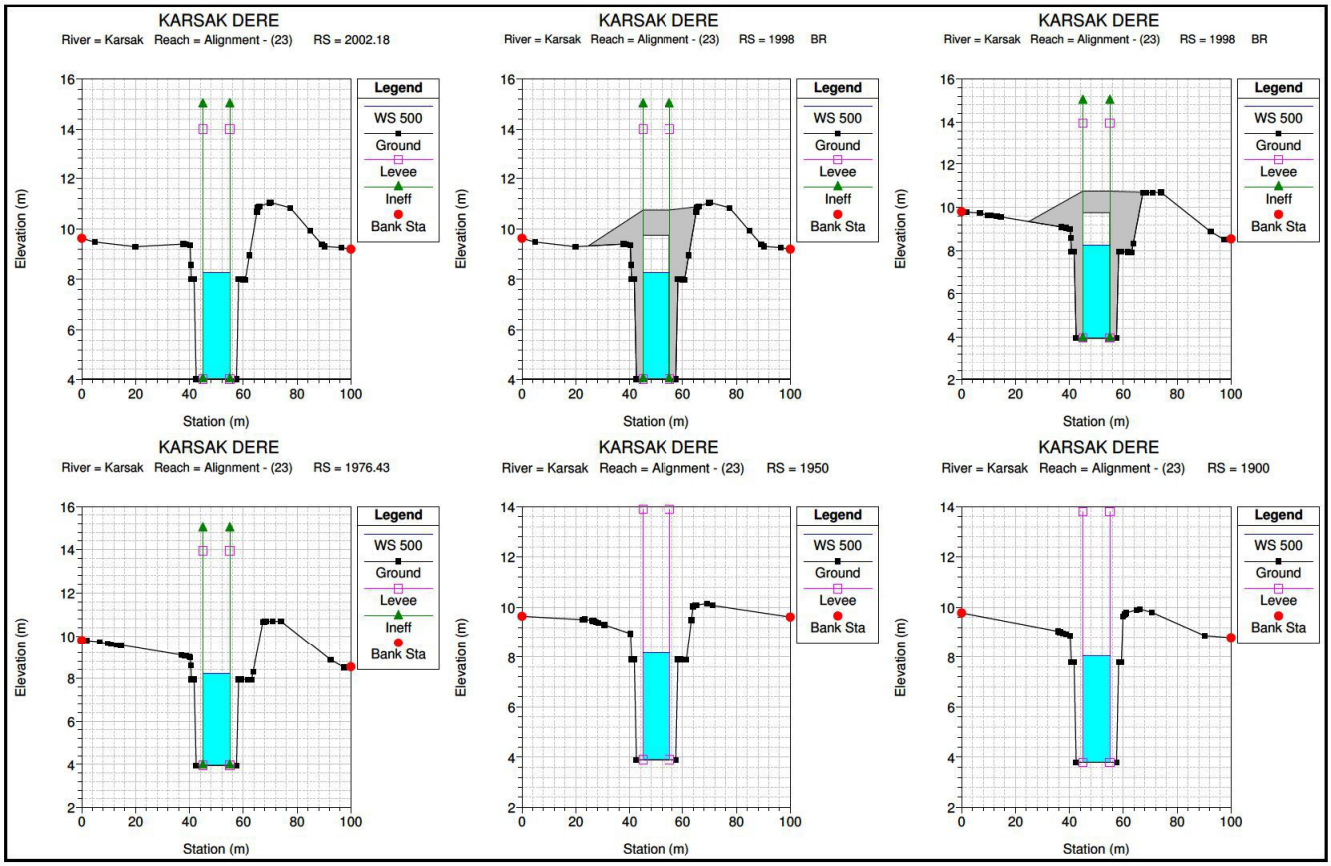

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 3020 BR
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 3020 BR
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 2998.47
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 2969.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 2968.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 2701.00
Legend
WS 500
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

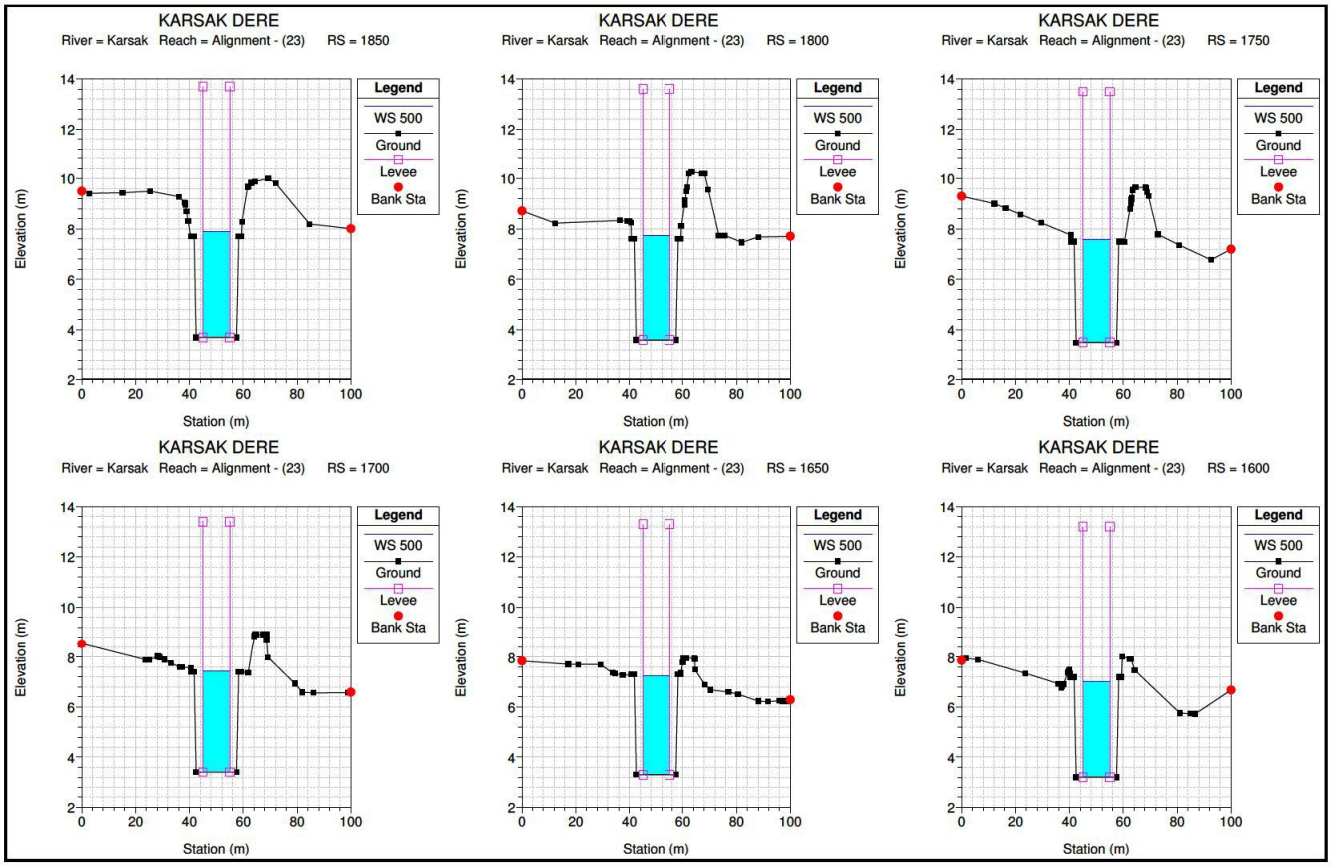

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 2700
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 2665
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 2625
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 2579.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 2578.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 2511.65
Legend
WS 500
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

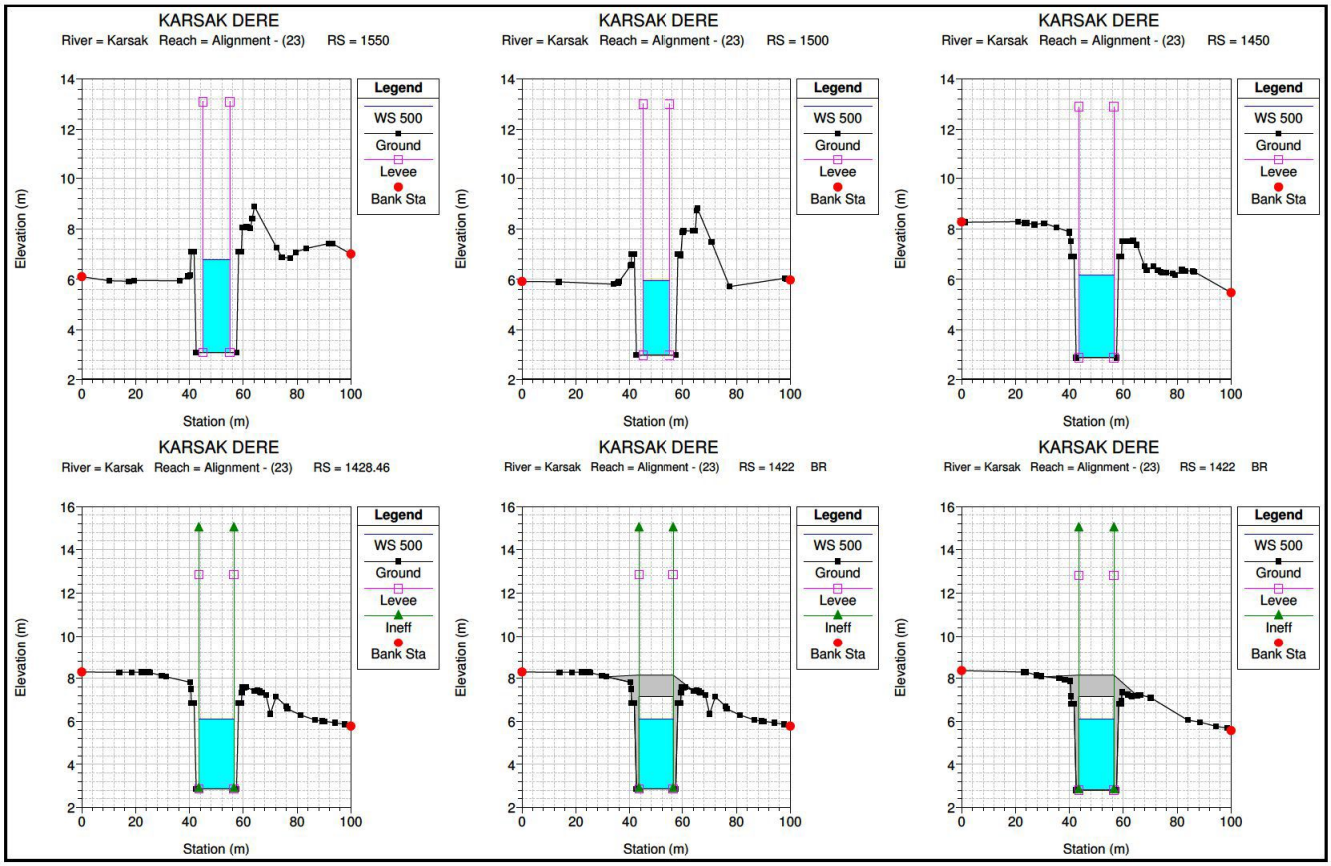

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 2504 BR
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 2504 BR
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 2485.84
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 2449.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 2448.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 2385
Legend
WS 500
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

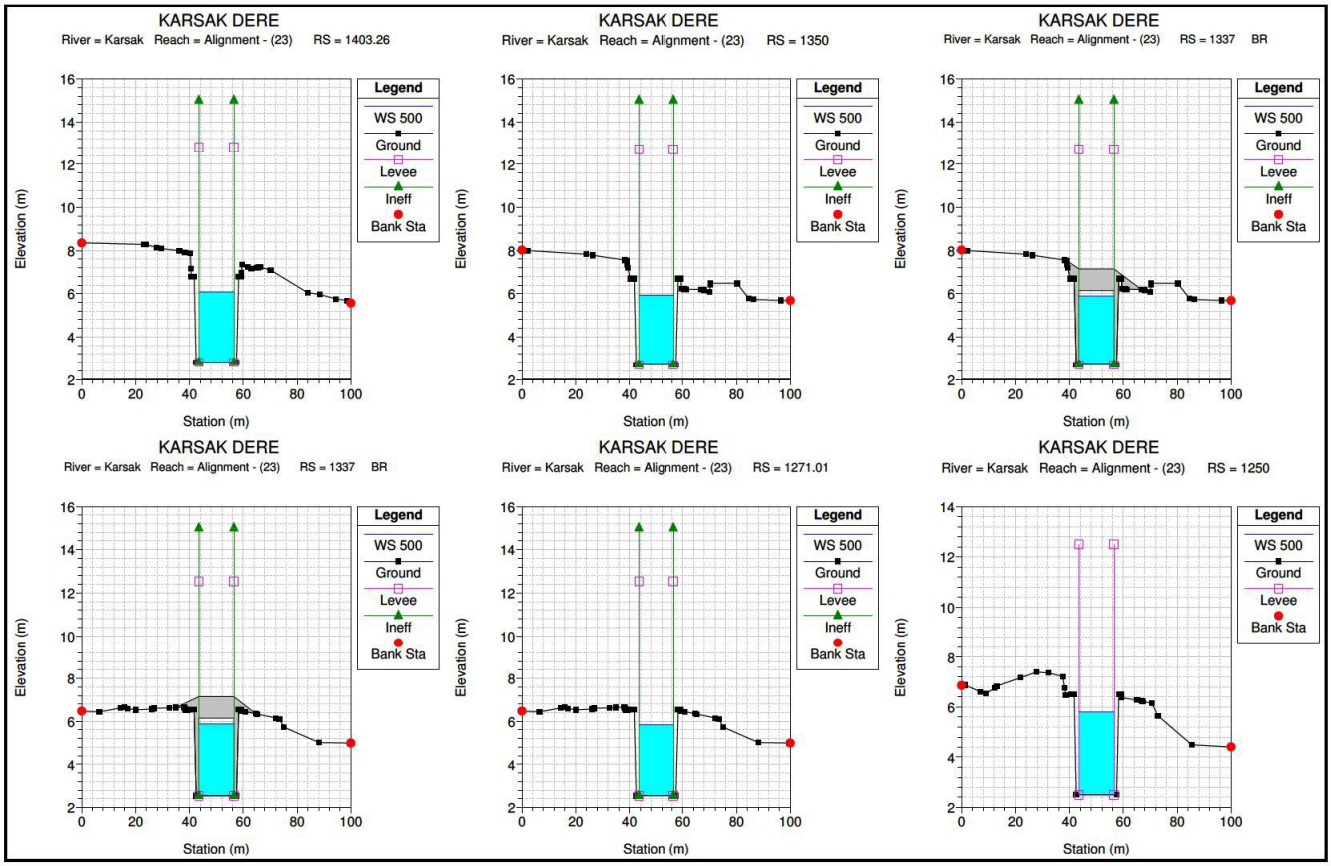

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 2319.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 2318.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 2245
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 2189.75
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 2188.47
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 2150
Legend
WS 500
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

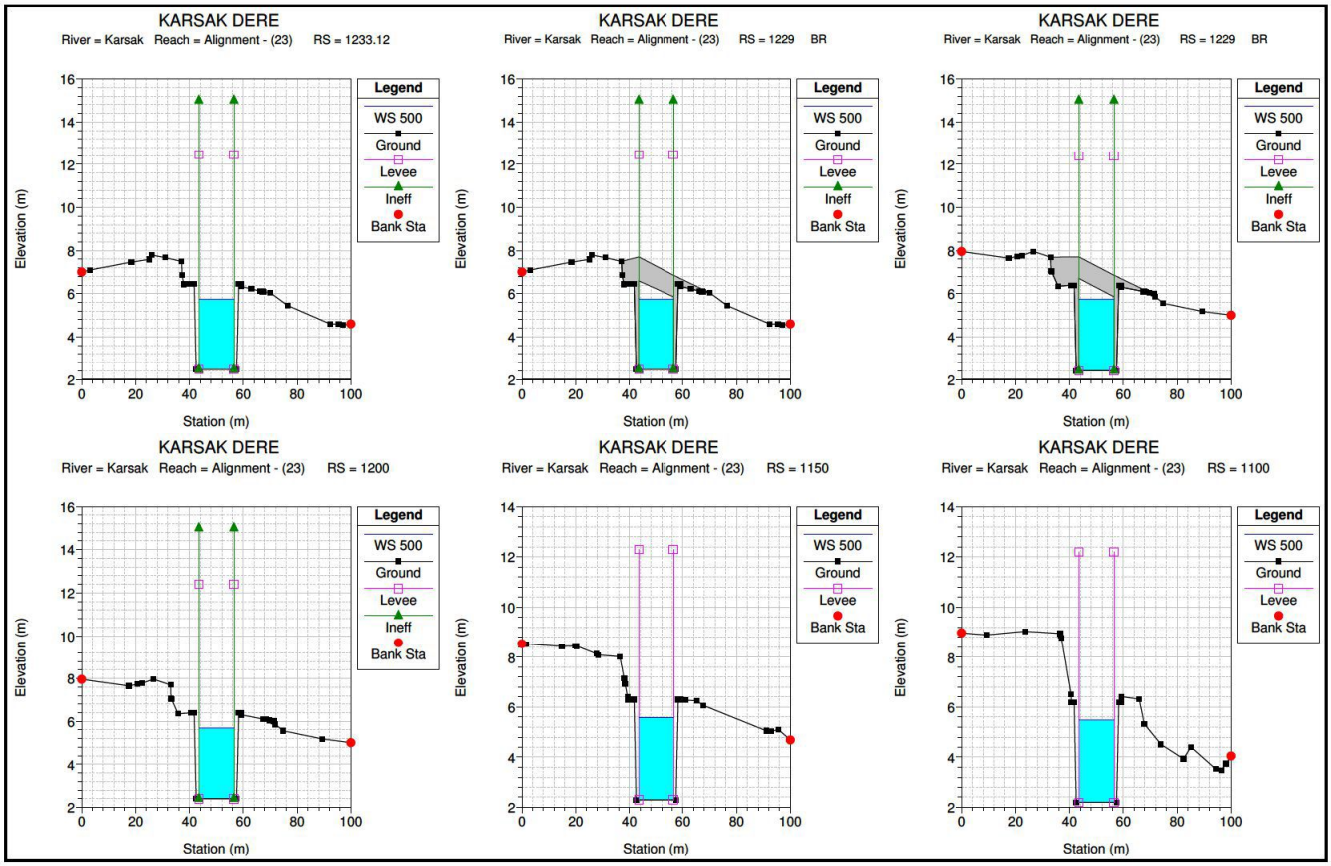

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 2137.99
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 2132 BR
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 2132 BR
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 2112.82
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 2100
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 2050
Legend
WS 500
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

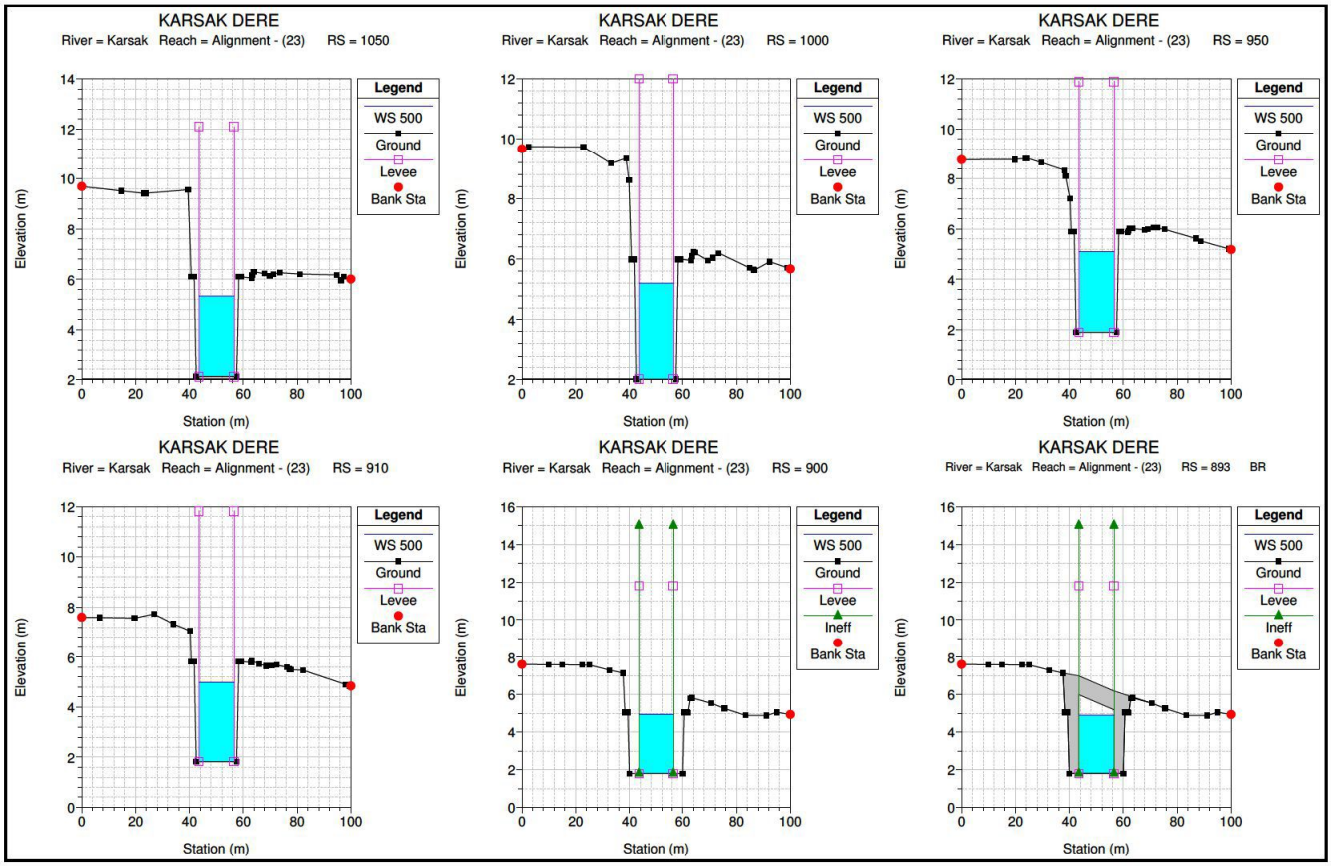

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 2002.18
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 1998 BR
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 1998 BR
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 1976.43
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 1950
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 1900
Legend
WS 500
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

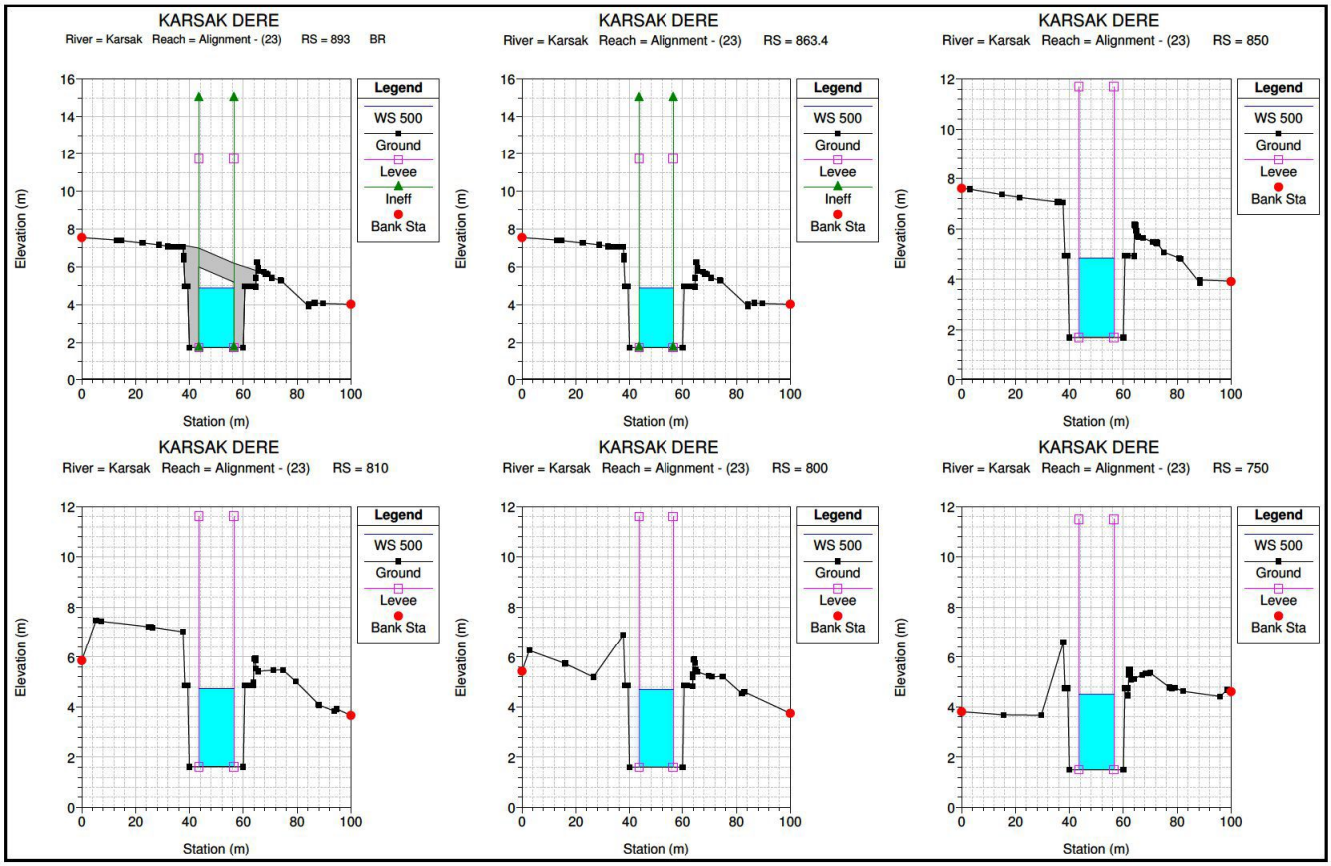

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 1850
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 1800
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 1750
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 1700
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 1650
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 1600
Legend
WS 500
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

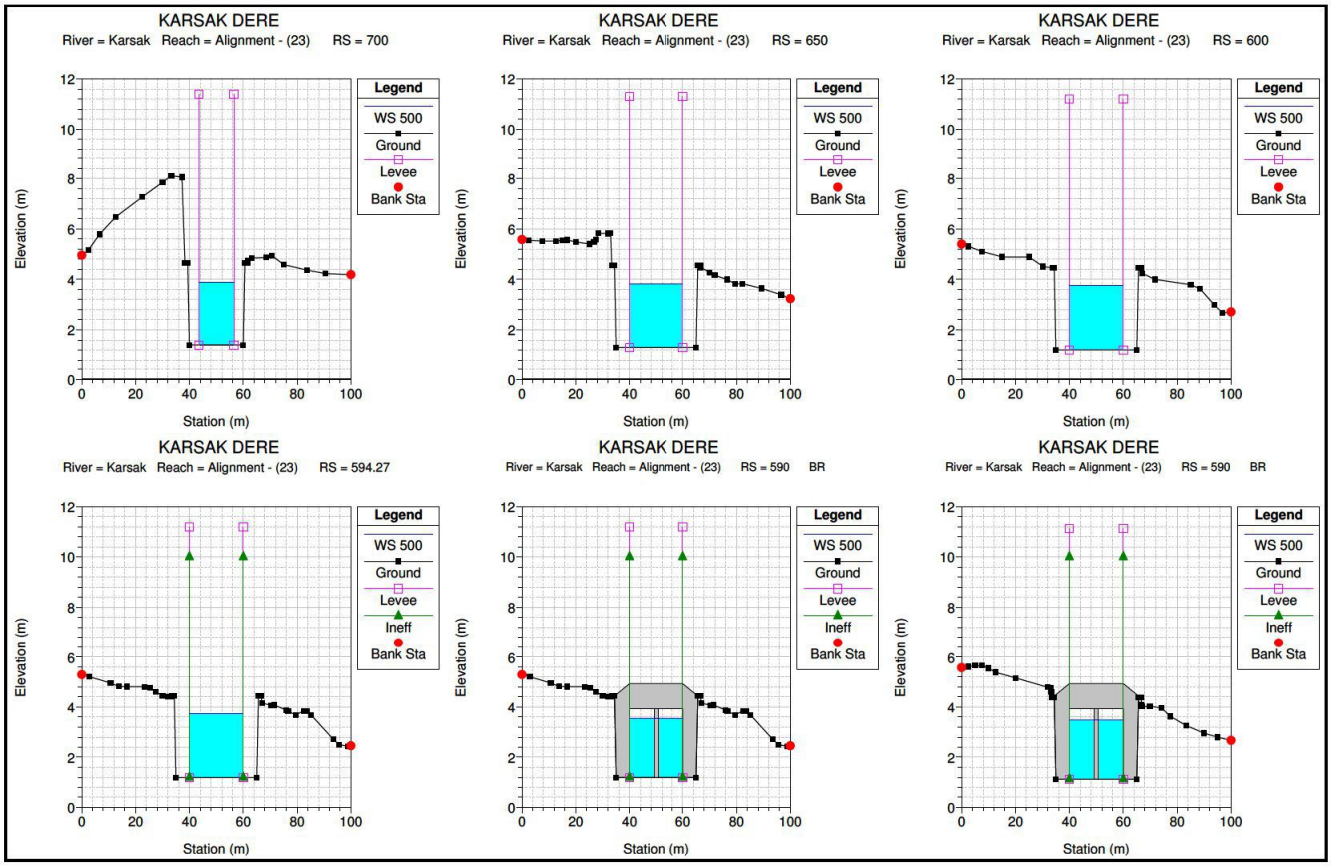

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 1550
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 1500
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 1450
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 1428.46
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 1422 BR
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 1422 BR
Legend
WS 500
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

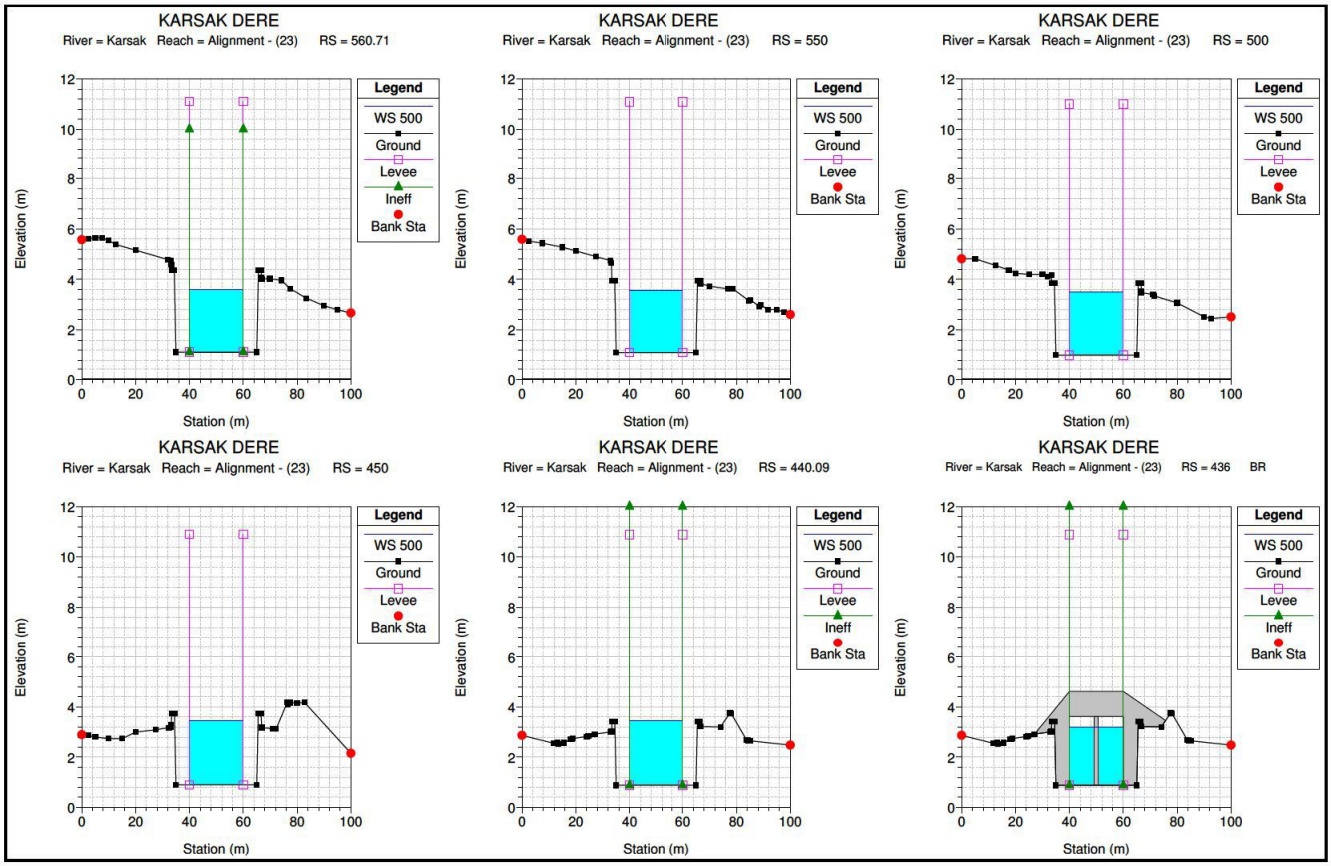

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 1403.26
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 1350
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 1337 BR
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 1337 BR
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 1271.01
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 1250
Legend
WS 500
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

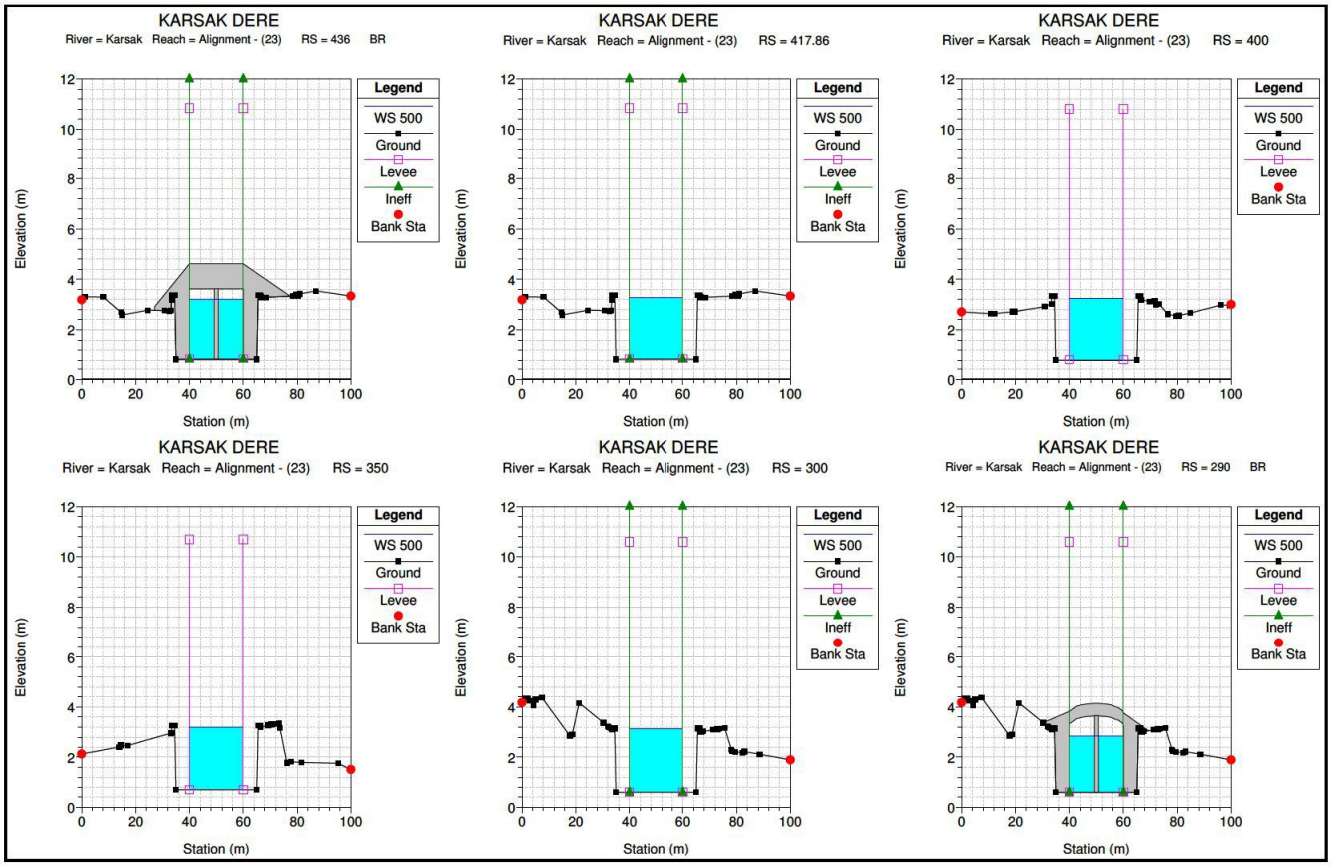

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 1233.12
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 1229 BR
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 1229 BR
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 1200
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 1150
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 1100
Legend
WS 500
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

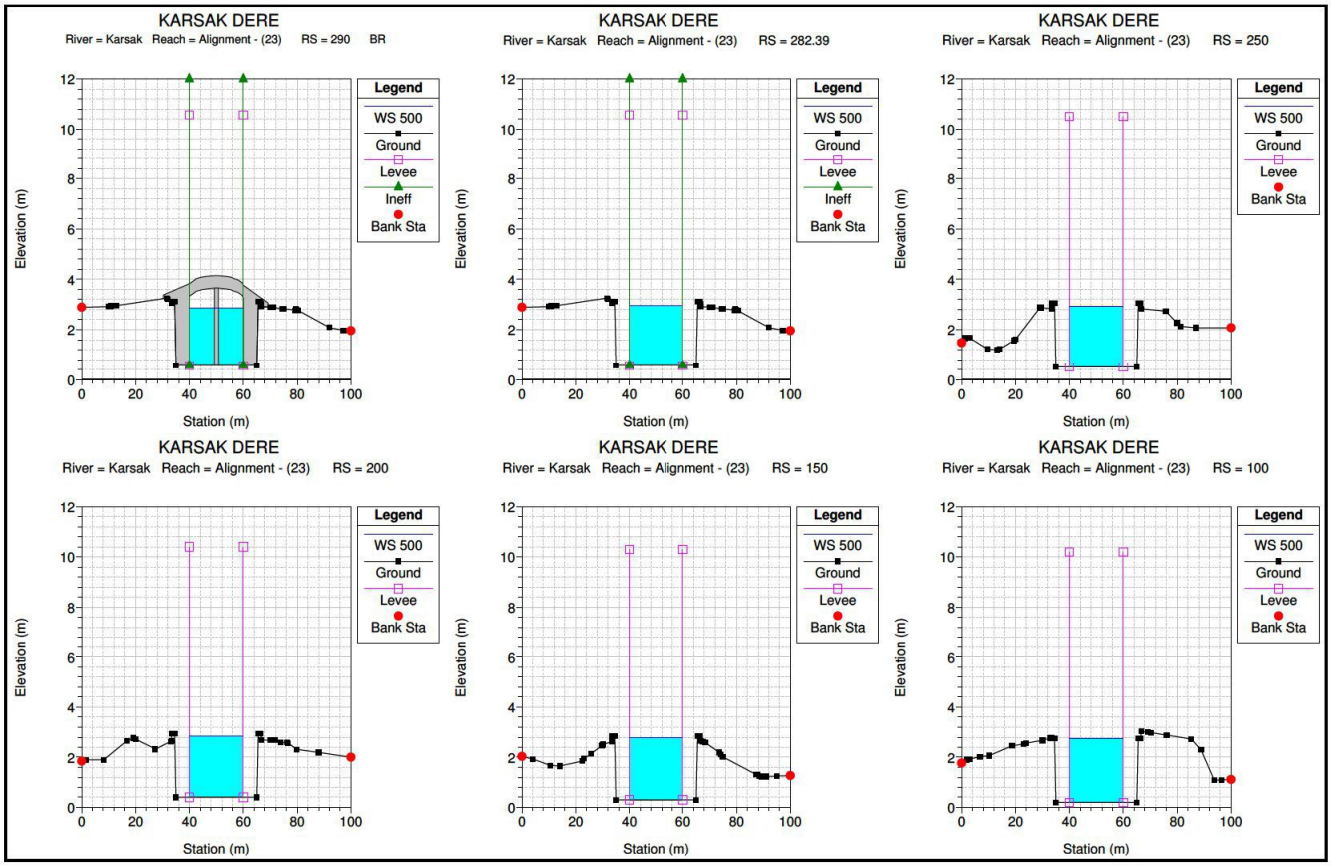

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 1050
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 1000
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 950
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 910
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 900
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 893 BR
Legend
WS 500
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

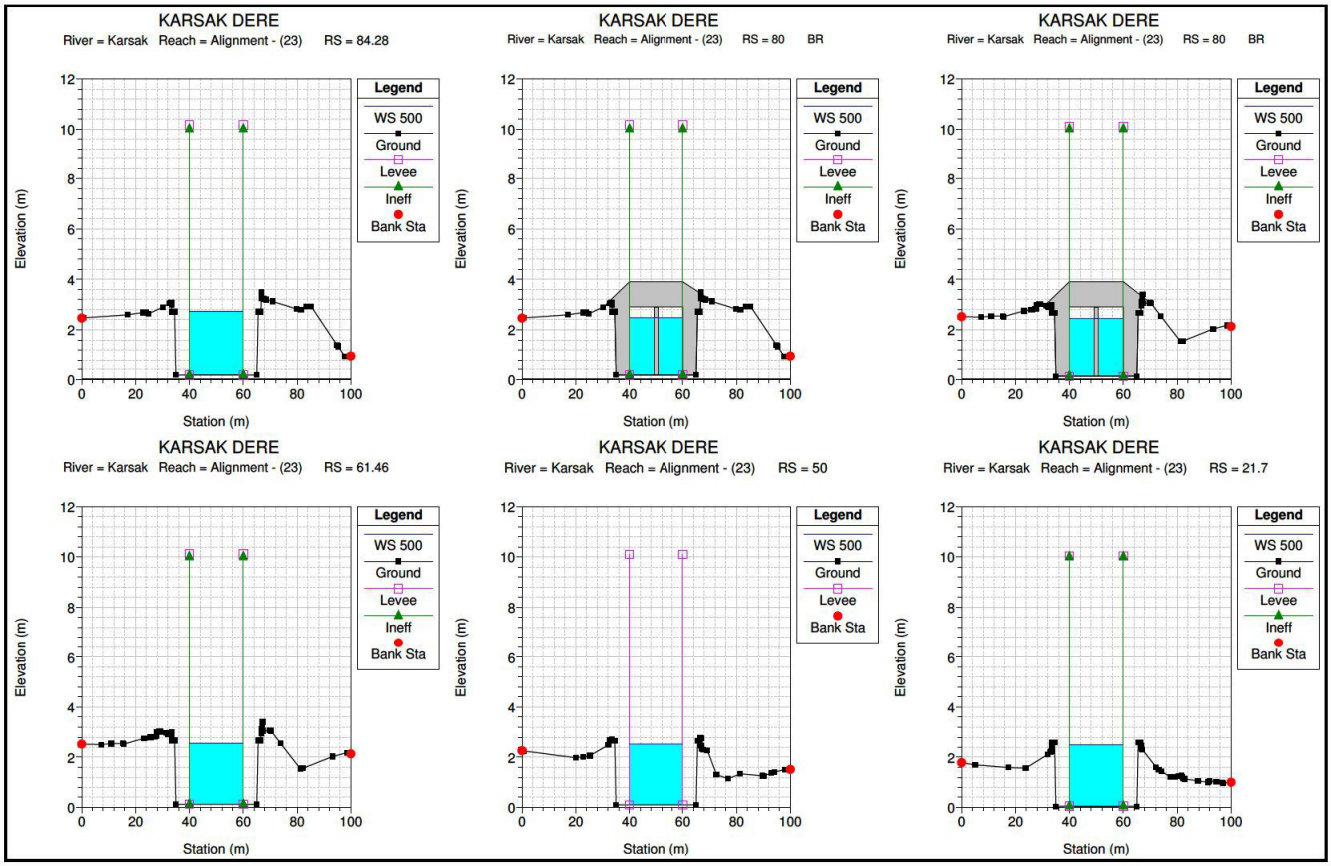

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 893 BR
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 863.4
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 850
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 810
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 800
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 750
Legend
WS 500
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

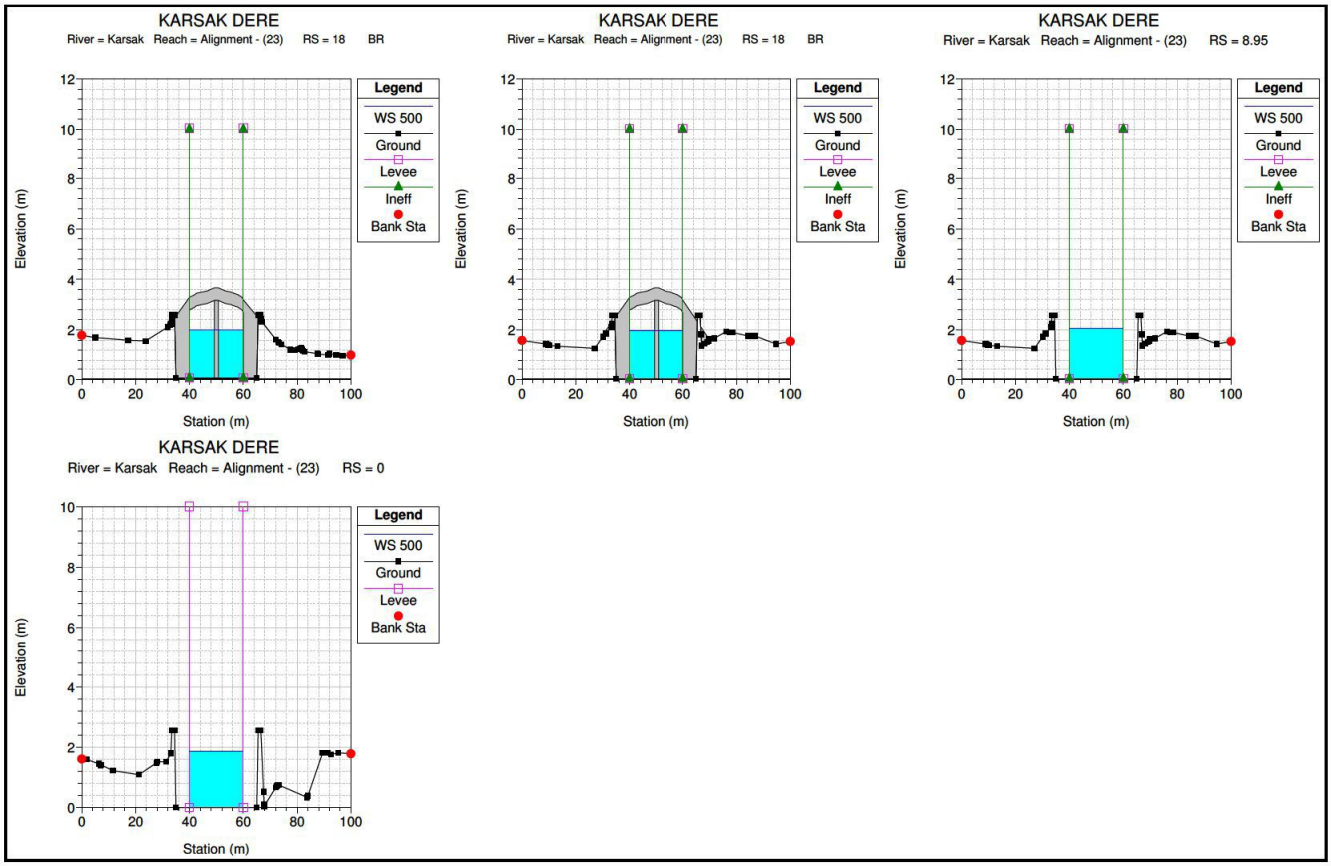

KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 700
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 650
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 600
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 594.27
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 590 BR
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 590 BR
Legend
WS 500
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 560.71
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 550
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 500
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 450
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 440.09
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 436 BR
Legend
WS 500
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
0
2
4
6
8
10
12
0
20
40
60
80
100


KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 436 BR
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 417.86
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 400
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 350
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 300
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 290 BR
Legend
WS 500
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 290 BR
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 282.39
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 250
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 200
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 150
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 100
Legend
WS 500
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 84.28
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 80 BR
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 80 BR
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 61.46
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 50
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 21.7
Legend
WS 500
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 18 BR
Legend
WS 500
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 18 BR
Legend
WS 500
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 8.95
Legend
WS 500
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
KARSAK DERE
River = Karsak Reach = Alignment - (23) RS = 0
Legend
WS 500
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

EK 2.19

FARKLI DEŞARJ NOKTALARINDAN ALINAN NUMUNELERİN ANALİZ SONUCU

T.C.
BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
BUSKİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Arıtma Tesisleri Dairesi Başkanlığı

Atıksu Laboratuvar Birimi

ATIK SU LABORATUVARI ANALİZ RAPORU

TÜRKAK
Test
TS EN ISO/IEC 17025
AB-739-T
AB-0739-T
2021 - 1923
17/09/2021

RAPOR NUMARASI	: 2021 - 1923
RAPOR TARİHİ	: 17/09/2021
ANALİZ AMACI / KONUSU	: İŞLETME
NUM. GÖND. KURULUŞ / BİRİM	: Buski Birim - Yapım ve İşletme Şube Müdürlüğü
ADRESİ	:

NUMUNE GELİŞ ŞEKLİ	: UYGUN
ŞAHİT NUMUNE BİLGİLERİ	: Şahit Numune Alınmamış
ŞARTLI KABUL DURUMU	: HAYIR
NUMUNE KABUL TARİHİ/SAATİ	: 07/09/2021 16:28
AÇIKLAMALAR	:

SIRA NO	NUMUNE KODU	NUMUNENİN ALINDIĞI YER	NUMUNE TÜRÜ	NUM. AL. TARİH / SAAT	NUMUNEYİ ALAN	N. KABI / ALMA YÖNT.	MÜHÜR N
1	3233	ORHANGAZİ AAT GİRİŞ	ATIKSU	07/09/2021 13:00	H.KARASABAN(BUSKİ)	5L Poli Propilen (PP) ANLIK, 1 L Poli Propilen (PP) ANLIK	
2	3234	ORHANGAZİ AAT DEŞARJ SONRASI	ATIKSU	07/09/2021 13:00	H.KARASABAN(BUSKİ)	5L Poli Propilen (PP) ANLIK, 1 L Poli Propilen (PP) ANLIK	
3	3235	ORHANGAZİ AAT KARSAK DERESİ DEŞARJ ÖNCESİ	ATIKSU	07/09/2021 13:00	H.KARASABAN(BUSKİ)	5L Poli Propilen (PP) ANLIK, 1 L Poli Propilen (PP) ANLIK	
4	3236	ORHANGAZİ AAT KARSAK DERESİ DEŞARJ SONRASI	ATIKSU	07/09/2021 13:00	H.KARASABAN(BUSKİ)	5L Poli Propilen (PP) ANLIK, 1 L Poli Propilen (PP) ANLIK	
5	3237	ORHANGAZİ ÇIKIŞ	ATIKSU	07/09/2021 13:00	H.KARASABAN(BUSKİ)	5L Poli Propilen (PP) ANLIK, 1 L Poli Propilen (PP) ANLIK	

GÜLTEN KIRCIOĞLU	ŞEYMA PEKER	Dr. İPEK DİĞDEM YOLCU
Raporlama Sorumlusu	Atıksu Lab. Birim Sor.	Ruhsat ve Denetim Şube Müdürü

Deney laboratuvarı olarak faaliyet gösteren Buski Atıksu laboratuvarı, TÜRKAK'tan AB-0739T ile 17025:2017 standardına göre akredite edilmiştir. Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) deney raporlarının tanınırlığı konusunda Avrupa Akreditasyon Birliği (EA) ile Çok Taraflı Anlaşma ve Uluslararası Laboratuvar Akreditasyon Birliği (ILAC) ile karşılıklı tanıma anlaşması imzalanmıştır.

Bu rapor 2 asıl (1 asıl müşteriye; 1 asıl laboratuvar arşivine) olarak hazırlanmıştır. Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanıp çoğaltılamaz. Yasal yükümlülükler dışında raporda yer alan bilgiler başka kişi ve kuruluşlarla paylaşılamaz.

Bu rapor sadece laboratuvara iletilen numuneye aittir.

Rapor Numarasının başında yer alan R harfi raporun revize edildiğini gösterir.

Analiz yapılan numunede, numunenin alınışından laboratuvarımıza teslim edilene kadar olan prosedürlerin ve bakılması istenilen parametrelerin belirlenmesinde teknik ve hukuki sorumluluk numuneyi alana aittir. Sonuçlar Numuneler uygun koşullarda alınıp; saklandığı takdirde geçerlidir. Sonuçlar Numuneler uygun koşullarda alınmadığı veya saklanmadığı tespit edilirse Şartlı kabul edilebilir. Şartlı kullanılan numuneler ile ilgili imzalı feragat beyanı rapor ekinde teslim edilir.

Atıksu laboratuvarı tarafından alınan Su ve Atıksu numuneleri; TS EN ISO 5667-10'a uygun ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yetkilendirilmiş personel tarafından; Arıtma Çamuru TS EN ISO 5667-10'a uygun alınmaktadır.

Numuneler TS EN ISO 5667-3 – Su Kalitesi – Numune Alma – Bölüm 3: Numunelerin Muhafaza ve Taşıma Kuralları çercevesinde saklanır. Bu sure içerisinde kimyasal, mikrobiyolojik ve fiziksel açıdan bozulan veya tehlike arz eden numuneler, numune saklama süresinin bitimi beklemeden imha edilir.

İmzasız raporlar geçersizdir.

Atıksu laboratuvarı Raporlarının son sayfasında ölçümlere ait güncel belirsizlik değerleri belirtilir. Analiz Rapor ve Eklerinde hiçbir şekilde uygunluk kararı belirtilemez.

*** ile işaretlenmiş analizler akredite edilmiştir.** **(1) ile İşaretli analizler Buski yetkililerince yerinde ölçümleri yapılmıştır.**

BUSKİ Genel Müdürlüğü 16190 Acemler Osmangazi/BURSA
Tel: (0224) 270 24 00 Fax: (0224) 233 95 73
E-mail: buski@buski.gov.tr Internet Adresi: http://buski.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için irtibat: BUSKİ Atıksu Laboratuvarı
Buski Doğu Atıksu Arıtma tesisi; İnönü Caddesi No:597 Osmangazi /BURSA
Tel: (0224) 270 58 00

LAB.FR.A-13(T) / 17.05.2021-03

T.C.
BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
BUSKİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

AB-0739-T
2021 - 1923
17/09/2021

ATIK SU LABORATUVARI ANALİZ RAPORU

		Analiz Onay Tarihi				
		07/09/2021	13/09/2021	13/09/2021	16/09/2021	13/09/2021
		Numune Kodu				
ANALİZ	BİRİM	3233	3234	3235	3236	3237
pH		7.61	7.53	9.05	8.02	7.22
Sıcaklık	°C	24.3	24.1	26.6	21.2	26.2
İletkenlik	µS/cm	1202	1070	982	32663	1019
Biyolojik Oksijen İhtiyacı(BOİ5)	mg/L	277	132	3	4	< 2
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ)	mg/L	782	399	24	96	32
Askıda Katı Madde (AKM)	mg/L	346.0	284.0	46.1	188.6	11.3
Toplam Azot (TN)	mg/L	54	27	1.2	5.5	9.9
Toplam Fosfor (TP)	mg/L	7.913	5.812	0.056	0.549	3.120
Gümüş (Ag)	mg/L	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Alüminyum (Al)	mg/L	1.297	0.958	0.407	5.743	0.098
Arsenik (As)	mg/L	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
Bor (B)	mg/L	0.213	0.186	0.240	1.769	0.136
Kadminyum (Cd)	mg/L	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Toplam Krom (Cr)	mg/L	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Bakır (Cu)	mg/L	0.031	0.019	<0.010	<0.010	<0.010
Toplam Demir (Fe)	mg/L	1.161	0.849	0.318	3.357	0.101
Mangan (Mn)	mg/L	0.122	0.118	<0.010	0.101	<0.010

GÜLTEN KIRCIOĞLU	ŞEYMA PEKER	Dr. İPEK DİĞDEM YOLCU
Raporlama Sorumlusu	Atıksu Lab. Birim Sor.	Ruhsat ve Denetim Şube Müdürü

Deney laboratuvarı olarak faaliyet gösteren Buski Atıksu laboratuvarı, TÜRKAK'tan AB-0739T ile 17025:2017 standardına göre akredite edilmiştir. Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) deney raporlarının tanınırlığı konusunda Avrupa Akreditasyon Birliği (EA) ile Çok Taraflı Anlaşma ve Uluslararası Laboratuvar Akreditasyon Birliği (ILAC) ile karşılıklı tanıma anlaşması imzalanmıştır.

Bu rapor 2 asıl (1 asıl müşteriye; 1 asıl laboratuvar arşivine) olarak hazırlanmıştır. Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanıp çoğaltılamaz. Yasal yükümlülükler dışında raporda yer alan bilgiler başka kişi ve kuruluşlarla paylaşılamaz.

Bu rapor sadece laboratuvara iletilen numuneye aittir.

Rapor Numarasının başında yer alan R harfi raporun revize edildiğini gösterir.

Analiz yapılan numunede, numunenin alınışından laboratuvarımıza teslim edilene kadar olan prosedürlerin ve bakılması istenilen parametrelerin belirlenmesinde teknik ve hukuki sorumluluk numuneyi alana aittir. Sonuçlar Numuneler uygun koşullarda alınıp; saklandığı takdirde geçerlidir. Sonuçlar Numuneler uygun koşullarda alınmadığı veya saklanmadığı tespit edilirse Şartlı kabul edilebilir. Şartlı kullanılan numuneler ile ilgili imzalı feragat beyanı rapor ekinde teslim edilir.

Atıksu laboratuvarı tarafından alınan Su ve Atıksu numuneleri; TS EN ISO 5667-10'a uygun ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yetkilendirilmiş personel tarafından; Arıtma Çamuru TS EN ISO 5667-10'a uygun alınmaktadır.

Numuneler TS EN ISO 5667-3 – Su Kalitesi – Numune Alma – Bölüm 3: Numunelerin Muhafaza ve Taşıma Kuralları çercevesinde saklanır. Bu sure içerisinde kimyasal, mikrobiyolojik ve fiziksel açıdan bozulan veya tehlike arz eden numuneler, numune saklama süresinin bitimi beklemeden imha edilir.

İmzasız raporlar geçersizdir.

Atıksu laboratuvarı Raporlarının son sayfasında ölçümlere ait güncel belirsizlik değerleri belirtilir. Analiz Rapor ve Eklerinde hiçbir şekilde uygunluk kararı belirtilemez.

*** ile işaretlenmiş analizler akredite edilmiştir.** **(1) ile İşaretli analizler Buski yetkililerince yerinde ölçümleri yapılmıştır.**

BUSKİ Genel Müdürlüğü 16190 Acemler Osmangazi/BURSA
Tel: (0224) 270 24 00 Fax: (0224) 233 95 73
E-mail: buski@buski.gov.tr İnternet Adresi: http://buski.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için irtibat: BUSKİ Atıksu Laboratuvarı
Buski Doğu Atıksu Arıtma tesisi; İnönü Caddesi No:597 Osmangazi /BURSA

E-mail: [redacted]

Tel: (0224) 270 58 00

T.C.
BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
BUSKİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

AB-0739-T
2021 - 1923
17/09/2021

ATIK SU LABORATUVARI ANALİZ RAPORU

		Analiz Onay Tarihi				
		07/09/2021	13/09/2021	13/09/2021	16/09/2021	13/09/2021
		Numune Kodu				
		3233	**3234**	**3235**	**3236**	**3237**
Nikel (Ni)	mg/L	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
Kurşun (Pb)	mg/L	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
Antimon (Sb)	mg/L	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
Kalay (Sn)	mg/L	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
Selenyum (Se)	mg/L	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
Çinko (Zn)	mg/L	0.187	0.166	<0.010	0.043	0.063

GÜLTEN KIRCIOĞLU	ŞEYMA PEKER	Dr. İPEK DİĞDEM YOLCU
Raporlama Sorumlusu	Atıksu Lab. Birim Sor.	Ruhsat ve Denetim Şube Müdürü

Deney laboratuvarı olarak faaliyet gösteren Buski Atıksu laboratuvarı, TÜRKAK'tan AB-0739T ile 17025:2017 standardına göre akredite edilmiştir. Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) deney raporlarının tanınırlığı konusunda Avrupa Akreditasyon Birliği (EA) ile Çok Taraflı Anlaşma ve Uluslararası Laboratuvar Akreditasyon Birliği (ILAC) ile karşılıklı tanıma anlaşması imzalanmıştır.

Bu rapor 2 asıl (1 asıl müşteriye; 1 asıl laboratuvar arşivine) olarak hazırlanmıştır. Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanıp çoğaltılamaz. Yasal yükümlülükler dışında raporda yer alan bilgiler başka kişi ve kuruluşlarla paylaşılamaz.

Bu rapor sadece laboratuvara iletilen numuneye aittir.

Rapor Numarasının başında yer alan R harfi raporun revize edildiğini gösterir.

Analiz yapılan numunede, numunenin alınışından laboratuvarımıza teslim edilene kadar olan prosedürlerin ve bakılması istenilen parametrelerin belirlenmesinde teknik ve hukuki sorumluluk numuneyi alana aittir. Sonuçlar Numuneler uygun koşullarda alınıp; saklandığı takdirde geçerlidir. Sonuçlar Numuneler uygun koşullarda alınmadığı veya saklanmadığı tespit edilirse Şartlı kabul edilebilir. Şartlı kullanılan numuneler ile ilgili imzalı feragat beyanı rapor ekinde teslim edilir.

Atıksu laboratuvarı tarafından alınan Su ve Atıksu numuneleri; TS EN ISO 5667-10'a uygun ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yetkilendirilmiş personel tarafından; Arıtma Çamuru TS EN ISO 5667-10'a uygun alınmaktadır.

Numuneler TS EN ISO 5667-3 – Su Kalitesi – Numune Alma – Bölüm 3: Numunelerin Muhafaza ve Taşıma Kuralları çercevesinde saklanır. Bu sure içerisinde kimyasal, mikrobiyolojik ve fiziksel açıdan bozulan veya tehlike arz eden numuneler, numune saklama süresinin bitimi beklemeden imha edilir.

İmzasız raporlar geçersizdir.

Atıksu laboratuvarı Raporlarının son sayfasında ölçümlere ait güncel belirsizlik değerleri belirtilir. Analiz Rapor ve Eklerinde hiçbir şekilde uygunluk kararı belirtilemez.

*** ile işaretlenmiş analizler akredite edilmiştir.** **(1) ile İşaretli analizler Buski yetkililerince yerinde ölçümleri yapılmıştır.**

BUSKİ Genel Müdürlüğü 16190 Acemler Osmangazi/BURSA
Tel: (0224) 270 24 00 Fax: (0224) 233 95 73
E-mail: buski@buski.gov.tr Internet Adresi: http://buski.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için irtibat: BUSKİ Atıksu Laboratuvarı
Buski Doğu Atıksu Arıtma tesisi; İnönü Caddesi No:597 Osmangazi /BURSA
Tel: (0224) 270 58 00

T.C.
BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
BUSKİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

AB-0739-T
2021 - 1923
17/09/2021

ATIK SU LABORATUVARI ANALİZ RAPORU

ANALİZİN ADI	ANALİZİN METODU	ANALİZ ÖN İŞLEM METODU	ÖLÇÜM ALT LİMİTİ (LOQ)	ÖLÇÜM BELİRSİZLİĞİ % (K=2;%95)		BU METOT İLE ANALİZİ YAPILAN NUMUNELER
				Numune Alma Belirsizliği Dahil [2]	Numune Alma Belirsizliği Hariç	
pH (1)	SM 4500 - H B (Elektrometrik Metot)		0.1	4	4	3233, 3234, 3235, 3236, 3237
Sıcaklık (1)	SM 2550 B (Laboartuvar ve saha Metodu)		-5			3233, 3234, 3235, 3236, 3237
İletkenlik (1)	SM 2510-B (Laboratuvar Metodu)		10	4	3	3233, 3234, 3235, 3236, 3237
Biyolojik Oksijen İhtiyacı(BOİ5)	SM 5210-B (5 günlük BOİ Testi) *		2	2-9 mg/L'de %17, 10-197 mg/L'de %13, >197 mg/L'de %12	2-9 mg/L'de %17, 10-197 mg/L'de %13, >197 mg/L'de %11	3233, 3234, 3235, 3236, 3237
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ)	LAnge LCK 314 (Di kromat kit metodu)		16			3235, 3236, 3237
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ)	Lange LCK 514 (Di kromat kit metodu)		100			3233, 3234
Askıda Katı Madde (AKM)	SM 2540 D (Gravimetrik Metot) *		2.5	2,5-15,0 mg/L'de %24, 15,1-30,0 mg/L'de %19, 30,1-1707mg/L'de %13, >1707 mg/L'de %10	2,5-15,0 mg/L'de %22, 15,1-30,0 mg/L'de %17, 30,1-1707mg/L'de %10, >1707 mg/L'de %4	3233, 3234, 3235, 3236, 3237
Toplam Azot (TN)	Tüp test 083 MN Nanocolor Kit Metodu		0.5			3235, 3236, 3237
Toplam Azot (TN)	Tüp test 088 MN Nanocolor Kit Metodu		5			3233, 3234
Toplam Fosfor (TP)	EPA 6010-D(ICP Oes Metodu)	EPA 3015A :Sıvıların mikrodalga ile Özütlenmesi	0.03	%6	%6	3233, 3234, 3235, 3236, 3237
Gümüş (Ag)	EPA 6010-D(ICP Oes Metodu) *		0.01	%6	%6	3233, 3234, 3235, 3236, 3237
Alüminyum (Al)	EPA 6010-D(ICP Oes Metodu) *		0.025	%5	%5	3233, 3234, 3235, 3236, 3237
Arsenik (As)	EPA 6010-D(ICP Oes Metodu) *		0.025	%8	%7	3233, 3234, 3235, 3236, 3237
Bor (B)	EPA 6010-D(ICP Oes Metodu) *		0.025	%7	%7	3233, 3234, 3235, 3236, 3237
Kadminyum (Cd)	EPA 6010-D(ICP Oes Metodu) *		0.01	%7	%7	3233, 3234, 3235, 3236, 3237
Toplam Krom (Cr)	EPA 6010-D(ICP Oes Metodu) *		0.01	%6	%6	3233, 3234, 3235, 3236, 3237
Bakır (Cu)	EPA 6010-D(ICP Oes Metodu) *		0.01	%7	%7	3233, 3234, 3235, 3236, 3237
Toplam Demir (Fe)	EPA 6010-D(ICP Oes Metodu) *		0.025	%7	%6	3233, 3234, 3235, 3236, 3237
Mangan (Mn)	EPA 6010-D(ICP Oes Metodu) *		0.01	%9	%9	3233, 3234, 3235, 3236, 3237
Nikel (Ni)	EPA 6010-D(ICP Oes Metodu) *		0.025	%5	%5	3233, 3234, 3235, 3236, 3237
Kurşun (Pb)	EPA 6010-D(ICP Oes Metodu) *		0.025	%7	%7	3233, 3234, 3235, 3236, 3237
Antimon (Sb)	EPA 6010-D(ICP Oes Metodu) *		0.025	%7	%6	3233, 3234, 3235, 3236, 3237
Kalay (Sn)	EPA 6010-D(ICP Oes Metodu) *		0.025	%8	%8	3233, 3234, 3235, 3236, 3237
Selenyum (Se)	EPA 6010-D(ICP Oes Metodu) *		0.025	%6	%6	3233, 3234, 3235, 3236, 3237
Çinko (Zn)	EPA 6010-D(ICP Oes Metodu) *		0,01	%6	%6	3233, 3234, 3235, 3236, 3237

2 - Numune Alma Belirsizliği dahil edilen ölçüm belirsizlik değerleri sadece Atıksu laboratuvarı tarafından alınan numuneler için geçerlidir.

Deney yönteminden eklemeler, çıkarmalar ve sapmalar:

GÜLTEN KIRCIOĞLU	ŞEYMA PEKER	Dr. İPEK DİĞDEM YOLCU
Raporlama Sorumlusu	Atıksu Lab. Birim Sor.	Ruhsat ve Denetim Şube Müdürü

Deney laboratuvarı olarak faaliyet gösteren Buski Atıksu laboratuvarı, TÜRKAK'tan AB-0739T ile 17025:2017 standardına göre akredite edilmiştir. Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) deney raporlarının tanınırlığı konusunda Avrupa Akreditasyon Birliği (EA) ile Çok Taraflı Anlaşma ve Uluslararası Laboratuvar Akreditasyon Birliği (ILAC) ile karşılıklı tanıma anlaşması imzalanmıştır.

Bu rapor 2 asıl (1 asıl müşteriye; 1 asıl laboratuvar arşivine) olarak hazırlanmıştır. Laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanıp çoğaltılamaz. Yasal yükümlülükler dışında raporda yer alan bilgiler başka kişi ve kuruluşlarla paylaşılamaz.

Bu rapor sadece laboratuvara iletilen numuneye aittir.

Rapor Numarasının başında yer alan R harfi raporun revize edildiğini gösterir.

Analiz yapılan numunede, numunenin alınışından laboratuvarımıza teslim edilene kadar olan prosedürlerin ve bakılması istenilen parametrelerin belirlenmesinde teknik ve hukuki sorumluluk numuneyi alana aittir. Sonuçlar Numuneler uygun koşullarda alınıp; saklandığı takdirde geçerlidir. Sonuçlar Numuneler uygun koşullarda alınmadığı veya saklanmadığı tespit edilirse Şartlı kabul edilebilir. Şartlı kullanılan numuneler ile ilgili imzalı feragat beyanı rapor ekinde teslim edilir.

Atıksu laboratuvarı tarafından alınan Su ve Atıksu numuneleri; TS EN ISO 5667-10'a uygun ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yetkilendirilmiş personel tarafından; Arıtma Çamuru TS EN ISO 5667-10'a uygun alınmaktadır.

Numuneler TS EN ISO 5667-3 – Su Kalitesi – Numune Alma – Bölüm 3: Numunelerin Muhafaza ve Taşıma Kuralları çercevesinde saklanır. Bu sure içerisinde kimyasal, mikrobiyolojik ve fiziksel açıdan bozulan veya tehlike arz eden numuneler, numune saklama süresinin bitimi beklemeden imha edilir.

İmzasız raporlar geçersizdir.

Atıksu laboratuvarı Raporlarının son sayfasında ölçümlere ait güncel belirsizlik değerleri belirtilir. Analiz Rapor ve Eklerinde hiçbir şekilde uygunluk kararı belirtilemez.

*** ile işaretlenmiş analizler akredite edilmiştir.** **(1) ile İşaretli analizler Buski yetkililerince yerinde ölçümleri yapılmıştır.**

EK 2.20
ZEMİN ETÜD RAPORU

T.C.
BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
BUSKİ
BURSA SU VE KANALİZASYON İDARESİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

PLANLAMA YATIRIM VE İNŞAAT DAİRE BAŞKANLIĞI

PROJE ADI

BURSA İLİ MUHTELİF YERLERDE GÖZLEMSEL JEOLOJİK-JEOTEKNİK ETÜD RAPORLARININ VE SONDAJA DAYALI ZEMİN ETÜD RAPORLARININ HAZIRLANMASI İŞİ

ORHANGAZİ İLÇESİ ARITMA TESİSİ EK BİNA ZEMİN ETÜD RAPORU

İNCELEYEN	ŞUBE MÜDÜRÜ	DAİRE BAŞKANI	ONAY
Erdi ALTIN Jeoloji Mühendisi 31/07/2017	Aynur KURAR KIZGIN Zemin Etüdleri ve Sondaj Sb. Md. V. 31/07/2017	Necat YARDIMCI Planlama Yatırım ve İnşaat Dai. Bşk. 31/07/2017	Güngör GÜLENÇ Genel Müdür Yardımcısı 31/07/2017

YÜKLENİCİ	PROJE YAPIM
KILIÇ MÜHENDİSLİK GAZİ KILIÇ Kurtuluş Mh. Selvi Sok. No:7/5 Gürsu-BURSA Tel:543 498 15 14 Gürsu V.D. 19519675890	ORHANGAZİ İLÇESİ ARITMA TESİSİ EK BİNA ZEMİN ETÜD RAPORU

	ADI SOYADI	ÜNVANI	İMZA	TARİH	ÖLÇEK
YAPAN	Gazi KILIÇ	Jeoloji Mühendisi			
KONTROL	Erdi ALTIN	Jeoloji Mühendisi			REV △
KONTROL	Ece ÇANKIRI POLAT	Jeoloji Mühendisi			

İçindekiler Tablosu

1. GENEL BİLGİLER 1
1.1. Etüdün Amacı ve Kapsamı 1
1.2. İNCELEME ALANININ TANITILMASI 1
1.2.1. Jeomorfolojik ve Çevresel Bilgiler 1
1.2.2. Projeye Ait Bilgiler 2
1.2.3. İmar Planı Durumu 3
1.2.4. Önceki Zemin Çalışmaları 3
1.3. JEOLOJİ 3
1.3.1. Genel Jeoloji 3
1.3.2. Tektonik 3
1.3.3. İnceleme Alanının Mühendislik Jeolojisi 4
2. ARAZİ ARAŞTIRMALARI ve DENEYLER 5
2.1. Sondaj Kuyuları 5
2.2. Yeraltı ve Yerüstü Suları 7
2.3. Arazi Deneyleri 7
2.3.1. Standart Penetrasyon Deneyi (SPT) 7
3. LABORATUVAR DENEYLERİ ve ANALİZLER 7
3.1.Zeminin İndeks ve Fiziksel Özelliklerinin Belirlenmesi 9
4. MÜHENDİSLİK ANALİZLERİ ve DEĞERLENDİRME 9
4.1. BİNA - ZEMİN İLİŞKİSİNİN İRDELENMESİ 9
4.2. ZEMİN ve KAYA TÜRLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ 11
4.2.1. Ayrışmış Zemin Türlerinin Sınıflandırılması 11
4.2.2. Sıvılaşma ve Yanal Yayılma Analizi ve Değerlendirilmesi 11
4.2.3. Oturma - Şişme Potansiyelinin Değerlendirilmesi 12
4.2.4. Temel Zemini Olarak Seçilebilecek Birimlerin Değerlendirilmesi 12
4.2.5. Şev Duraylılığı Analizleri 12
4.2.6. Kazı Güvenliği ve Gerekli Önlemlerin Alternatifli Olarak Değerlendirilmesi 12
4.2.7. Doğal Afet Risklerinin Değerlendirilmesi 12
4.2.8. Depremsellik 13
5. SONUÇ VE ÖNERİLER 16
6. YARARLANILAN KAYNAKLAR 18

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Etüdün Amacı ve Kapsamı

Bu rapor; tapuda Bursa İli, Orhangazi İlçesinde Pafta: -, Ada: -, Parsel: - olarak ***BURSA SU KANALİZASYON İDARESİ(BUSKİ)*** adına kayıtlı olan arazi üzerinde yapılacak yapının oturacağı zeminin özelliklerini belirlemeye yönelik olarak yapılmış olan detaylı jeolojik – jeoteknik-jeofizik etütleri içermektedir.

Jeolojik etütte temel sondaj çalışması yapılarak birimlerin derinlikleri, zemin index özellikleri, zemin cinsi ve etüt alanındaki birimlerin yayılımları tespit edilmiştir.

İnceleme alanının jeolojik etüdü sonucunda, emniyetli bir yapılaşma için zeminin taşıyıcılığını, jeolojik birimin temel olabilme özelliğini ve tipini belirlemek, gerekli olduğunda oluşabilecek diğer jeolojik sakıncalar için alınması gerekli önlemleri saptamak amacıyla hazırlanan bu rapor; statik proje ve temel mühendisliği çalışmalarına yardımcı olacaktır. Hangi amaca yönelik olursa olsun yerleşim alanlarının belirlenmesinde yerbilim verilerinin önemli bir yeri vardır. Bölgenin depremselliği, sel tehlikesi, heyelan, kaya düşmesi, zemin duraylılığı gibi jeolojik yapıyla ilgili sorunları irdeleyerek çözüm önerileri getiren ve bu yönüyle gerekli altyapı çalışması olan inceleme ve değerlendirmeleri dikkate almadan yapılan uygulamalar giderilmesi çok güç hatta imkânsız olan yanlış seçimleri gündeme getirmektedir.

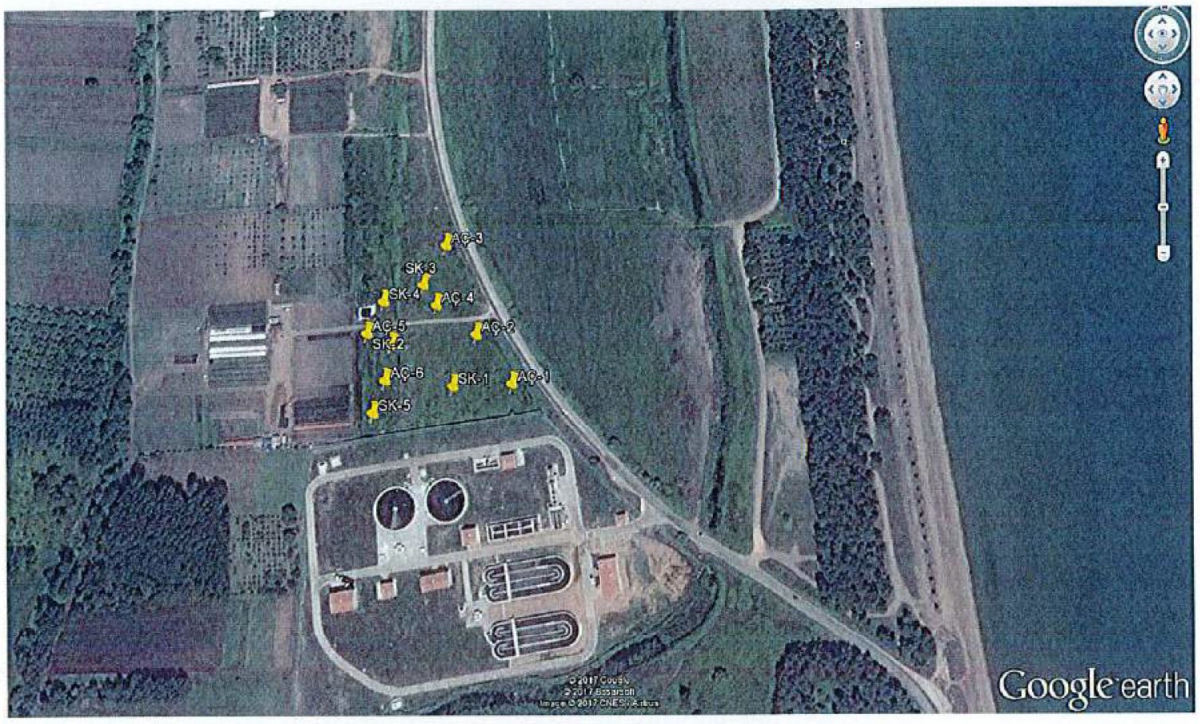
1.2. İNCELEME ALANININ TANITILMASI

1.2.1. Jeomorfolojik ve Çevresel Bilgiler

İnceleme alanı Bursa İli, Orhangazi İlçesi, de bulunmaktadır. Düz sayılabilecek bir topografya yapısına sahip parsel civarında konut türü yoğun yeni yapılaşmalar gözlenmekte olup bölgeye yaz - kış ulaşım bakımından herhangi bir sorun görülmemektedir.

Etüt alanı ve çevresi iklim bakımından Marmara iklim kuşağında yer almaktadır. Bursa meteoroloji istasyonuna göre yıllık yağış 740 mm.' dir. Yağışlar daha çok ilkbahar ve kış aylarında olmaktadır. Sıcaklığın arttığı ve deniz suyu sıcaklığının karaya nazaran daha fazla olduğu yaz aylarında yağışlar çok azalmaktadır. Kış aylarında 226 mm., İlkbaharda 204 mm. olan yağışlar yaz aylarında 74 mm.' ye kadar düşmektedir. En sıcak ay ortalaması Temmuz ayında 24.3 ^{0}C; en soğuk ay ortalaması Ocak ayında 4.8 ^{0}C olarak ölçülmüştür (Bkz. Çizelge 1.).

Resim 1. Etüt Alanı ve Yakın Civarının Genel Görünümü



Çizelge 1. Meteorolojik Değerler Tablosu

HİDROMETEOROLOJİK	AYLAR												
ELEMANLAR	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	YILLIK
ORTALAMA YAĞIŞ	91	84,8	72,2	56,8	55,9	30,2	29,6	15,6	42,2	56,9	77,5	96,6	709,3
ORTALAMA SICAKLIK	5,3	5,9	8	12,6	17,3	21,6	24,2	23,9	19,7	15,5	11,4	7,5	14,4
BUHARLAŞMA	49,2	52,2	60,5	73,1	79,5	118,5	164,7	162,2	111,4	72,4	53	51,6	1048,4

1.2.2. Projeye Ait Bilgiler

İnceleme konusu parselde taban alanı ; Havalandırma havuzları - 2 adet × 5660 m², Biofosfor havuzları- 2 adet × 492 m², Debimetre odaları - 3 adet × 42 m², Koku giderim ünitesi - 1 adet × 96 m², Ön arıtma ünitesi - 1 adet × 946 m², Kum ve yağ tutucu ünitesi - 1 adet × 924 m², Dağıtım yapısı - 1 adet × 129 m², Atölye binası- 1 adet × 413 m², Blower binası- 1 adet × 254 m², Trafo binası- 1 adet × 190 m², Çöktürme havuzları - 4 adet × 866 m² , Çöktürme dağıtım yapısı- 1 adet × 208 m² , Çamur susuzlaştırma binası- 1 adet × 302 m² , Geri devir ünitesi -1 adet × 213 m², Disk filtre ve UV ünitesi -1 adet × 267 m² boyutlarında, hizmet binası amaçlı, betonarme yapı inşa edilecek olup, yapı temelinin -3.50m derinlikte ve radye temelli olarak inşa edilmek istendiği ve yapı temelinden zemine aktarılacak maksimum gerilmenin 60kPa civarında olduğu proje mühendisince belirtilmiştir.

1.2.3. İmar Planı Durumu

Etüt konusu parselde, BUSKİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜNÜN yürürlükte İmar planı ' geçerlidir. Yapı parselde mevcut değildir.

1.2.4. Önceki Zemin Çalışmaları

Söz konusu parselde daha önce zemin etüt çalışması yapılmamış olup, bu sahanın da içinde bulunduğu, Bursa ve yakın yöresinde MTA ile DSİ tarafından yapılan bölgesel jeolojik - tektonik ve hidrojeolojik çalışmalar mevcuttur.

1.3. JEOLOJİ

1.3.1. Genel Jeoloji

Bursa ve yakın yöresi Uludağ masifi olarak adlandırılmaktadır. Bu masifte en altta Paleozoyik yaşlı kayaçlar yer almakta, üzerine ise Neojen örtüsü ile Kuvaterner oluşuklar gelmektedir.

Temeli oluşturan (masif) kayaçlar, farklı derecede başkalaşım geçirmiş metamorfik serilerle, bunların içerisine sokulmuş granadiyorit plütonlarından meydana gelir. Metamorfik seriler yüksek derecede metamorfizma geçirmiş çeşitli gnayslardan, amfibolit, şistleşmiş mermerlerden, düşük derecede metamorfizmaya uğramış kılıf durumundaki yeşil şistlerden, fillit, yarı mermer ve kristalize kireçtaşlarından oluşmaktadır. Temeli oluşturan bu metamorfik seriler üzerine, Kuzeyde Permiyen yaşlı kırıntılı sedimentlerle, fosilli kireçtaşları, Doğu ve Güneyde ise genç Neojen örtüsü gelir. Şistleşmiş mermerler, Bursa gerisindeki dik yamaçlarda ve zirveler bölgesinde geniş alanlar kaplar. Bu mermerler Uludağ' ın tektonik deformasyonunda çok etkili olmuşlardır.

Permiyen yaşlı örtü formasyonları dağın Kuzeydoğu eteğinde yüzeylenmekte ve ufak taneli konglomera, arkoz, kalker breşi, alacalı kumtaşı, şeyl ve marn gibi kırıntılı kayaçlarla bunların üzerine gelen fosilli kireçtaşlarından oluşmaktadır.

Temel kayaçları örten Neojen detritikleri Bursa' yı genelde içine almakta, Doğu ve Batı doğrultusunda yayılım göstermektedir. Neojenin yayılımı Batı yönünde daha fazladır. Neojen birimler yörede Miyosen yaşında ve temel üzerine uyumsuz olarak gelmektedir. İnegöl formasyonu olarak adlandırılan Üst Miyosen çökeller, konglomera - kumtaşı - çamurtaşı, kiltaşı - marn - kumtaşı, killi kireçtaşı ile merceksel geçişli yer yer ince bantlar şeklinde kum, silt, kil, çakıl litolojilerinden oluşmaktadır.

Kuvaterner birimler ile Üst Miyosen birimler arasında diskordans mevcuttur. Kuvaterner oluşuklar kil, kum, silt, blok ve çakıl tane boylu malzemenin bir veya birkaçı bir araya gelerek heterojen yer yer de homojen karışım gösteren değişik litolojilerden oluşmaktadır.

1.3.2. Tektonik

Tektonik hareketlerin en belirgin olarak müşahede edildiği yer Uludağ' dır. Uludağ masifi bütünüyle güneye doğru yatık bir antiklinaldir. Antiklinalin güney kanadında iltivalamalar esnasında meydana gelen intrüzyonlar bu kanadın oldukça karışık hale gelmesine sebep olmuştur. Antiklinali meydana getiren orojenik hareketler kuzey - güney yönlüdür. Geniş alanlara yayılan şistler ve

mikaşistler çok kıvrımlıdır. Uludağ masifinde kristalin şist ve mermerlerin genel doğrultusu masifin doğrultusu olan batı, kuzeybatı - doğu, güneydoğu yatımlar da genellikle kuzeybatı - kuzeydoğuya doğrudur.

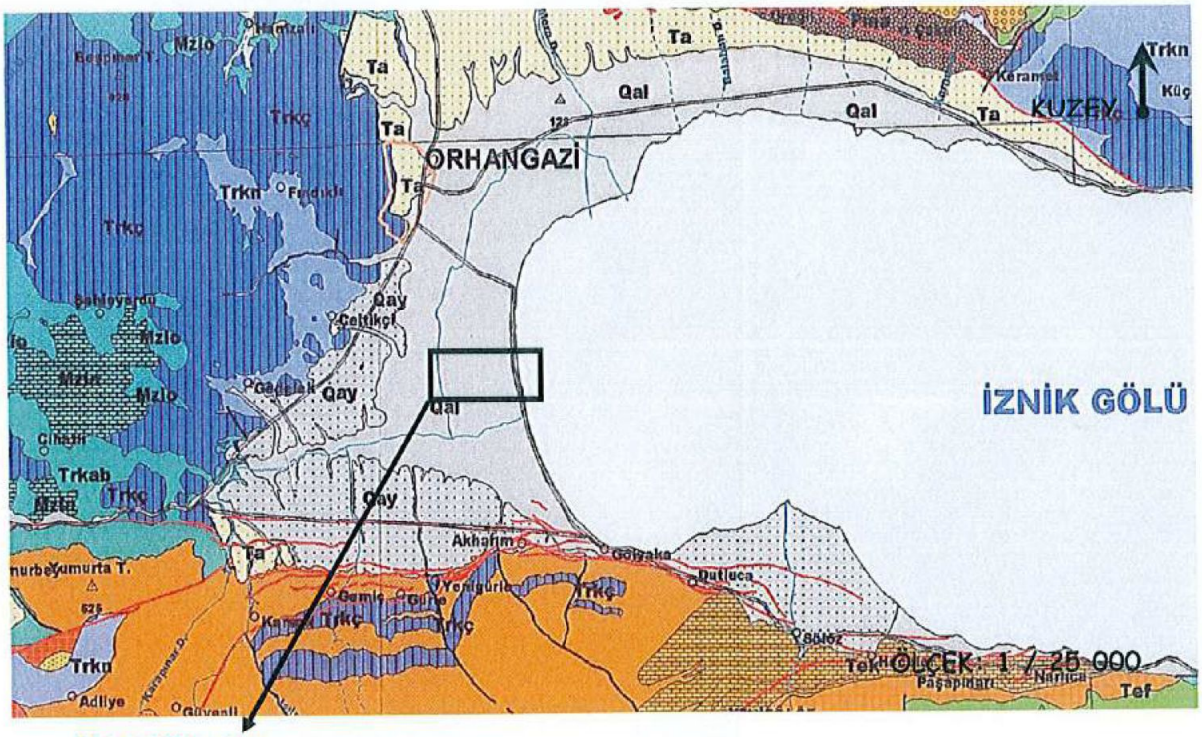
Ovanın teşekkülünde rol oynayanlar doğu batı yönlü gömülü faylardır. Ovada yapılan jeofizik etüt ve sondaj kuyularından alınan kırıntı numune tayinleri sonucu tespit edilmişlerdir. Bursa Ovası' nda faylar iki yöne gelişmişlerdir. Ovanın güneybatısında Çekirge civarında; birbirine paralel kuzey - güney istikametinde ve mesafeleri 3 - 4 km. olan bu iki faydan biri Çongara vadisi, diğeri Kükürtlü - Karabelen arasındadır. Ayrıca Çekirge civarında kaplıca kaynaklarının çıktığı müteaddit faylar vardır.

Tektonik olayların yeraltı suyuna tesiri olmuştur. Bursa Ovası tektonik olaylarla çökmüş ve bu durum kalın alüvyon birikmesine sebep olmuştur. Uludağ masifinin kuzey eteklerinde mermer ve yarı mermerler ovaya doğru eğilimlidir. Bu durum yeraltı suyu beslenmesi yönünden yardımcı bir rol oynar. Ayrıca bu formasyonların kırık, çatlak ve büyük boşluklardan da yeraltı suyu beslenmektedir. Bursa Ovası' nın güneyindeki alüvyon konileriyle Uludağ' ın eteklerindeki mermer ve yarı mermerler irtibatlıdır ve bunların kırık, çatlak ve boşlukları alüvyon konilerini beslemektedir. Çekirdeğini teşkil eden granit plütonları ve metamorfik şist ve mermerler muhtemelen antikambrien yaşındadır.

Bursa Ovası alüvyonlarla doldurulmuş tektonik bir çukurluktur. Bazı müelliflere göre ova eski bir deniz körfeziydi ve vuku bulan tektonik hareketlerle doğuda Yenişehir ve İnegöl havzasından batıda ise Apolyont Gölü' nden ayrılmıştır. Ovadaki çöküntü güney ve kuzeyinde meydana gelen iki büyük fay boyunca olmuştur.

1.3.3. İnceleme Alanının Mühendislik Jeolojisi

İnceleme alanı ,kuvaterner yaşlı alüvyon birimler içinde yer almaktadır.



2. ARAZİ ARAŞTIRMALARI ve DENEYLER

Saha çalışmalarına başlamadan önce bölge ile ilgili, önceki jeolojik araştırma ve incelemelerden, etüt sahası ve çevresiyle ilgili bilgiler edinilmiş, bu bilgiler kendi çalışma ve incelemelerimizle birleştirilerek gerekli irdelemeler yapılmış, bu doğrultuda zemin ve kaya türlerinin jeolojik ve jeoteknik karakteristik ile özellikleri yorumlanmıştır. Arazi çalışmalarından elde edilen örselenmiş numuneler standartlara uygun korunarak gerekli deneylerin yapılması amacıyla laboratuara gönderilmiştir. Bütün bu saha, sondaj ve laboratuar çalışmaları büro ortamında değerlendirilerek gerekli etüt raporu hazırlanmıştır.

2.1. Sondaj Kuyuları

SK - 1 No' lu Sondaj Kuyusu: 16.07.2017 tarihinde ve 20,00 m. derinliğinde açılmıştır. Temel sondajı D -500 marka sondaj makinesiyle yapılmıştır. Kuyu çapı 76 mm. ve kesici uç NWG markadır. Sondaj sıvısı olarak su kullanılmış ve yerinde (in - situ) her 1.50 m.de bir standart penetrasyon deneyleri yapılmıştır. Yapılan SPT deneylerinde arazi ve laboratuar deneyleri birbiri ile korele edilmiş ve kohezyonlu zeminlerin kıvamı, kohezyonsuz zeminlerin relatif sıkılığı ve taşıma gücüne yönelik veriler elde edilmiştir. Sondajda geçilen birimler sırası ile;

- ◊ 0.00 m. - 0.40 m. : bitkisel toprak.
- ◊ 0,40 m. – 7.50 m. : Mavimsi renkli orta sıkı – sıkı yapılı KUM
- ◊ 7,50 m. – 13.00 m. : Mavimsi renkli orta sıkı yapılı çakıllı KUM
- ◊ 13,00 m. – 20.00 m. : Mavimsi renkli orta sıkı yapılı az siltli KUM

Etüt alanında açılan **SK - 1 No' lu** sondaj kuyusundan örselenmiş numuneler alınmış ve üzerlerinde laboratuar deneyleri yapılmıştır.

SK - 2 No' lu Sondaj Kuyusu: 16.07.2017 tarihinde ve 20,00 m. derinliğinde açılmıştır. Temel sondajı D -500 marka sondaj makinesiyle yapılmıştır. Kuyu çapı 76 mm. ve kesici uç NWG markadır. Sondaj sıvısı olarak su kullanılmış ve yerinde (in - situ) her 1.50 m.de bir standart penetrasyon deneyleri yapılmıştır. Yapılan SPT deneylerinde arazi ve laboratuar deneyleri birbiri ile korele edilmiş ve kohezyonlu zeminlerin kıvamı, kohezyonsuz zeminlerin relatif sıkılığı ve taşıma gücüne yönelik veriler elde edilmiştir. Sondajda geçilen birimler sırası ile;

- ◊ 0.00 m. - 0.40 m. : bitkisel toprak.
- ◊ 0,40 m. – 2.50 m. : Mavimsi renkli orta sıkı yapılı az çakıllı KUM
- ◊ 2,50 m. – 13.50 m. : Mavimsi renkli orta sıkı yapılı iri çakıllı KUM
- ◊ 13,50 m. – 20.00 m. : Mavimsi renkli orta sıkı yapılı az siltli ince KUM

Etüt alanında açılan **SK - 2 No' lu** sondaj kuyusundan örselenmiş numuneler alınmış ve üzerlerinde laboratuar deneyleri yapılmıştır.

SK - 3 No' lu Sondaj Kuyusu: 17.07.2017 tarihinde ve 20,00 m. derinliğinde açılmıştır. Temel sondajı D -500 marka sondaj makinesiyle yapılmıştır. Kuyu çapı 76 mm. ve kesici uç NWG markadır. Sondaj sıvısı olarak su kullanılmış ve yerinde (in - situ) her 1.50 m.de bir standart penetrasyon deneyleri yapılmıştır. Yapılan SPT deneylerinde arazi ve laboratuar deneyleri birbiri ile korele edilmiş ve kohezyonlu zeminlerin kıvamı, kohezyonsuz zeminlerin relatif sıkılığı ve taşıma gücüne yönelik veriler elde edilmiştir. Sondajda geçilen birimler sırası ile;

◊ 0.00 m. - 0.40 m. : bitkisel toprak.

◊ 0,40 m. – 3.50 m. : Mavimsi renkli orta sıkı yapılı çakıllı KUM

◊ 3,50 m. – 13.00 m. : Mavimsi renkli orta sıkı yapılı az killi siltli KUM

◊ 13,00 m. – 20.00 m. : Mavimsi renkli orta sıkı yapılı az siltli ince KUM

Etüt alanında açılan **SK - 3 No' lu** sondaj kuyusundan örselenmiş numuneler alınmış ve üzerlerinde laboratuar deneyleri yapılmıştır.

SK - 4 No' lu Sondaj Kuyusu: 17.07.2017 tarihinde ve 20,00 m. derinliğinde açılmıştır. Temel sondajı D -500 marka sondaj makinesiyle yapılmıştır. Kuyu çapı 76 mm. ve kesici uç NWG markadır. Sondaj sıvısı olarak su kullanılmış ve yerinde (in - situ) her 1.50 m.de bir standart penetrasyon deneyleri yapılmıştır. Yapılan SPT deneylerinde arazi ve laboratuar deneyleri birbiri ile korele edilmiş ve kohezyonlu zeminlerin kıvamı, kohezyonsuz zeminlerin relatif sıkılığı ve taşıma gücüne yönelik veriler elde edilmiştir. Sondajda geçilen birimler sırası ile;

◊ 0.00 m. - 0.40 m. : bitkisel toprak.

◊ 0,40 m. – 13.00 m. : Mavimsi renkli orta sıkı yapılı az killi çakıllı KUM

◊ 13,00 m. – 20.00 m. : Mavimsi renkli orta sıkı ince KUM

Etüt alanında açılan **SK - 4 No' lu** sondaj kuyusundan örselenmiş numuneler alınmış ve üzerlerinde laboratuar deneyleri yapılmıştır.

SK - 5 No' lu Sondaj Kuyusu: 18.07.2017 tarihinde ve 15,00 m. derinliğinde açılmıştır. Temel sondajı D -500 marka sondaj makinesiyle yapılmıştır. Kuyu çapı 76 mm. ve kesici uç NWG markadır. Sondaj sıvısı olarak su kullanılmış ve yerinde (in - situ) her 1.50 m.de bir standart penetrasyon deneyleri yapılmıştır. Yapılan SPT deneylerinde arazi ve laboratuar deneyleri birbiri ile korele edilmiş ve kohezyonlu zeminlerin kıvamı, kohezyonsuz zeminlerin relatif sıkılığı ve taşıma gücüne yönelik veriler elde edilmiştir. Sondajda geçilen birimler sırası ile;

◊ 0.00 m. - 0.50 m. : bitkisel toprak.

◊ 0,50 m. – 13.50 m. : Mavimsi renkli orta sıkı yapılı az killi çakıllı KUM

◊ 13,50 m. – 15.50 m. : Mavimsi renkli orta sıkı yapılı ince KUM

Etüt alanında açılan **SK - 5 No' lu** sondaj kuyusundan örselenmiş numuneler alınmış ve üzerlerinde laboratuar deneyleri yapılmıştır.

2.2. Yeraltı ve Yerüstü Suları

Etüt alanında sondaj esnasında yapılan ölçümlerde yeraltı suyuna -1,00 m rastlanılmıştır. (Bkz: Ek - Temel Sondaj Kuyusu Logu). Mevsimsel koşullara ve yağış rejimine bağlı olarak yeraltı suyunun statik seviyesi değişim gösterebilir. Etüt konusu parselde yüzeysel sulardan, yeraltı suyundan, sızıntı sularından, mevsimsel beslenime bağlı olarak Y.A.S.S. yükselmesi durumunda ve yapının temellerini etkileyebilecek her türlü su akışlarından korunmak için gerekli drenaj önlemleri alınmalıdır.

2.3. Arazi Deneyleri

2.3.1. Standart Penetrasyon Deneyi (SPT)

Arazide açılan SK - 1 No' lu sondaj kuyusunda zeminin taşıma gücünü ve sıvılaşma potansiyelinin araştırılmasına yönelik SPT (Standart Penetrasyon Test) deneyleri yapılmıştır. SK - 1 No' lu sondajdan alınan SPT sonuçları ve birimler ekte sondaj logunda verilmektedir. SPT tüpünün zemine 3 adet 15 cm. girişi için vurulan darbe sayıları ayrı ayrı hesaplanmıştır. Son iki 15 cm.' lik giriş için vurulan darbe sayılarının toplamı standart penetrasyon direnci (N_{30}) değerini vermektedir. Bulunan değerler sondaj logunda verilmektedir.

3. LABORATUVAR DENEYLERİ ve ANALİZLER

Etüt alanında açılan temel sondajından alınan **örselenmiş** numuneler üzerinde Pusula Laboratuarında; Nem İçeriği, Atterberg Limitleri, ve Elek Analizi Deneyleri yapılmıştır. Buna göre **SK - 1 No' lu** sondaj kuyusunun deney sonuçları aşağıda tablo şekilde verilmiştir.

Kuyu No	Numune No	Derinlik (m)	Çakıl (%)	Silt + Kil (%)	Kum (%)	LL WL	PL WP	PI IP	W(n)	Ic	Zemin Sınıfı	Doğal Birim Ağırlık	Kesme Kutusu	
												γn (t/m³)	c kN/m²	ϕ derece
SK-1	SPT-2	3.00-3.45	49	11	40	-	N.P	-	12,20	-	GP-GM			
SK-1	SPT-4	6.00-6.45	31	15	54	-	N.P	-	17,80	-	SM			
SK-1	SPT-6	9.00-9.45	29	10	61	-	N.P	-	12,40	-	SW-SM	1,744	11,02	27,2
SK-1	SPT-8	12.00-12.45	35	8	57	-	N.P	-	16,10	-	SW-SM			
SK-1	SPT-11	16.50-16.95	0	18	82	-	N.P	-	15,30	-	SM			
SK-2	SPT-1	1.50-1.95	24	9	67	-	N.P	-	16,10	-	SW-SM			
SK-2	SPT-3	4.50-4.95	37	10	53	-	N.P	-	12,50	-	SW-SM			
SK-2	SPT-5	7.50-7.95	0	10	90	-	N.P	-	12,60	-	SP-SM			
SK-2	SPT-7	10.50-10.95	31	13	56	-	N.P	-	16,60	-	SM			
SK-2	SPT-9	13.50-13.95	3	10	87	-	N.P	-	20,00	-	SP-SM			

SK-2	SPT-11	16.50-16.95	0	13	87	-	N.P	-	29,10	-	SM			
SK-2	SPT-13	19.50-19.95	0	24	76	-	N.P	-	22,40	-	SM			
SK-3	SPT-2	3.00-3.45	28	11	61	-	N.P	-	15,10	-	SW-SM	1,737	12,14	27,1
SK-3	SPT-4	6.00-6.45	15	13	72	-	N.P	-	20,30	-	SM			
SK-3	SPT-6	9.00-9.45	31	7	62	-	N.P	-	17,50	-	SW-SM			
SK-3	SPT-8	12.00-12.45	7	11	82	-	N.P	-	23,60	-	SP-SM			
SK-3	SPT-10	15.00-15.45	1	13	86	-	N.P	-	24,9	-	SM			
SK-3	SPT-12	18.00-18.45	46	9	45	-	N.P	-	24,30	-	GP-GM			
SK-4	SPT-2	3.00-3.45	47	13	40	-	N.P	-	17,00	-	GM			
SK-4	SPT-4	6.00-6.45	29	14	57	-	N.P	-	19,80	-	SM	1,751	12,00	27,2
SK-4	SPT-7	10.50-10.95	19	10	71	-	N.P	-	16,90	-	SW-SM			
SK-4	SPT-8	12.00-12.45	37	7	56	-	N.P	-	20,10	-	SW-SM			
SK-4	SPT-12	18.00-18.45	5	17	78	-	N.P	-	17,80	-	SM	1,733	11,63	27,3
SK-5	SPT-1	1.50-1.95	16	20	64	-	N.P	-	20,30	-	SM			
SK-5	SPT-4	6.00-6.45	28	9	63	-	N.P	-	18,80	-	SW-SM			
SK-5	SPT-7	10.50-10.95	9	14	77	-	N.P	-	16,50	-	SM			
SK-5	SPT-9	13.50-13.95	2	10	88	-	N.P	-	16,70	-	SP-M			
GÇ-1		1.90	29	11	60	-	N.P	-	25,90	-	SW-SM			
GÇ-2		1.90	15	17	68	-	N.P	-	27,80	-	SM			
GÇ-3		2.00	42	14	44	-	N.P	-	25,80	-	SM			
GÇ-4		2.40	21	30	49	-	N.P	-	31,50	-	SM			
GÇ-5		2.90	22	22	56	26	16	13	22,87	-	SC			
GÇ-6		3.00	4	66	30	30	17	13	29,20	0.06	CL			

3.1.Zeminin İndeks ve Fiziksel Özelliklerinin Belirlenmesi

Etüt alanında açılan temel sondajından alınan **örselenmiş** numuneler üzerinde Pusula Laboratuarında; Nem İçeriği, Atterberg Limitleri ve Elek Analizi Deneyleri yapılmıştır.

Yapılan su içeriği deneylerine göre **% 12,20 ≤ % Wn ≤ % 31,50** arasında olmasından dolayı zeminler **Ayrışmamış-kuru / az ayrışmış - az kuru** zemin özelliğindedir (Ulusay R. Uygulamalı Jeoteknik Bilgiler s. 163).

Çizelge 2. Su İçeriği Değerine Göre Zeminin Tanımlanması

Wn (%)	*Zemin Tanımı*
0 - 20	***Ayrışmamış - Kuru***
20 - 40	***Az Ayrışmış - Az Kuru***
40 - 70	*Orta Derece Ayrışmış - Orta Islak*
70 - 90	*Çok Ayrışmış - Islak*
90 - 100	*Tamamen Ayrışmış - Çok Islak*

Bu deneylerin sonucu olarak, birleştirilmiş zemin sınıflandırması tablosuna göre numuneler için zemin sınıflandırması yapılmıştır. Alınan numuneler zemini yansıtmaktadır. Numuneler **SW(Düzgün dane dağılımlı KUM) SM(Siltli KUM) CL (Düşük plastisiteli KİL) GM(Siltli ÇAKIL) SP(Üniform KUM) GP(Üniform ÇAKIL) ve GW (Düzgün dane dağılımlı ÇAKIL)** zemin sınıfına girmektedir.

4. MÜHENDİSLİK ANALİZLERİ ve DEĞERLENDİRME

Etüt alanında yapılan arazi çalışmaları - saha gözlemleri ve laboratuar çalışmaları sonucunda yukarıda bahsedilen bütün zemin karakteristik özellikleri dikkate alındığında, **mühendislik kriterlerine ve deprem yönetmeliklerine uyulduğu takdirde** şev, duraylılık ve yerleşim açısından herhangi bir sakınca görülmemektedir.

4.1. BİNA - ZEMİN İLİŞKİSİNİN İRDELENMESİ

İnceleme konusu parselde taban alanı ; Havalandırma havuzları - 2 adet × 5660 m²,Biofosfor havuzları- 2 adet × 492 m²,Debimetre odaları - 3 adet × 42 m²,Koku giderim ünitesi - 1 adet × 96 m²,Ön arıtma ünitesi - 1 adet × 946 m²,Kum ve yağ tutucu ünitesi - 1 adet × 924 m²,Dağıtım yapısı - 1 adet × 129 m²,Atölye binası- 1 adet × 413 m²,Blower binası- 1 adet × 254 m²,Trafo binası- 1 adet × 190 m²,Çöktürme havuzları - 4 adet × 866 m² ,Çöktürme dağıtım yapısı- 1 adet × 208 m² ,Çamur susuzlaştırma binası- 1 adet × 302 m² ,Geri devir ünitesi -1 adet × 213 m²,Disk filtre ve UV ünitesi -1 adet × 267 m² boyutlarında, hizmet binası amaçlı, betonarme yapı inşa edilecek olup, yapı temelinin -3.50m derinlikte ve radye temelli olarak inşa edilmek istendiği ve yapı temelinden zemine aktarılacak maksimum gerilmenin 60kPa civarında olduğu proje mühendisince belirtilmiştir.

Emniyetli Taşıma Gücü

Bowles,1997 yöntemi ile maksimum 2,50cm oturma müsaadesine göre emniyetli (GS=3) taşıma gücü:

$q_{em} = 12,50 * (N)_{60} * (1+0,33*D/B) * ((B+0,3)/B)^2$ (B>1,2 ve ((B+0,3)/B)≤1,33 için)

$(N)_{60}$ = 10

B = 75.00M seçilmiştir

D = 0,50m (Minimum temel gömülme derinliği)

Değerler yerine konulduğunda:

q_{em} = 124.38 kPa

Güvenli tarafta kalınması için q_{em} **=0,70 kg/cm²** alınabilir.

Bu parsel içinde hesaplanan emniyet gerilmesi değerine göre radye temel sistemi uygundur. Zeminde sıvılaşma riski vardır. Kazı yüzeyinin bir silindir ile sıkıştırılması ve yapı temellerini kapilarite etkilerinden korumak, sağlıklı ve üniform bir inşaat yüzeyi sağlamak amacı ile temel altında minimum 0.40 m.lik sıkıştırılmış seçme granüler malzeme (kum - çakıl) ile ' capping - şilte ' tabakası oluşturulması, bu seviye üzerine grobeton uygulanması önerilmektedir. Capping tabakası için GW - SW tipi malzeme kullanılmalıdır. Diğer bir deyişle granüler tabaka içinde kil + silt oranının %5 ile sınırlandırılması gerekmektedir. Maksimum dane boyutu 10 cm. olmalıdır. Ayrıca **zeminin su ile teması engellenmelidir.**

Yatak Katsayısı:

Kv = 120xqem = 120 x 70= 8400 kN/m³ (Bowless)

Kv = 8400 kN / m³ ◊ **Kv = 800 t / m³**

İnceleme konusu saha için yapılacak deprem analizinde Bursa İli ve civar ilçelerin yüksek sismik aktivitesi göz önünde bulundurulmalıdır.

2007 Deprem Yönetmeliği' ne Göre Tasarım Depremi Özellikleri Olarak:

Magnitüd: **7.0 < m < 7.50** En Büyük Yer İvmesi: **ap = 0.40 g.**

Spektrum Karakteristik Peryodu:

Ta = 0.20 sn. ◊ **Tb = 0.90 sn.**

2007 Deprem Yönetmeliğine Göre:

Zemin Sınıfı: Z/4 ◊ **Zemin Grubu: D/2**

4.2. ZEMİN ve KAYA TÜRLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

4.2.1. Ayrışmış Zemin Türlerinin Sınıflandırılması

Birleştirilmiş zemin sınıflandırması tablosuna göre Numuneler SW(Düzgün dane dağılımlı KUM) SM(Siltli KUM) CL (Düşük plastisiteli KİL) GM(Siltli ÇAKIL) SP(Üniform KUM) GP(Üniform ÇAKIL) ve GW (Düzgün dane dağılımlı ÇAKIL) zemin sınıfına girmektedir.

4.2.2. Sıvılaşma ve Yanal Yayılma Analizi ve Değerlendirilmesi

Depremler sırasında sismik dalgalar, özellikle makaslama dalgaları, suya doygun (YASS altındaki) gevşek siltli kum ve kum zeminler içinde yayılırken, birbirine göre ters yönde etkiyen kuvvet çiftleri (makaslama kuvvetleri) yaratarak zemin tanelerinin yer değiştirmesine neden olurlar. Bu koşullar altında gevşek konumdaki kum tanecikleri birbirine yakınlaşma eğilimi gösterirler ve bu davranış sırasında tanelerin temas noktalarındaki gerilim, taneleri çevreleyen suya aktarılır. Depremlerin ani ve çok kısa süreli hareketlere neden olması, taneler arasındaki suyun kaçması (drene olması) için gereken yeterli süreye olanak tanımamakta, dolayısıyla ortamdan uzaklaşmayan gözenek suyunun basıncını aniden arttırmaktadır. Gözenek suyu basıncındaki bu artış, zemin tanelerini bir arada tutan temas kuvvetlerini yok ederek taneleri birbirinden uzaklaştırır ve böylece zemin dayanımını yitirir. Efektif geriliminde yitime uğradığı ($\sigma'_v = 0$) bu koşullar altında zemin, deprem öncesinde gösterdiği katı malzeme davranışı yerine, bir sıvı gibi davranarak, suyla birlikte yüzeye doğru hareket eder ve yüzeyden çıkmaya başlar. Zeminin sergilediği bu davranış biçimi **'SIVILAŞMA'** olarak tanımlanır.

Sıvılaşmanın meydana gelmesindeki koşullar;

- Jeolojik ortam: Genel olarak jeolojik anlamda genç ve gevşek çökeller, zemin türü açısından sıvılaşmanın gelişmesi için uygun ortamlardır. Temiz kumlar ve siltli kumlar, özellikle güncel ve gevşek kumlardır.

- Yeraltı suyu durumu: Sıvılaşma için yeraltı suyu tablasının sığ olması gerekir. Bu derinlik genellikle 0 - 10 m. arasında olmalıdır.

- Sismik aktivite: Sıvılaşmanın meydana gelmesinde rol oynayan tekrarlı gerilimlerin bir sismik aktivite aracılığıyla üretilmesi gerekir. Dolayısıyla deprem büyüklüğü ve odak uzaklığı gibi parametrelerin bilinmesi gerekmektedir.

Depremler sırasında suya doygun kumlar ve düşük plastisiteli siltler sıvılaşırken yumuşak plastik siltler ve killer taşıma gücü kaybına uğramaktadır. Bunun sonucunda temel zeminine bağlı olarak yapısal hasarlar oluşmaktadır. Derin çatlaklar, aşırı oturmalar, yanal yayılmalar ve taşıma gücü kayıpları yaygın olarak görülmekte; yapıların bir kısmı tamamen yıkılırken bazı yapılar ise sıvılaşmadan dolayı oturmuş, dönmüş veya zemine batmış halde görülmektedir. Çoğunlukla ilk 3 m. ve genellikle 20 m.' ye kadar söz konusu olan yeraltı su düzeyi; ilk 15.00 m. ile 20.00 m. arasında bulunan ve taşıma gücü düşük suya doygun kumlu, siltli kumlu ve killi kumlu birimler; SPT sayısı yüzeye yakın yerlerde N<10 ve 20.00 m. derinlikte N<20 olan özellikle düşük göreceli sıkılıktaki kumlu zonlar sıvılaşabilir uygun ortamları oluşturur.Bütün bu kriterlere göre incelendiğinde inceleme alanında **zemin sıvılaşma olasılığı vardır.**

Sıvılaşma riskine karşı derin temel sistemi seçilmeli yada jet grout vb. zemin iyileştirme yöntemi uygulanmalıdır. (BKZ. EK: ZEMİN VE TEMEL MÜHENDİSLİĞİ GEOTEKNİK DEĞERLENDİRME RAPORU)

4.2.3. Oturma - Şişme Potansiyelinin Değerlendirilmesi

Temel taşıma gücü analizi maksimum 2,50cm oturma öngören Bowles yöntemi ile yapıldığından:

$\Delta H = 2,5 \text{ cm} < 7,5 \text{ cm}$

Şişme Potansiyeli:

Ş.P. $= 2,16 * 10^{-3} * I_p^{2,44}$

I_p = 13 (ortalama)

Ş.P. 1,13 İhmal edilebilir.(Şişme Potansiyeli

Modifiye serbest şişme indeksine bağlı olarak şişme potansiyeli (Sivapullaiah ve diğ., 1987).

Modifiye Serbest Şişme İndeksi	Şişme Potansiyeli
<2.5	İhmal edilebilir
2.5 - 10.0	Orta
10.0 - 20.0	Yüksek
>20.0	Çok Yüksek

Yapıların projelendirilmesinde temel zemini için iki önemli kriter mukavemet ve deformasyon olarak kabul edilir. Yüksek plastisiteli ve doygun olmayan zeminler üzerine inşa edilen hafif yapılarda inşaat sonrası taban zemini mevsimsel hacimsel değişimlerden etkilenmektedir. Bu nedenle bu tür yapılarda taban zemininin taşıma gücünün yanı sıra şişme özelliklerinin de belirlenmesi projelendirmede önemli bir kriter teşkil etmektedir.

4.2.4. Temel Zemini Olarak Seçilebilecek Birimlerin Değerlendirilmesi

Temel zemini olarak seçilebilecek birimlerin değerlendirilmesi ekte verilen Zemin ve Temel Mühendisliği Raporunda mevcuttur.

4.2.5. Şev Duraylılığı Analizleri

Parselde şev stabilite analizi yapılmasını gerektirecek bir eğim bulunmamaktadır.

4.2.6. Kazı Güvenliği ve Gerekli Önlemlerin Alternatifli Olarak Değerlendirilmesi

Söz konusu sahada inşa edilmesi planlanan yapı temelleri için yapılacak kazılar esnasında ayrık nizamda inşa edilecek yapıda çevre yapılaşma, yollar, mevcut binalar, komşu temeller dikkate alınmalıdır. Buna göre temel kazıları ; Tüm cephelerde ½ Şev eğimli kazı yapılmalıdır.

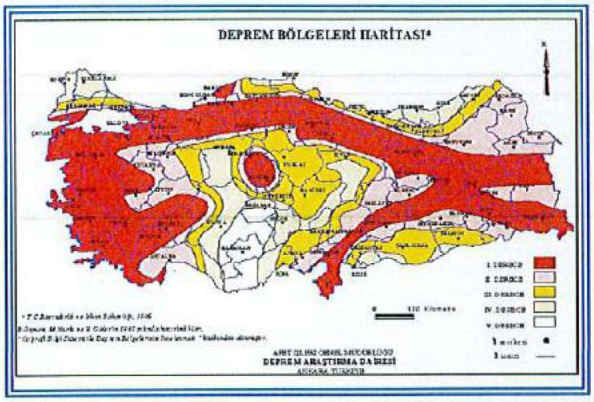
4.2.7. Doğal Afet Risklerinin Değerlendirilmesi

İnceleme alanı içinde aktif ve potansiyel nitelikli heyelan, kaya düşmesi, taşkın v.b. herhangi bir doğal afet olayına rastlanmamıştır. Bu nedenle doğal afet nedeniyle yapılaşma yönünden olumsuzluk söz konusu değildir. Etüt alanı topoğrafik, jeolojik özellikler ve buna bağlı zemin duraylılığı ile diğer çevre şartları bir arada değerlendirildiğinde ve gerekli önlemler alındığında yerleşime uygundur.

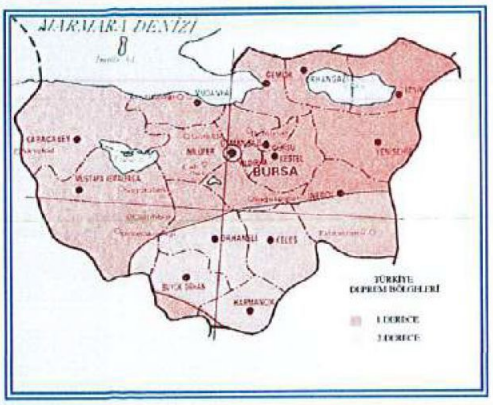
4.2.8. Depremsellik

Etüt alanının da içinde bulunduğu Bursa ili ve çevresi " **Afet İşleri Genel Müdürlüğü** " nce yayınlanan " **Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası** " nda **1. Derecede Deprem Bölgesi' nde** yer almaktadır (Bkz. Şekil 1 - 2.).

Şekil 1. Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası



Şekil 2. Bursa' nın Depremselliği



Marmara bölgesinin çoğu yerinde olduğu gibi **Bursa İli ve çevresi de** Türkiye'nin en aktif fay kuşaklarından biri olan sağ yönlü, doğrultu atımlı Kuzey Anadolu Fay Zon' unun güney-batı kolunun etkisi altındadır. Batıya doğru bir sıkışma sonucu, kuzey - güney doğrultulu bindirmeler ve doğu - batı doğrultulu normal faylarla kuzey - güney yönünde açılmaya başlamıştır. Bölgede çok sayıda D-B doğrultulu çöküntü havzaları (İzmit Körfezi, İznik, Gemlik, Yenişehir, Bursa, Manyas ve Saros) vardır ve bu havzalar BGD-DKD doğrultulu sağ yönlü faylarla kesilmiştir. Bölge Batı Anadolu graben sisteminin etkisi altındadır. Bir bölgenin depremselliğinde en önemli parametre depremin tekrarlanma periyodudur. Bu periyot tarih boyunca aletsel veya gözlemsel verilere dayanan depremlerin kayıtlarının incelenmesi ile oluşturulur. Özellikle tarihsel depremler, depremin oluşturduğu hasarlardan belirlenen şiddet parametresine göre belirlenir.

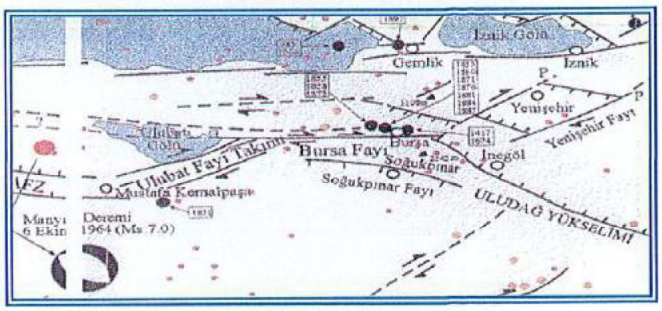
4.2.8.1. Bursa ve Yakın Çevresinin Güncel ve Tarihsel Depremselliği

a.) Tarihsel Depremsellik (1900 Öncesi): Deprem biliminde tarihsel depremsellik tanımı 1900 öncesi depremleri kapsar. Bu depremlerin yerleri çok duyarlı değildir. 1855 depremi tarihsel dönemin en iyi bilinen ve Bursa ve çevresini en çok etkileyen büyük depremlerin en sonuncusudur. IX hasar şiddeti ile verilen bu depremin etkileri bugün hala Bursa'daki eski yapılarda izlenebilmektedir.

b.) Güncel Depremsellik (1976 - 1992 Arası): BÜ Kandilli Rasathanesi ve Deprem Arş. Enst. Bursa ve çevresinde (39,9 - 40.5K ve 28,5 - 29.5D) 1300 adet deprem saptamıştır. Dönemin en büyük depreminin büyüklüğü Ms = 4,9 (ISC) olan 21 Ekim 1983 tarihli İnegöl depremidir. Bu depremi takiben 1983 - 1988 yılları arasında bölgede üç adet Ms = 4,5 büyüklüğünde deprem (muhtemelen art sarsıntı) olmuştur.

4.2.8.2. Bursa ve Yakın Çevresinde Deprem Yaratabilecek Faylar

Bursa yöresinde yıkıcı etki yaratabilecek depremler **Geyve - Gemlik Segmenti, Uluabat Fayı, Bursa Fayı' ndan** beklenmelidir (Bkz. Şekil 3.). Geçmişte de bu fayların neden olduğu depremler Bursa yöresini etkilemiştir.



Şekil 3. Bursa ve civarında deprem yaratabilecek faylar

Gemlik - Geyve arasında Kuzey Anadolu Fayı (KAF): KAF' nın güney kolu Gemlik - Geyve arasında yer almaktadır. Söz konusu fay parçası (segment) sağ yanal doğrultu atımlı olup, yaklaşık 100 km. boyundadır. Gemlik - Bandırma arasında kıyı boyunca karada herhangi bir aktiflik (diri) izlenmemesine karşın KAF' nın Gemlik' ten batıya doğru Marmara Denizi tabanında devam etme olasılığı vardır (Şaroğlu ve diğerleri, 1987).

Uluabat Fayı: (Şaroğlu ve diğerleri 1987, 1992) tarafından haritalanmış olan fay sağ yanal doğrultu atımlıdır. Fayın ayrıca düşey bileşeni de vardır ve kuzey blok güney bloğa nazaran alçalmıştır. Mustafa Kemalpaşa ile Hasanağa arasında yer alan fay yaklaşık 50 km. boyundadır. Uluabat fayının 1855 yılında neden olduğu depremde 300 kişi ölmüştür (Barka, 1991).

Bursa Fayı: Bursa kentsel yerleşim alanının içerisinde yer almaktadır. Batıda Çekirge' de başlayan fay doğuya doğru kuzey yönde iç bükey bir kavis yaparak uzanmaktadır. Fay birkaç kırıktan oluşmaktadır. En belirgin kırık Uludağ yükselimi ile Bursa kentinin üzerinde yer aldığı alüvyon yelpazeleri arasında yer almaktadır ve yaklaşık 15 km. boyundadır. Bu ana kırığın kuzeyinde kent içinde D - B yönünde uzanan iki fay da yer almaktadır. Söz konusu faylar Kuvaterner yaşlı traverten ve alüvyon konilerini kesmiştir. Ayrıca traverten terasları ve alüvyon konilerinde bu faylara bağlı olarak güneye doğru tiltleşmeler gelişmiştir.

Bursa Fayı eğim atımlı normal fay olup, kuzey blok güney bloğa nazaran düşmüştür. Demirkapı ile Çekirge arasında fay boyunca çok sayıda sıcak su kaynağı ve traverten oluşumları gelişmiştir (Erişen ve Öngür, 1976). Söz konusu fay çok sayıda irili ufaklı depreme neden olmuştur (Soysal ve diğerleri, 1981; Eyidoğan, 1995).

4.2.8.3. Deprem riski

Herhangi bir bölgenin depremselliğini araştırırken pek çok parametrelerin bilinmesi gereklidir. Bu parametrelerden birisi de depremlerin tekrarlanma periyodudur. Bu da tarihi kayıtlardan ve paleosismografi çalışmalarından elde edilmektedir. Paleosismografi çalışması 90'lı yıllarda başlamıştır ve kısıtlı yerlerde yapılmaktadır. Dolayısıyla mevcut verilerden hareketle Bursa yöresini etkileyecek olan depremler KAF' ının Geyve - Gemlik arasındaki bölümünden, Uluabat Fayı'

ndan ve Bursa Fayı' ndan beklenmelidir. Bugüne değin yapılan çalışmalarda genellikle KAF' ındaki segmentler 5,6 büyüklüğündeki (Magnitüd) depremlerin oluşum sıklığı 50 - 60 yılda bir, 6,4' den daha büyük depremlerin oluşum sıklığı ise 350 - 400 yılda bir olarak kabul edilmektedir. Bu parametrelerden biriside olasılı depremlerin büyüklüğünü doğru tahmin etmektir. Bir depremde yırtılan fay parçası boyu ile depremin büyüklüğü arasında doğru orantılı bir bağıntı vardır. Bu bağıntı doğrultu atımlı faylar için geçerlidir. Belli büyüklükteki depremlerin oluş periyotları aşağıda verilmektedir:

MAGNITUD	DÖNEMSEL PERİYODU (Yıl)
5.0	6.6
5.5	13.3
6.0	26.7
6.5	53.6
7.0	107.7
7.5	216.4

Önemli diğer bir parametre ise zemin büyütmesi diye tanımlayabileceğimiz, zayıf zeminlerin şiddeti arttırıcı etkisidir. Zayıf zemin alüvyon gibi tutturulmuş veya gevşek tutturulmuş zeminlerdir. Zeminin zayıf veya sıkı olması, ilk 20 metrenin litolojik yapısı, yeraltı suyunun yüzeye yakınlığı gibi özelliklerden yararlanılarak tanımlama yapılabilir. Bursa ili ve çok yakın çevresindeki Kuvaterner ve Neojen zeminlerde sismik dalgaların, 0.3 sn. ile 1.0 sn. arasındaki periyotlarda en az 2 - 3 kez büyütebileceğini göstermektedir. Bundan yakın ve büyüklüğü $M \geq 5.0$' den daha büyük depremlerin alüvyon zeminlerde bulunan kusurlu yapılarda önemli hasarlar yapacak büyütmelere neden olabileceği anlaşılmaktadır. Deprem Bölgeleri Haritası, " **Deprem bölgelerinde yapılacak yapılar hakkında Yönetmelik** " ile bir paralellik arz etmektedir. Aşağıda tanımlanan bölgelere göre etkin yer ivme değerleri aşağıda verilmektedir:

1. Birinci derece deprem bölgeleri .....A > 0.40 g
2. İkinci derece deprem bölgeleri ..... 0.30 ≤ A > 0.40 g
3. Üçüncü derece deprem bölgeleri ..... 0.20 ≤ A > 0.30 g
4. Dördüncü derece deprem bölgeleri .... 0.10 ≤ A > 0.20 g
5. Beşinci derece deprem bölgeleri ..... A < 0.10 g' dir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Bu rapor; BUSKİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ – planlama yatırım ve inşaat daire başkanlığı – zemin etüdleri ve sondaj şube müdürlüğü kontrollüğünde devam eden "Muhtelif yerlerde gözlemsel jeolojik-jeoteknik etüt raporlarının ve sondaja dayalı zemin etüt raporlarının hazırlanması hizmet alım işi" ihalesi kapsamında hazırlanmıştır.

2. İnceleme alanı, **kuvaterner yaşlı** alüvyon birimler içinde yer almaktadır.

3. Arazi çalışmalarında, değişik seviyelerden alınan örselenmiş zemin örneklerinin Çevre ve şehircilik Bakanlığı ve TSE Belgeli Laboratuarda analizleri yaptırılmıştır.

4. Arazi çalışmaları ve laboratuar verileri doğrultusunda inşa edilecek taşınmaza yönelik jeolojik - jeoteknik değerlendirmeler ve hesaplamalar yapılmış; sonuçlara raporun ilgili maddelerinde yer verilmiştir.

5. Etüt alanında sondaj esnasında yapılan ölçümlerde yeraltı su seviyesine -1.00 m rastlanılmıştır. Mevsimsel koşullara ve yağış rejimine bağlı olarak yeraltı suyunun statik seviyesi değişim gösterebilir. Etüt konusu parselde yüzeysel sulardan, yeraltı suyundan, sızıntı sularından, mevsimsel beslenime bağlı olarak Y.A.S.S. yükselmesi durumunda ve yapının temellerini etkileyebilecek her türlü su akışlarından korunmak için gerekli drenaj önlemleri alınmalıdır.

6. Yeraltı suyu seviyesi altında kalan birimler "İnce daneli zemin karışımlarında Seed vd. tarafından önerilen sıvılaşabilirlik koşulu"na göre incelendiğinde;**sıvılaşma potansiyeli mevcuttur. Sıvılaşma riskine karşı derin temel sistemi seçilmeli yada jet grout vb. zemin iyileştirme yöntemi uygulanmalıdır.**

7. Oturma - Şişme Potansiyelinin Değerlendirilmesi:

Temel taşıma gücü analizi maksimum 2,50cm oturma öngören Bowles yöntemi ile yapıldığından:

ΔH = 2,5 cm < 7,5 cm

Etüt alanında, incelenen derinlikler içerisinde gözlenen birimler **non-plastik** özellikli birimlerdir. İnceleme alanında hesaplanan ihmal edilebilir şişme potansiyeli ile ilgili herhangi bir sorun beklenmemektedir. **Ancak yine de zeminin su ile teması engellenmelidir. Yüzey ve temel drenajı yapılıp temele su sızması önlenmelidir.**

8. Taşıyıcı özelliği olmayan bitkisel toprak seviyesi kaldırılmalı ve yapı temelleri farklı oturmaları önlemek için aynı birime (KUM) oturtulmalıdır.

9. İnceleme alanı içinde aktif ve potansiyel nitelikli heyelan, kaya düşmesi, taşkın v.b. herhangi bir doğal afet olayına rastlanmamıştır. Bu nedenle doğal afet nedeniyle yapılaşma yönünden olumsuzluk söz konusu değildir. Etüt alanı topoğrafik, jeolojik özellikler ve buna bağlı zemin duraylılığı ile diğer çevre şartları bir arada değerlendirildiğinde ve gerekli önlemler alındığında yerleşime uygundur.

10. Etüt alanının taşıdığı jeolojik ve morfolojik özellikleri ile bölgenin 1.Derece deprem kuşağında bulunması da göz önüne alındığında projelendirmede **" Deprem Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkındaki Yönetmelik " te** belirtilen şartlara uyularak jeolojik - jeoteknik sonuçlar doğrultusunda yapılaşmaya gidilmelidir.

11. Çalışma alanının da içinde bulunduğu bölgede etkin yer ivme katsayısı **a: 0.40g ve Magnitüd (Büyüklük): 7,0** olarak seçilerek, proje aşamasında bu değerler göz önüne alınmalıdır.

12. Parselde şev stabilite analizi yapılmasını gerektirecek bir eğim bulunmamaktadır.

13. Söz konusu sahada inşa edilmesi planlanan yapı temeli için yapılacak kazılar esnasında çevre yapılaşma / yollar, mevcut binalar, komşu temellerle ilgili olası sorunlar dikkate alınarak kazı yapılmalıdır. Buna göre temel kazıları ; Tüm cephelerde ½ Şev eğimli kazı yapılmalıdır.

14. Zemin Araştırma Raporuna göre; Statik hesaplamalar için **Zem = 0,70 kg / cm^2, Yatak Katsayısı = 800 t / m^3** alınabilir. Temel sistemi; **radyejeneral temel** olarak ve minimum **(-3,90 m.)** derinlikte inşa edilmelidir.

Yerel zemin sınıfları ve grupları açısından,

zemin **Z4** sınıfı, **D2** grubudur.

15. Yer altı su seviyesinin sığ olmasından dolayı temel kazısı esnasında **motopompa (pompaj)** yöntemiyle yer altı suyunun temel alanından uzaklaştırılması ve temel kazısının bu sayede daha güvenli bir şekilde yapılması gerekmektedir. Ayrıca temel etrafına yapılıcak olan drenaj sistemiyle temelin daha sonrada suyla teması engellenmelidir.

Raporu hazırlayan kuruluş ve imza sahibi Odamıza kayıtlı olup, 16.10.2005 tarih ve 26323 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan ilgili yönetmelik gereğince serbest jeoloji mühendislik ve müşavir hizmetleri yapmaya yetkilidir.
T.M.M.O.B.
JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI
08 Ağustos 2017
JMO-16 4 3 9 5 8
Teknik Sorumluluk Rapor Yazarına Aittir.
TMMOB
Jeoloji Müh. Odası
Güney Marmara Şubesi
Selma EMLMEZ
Jeoloji Mühendisi
Oda Sicil No 9261

Gazi KILIÇ
Jeoloji Mühendisi
Oda Sicil No: 12693

KILIÇ MÜHENDİSLİK
GAZİ KILIÇ
Kurtuluş Mh. Selvi Sok. No: 65 Osmangazi BURSA
Tel:543 408 15 14 GÖKDERE V.D. 19519675890

Erdi ALTIN
Jeoloji Mühendisi

6. YARARLANILAN KAYNAKLAR

- Demirel, Z., Aray, S., Alp, A., Kadıoğlu, M., Orhan, F., 1991, "Toprak ve Stabilizasyon Laboratuarı el kitabı", T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı
- Erdem, N. P., 1982, "MÜHENDİSLİK JEOLOJİSİ"
- Keçeli, A., 1990, "SİSMİK YÖNTEMLE DİNAMİK ZEMİN TAŞIMA KAPASİTESİNİN SAPTANMASI" Jeofizik Müh. Odası
- Ketin, İ., 1983, "TÜRKİYE JEOLOJİSİNE GENEL BİR BAKIŞ"
- Özaydın, K., 1982, "ZEMİN DİNAMİĞİ" Deprem Mühendisliği Türk Milli Komitesi, Yayın No: 1, İstanbul
- Özaydın, K., 1989, "ZEMİN MEKANİĞİ"
- Şekercioğlu, E., 1998, "YAPILARIN PROJELENDİRİLMESİNDE MÜHENDİSLİK JEOLOJİSİ"
- TMMOB, Jeofizik Müh. Odası, 1999, "ZEMİN ARAŞTIRMA KURS NOTLARI"
- Tosun, H., 1989, "TEMEL ZEMİNİ TAŞIMA GÜCÜ" DSİ Ankara
- Ulusay, R., 1989, "PRATİK JEOTEKNİK BİLGİLER"

TARİH: 28.07.2017
SAYI : S17OR370

BURSA
ORHANGAZİ

- PAFTA - ADA - PARSEL
BURSA SU KANALİZASYON İDARESİ(BUSKİ) İÇİN
HAZIRLANMIŞ
ORHANGAZİ ARITMA TESİSİ EK BİNA PROJESİNE AİT

ZEMİN VE TEMEL MÜHENDİSLİĞİ GEOTEKNİK DEĞERLENDİRME RAPORU

Hazırlayan
Selda SEVEN MUTLU
İnşaat Yüksek Mühendisi
Selda Seven MUTLU
İnşaat Yük. Mühendisi
Sicil No: 46358

BURSA
BURSA/ORHANGAZİ
-PAFTA - ADA - PARSELE AİT
ZEMİN VE TEMEL MÜHENDİSLİĞİ
GEOTEKNİK DEĞERLENDİRME RAPORU

1- GENEL BİLGİLER (GİRİŞ)

Bursa İli, Orhangazi İlçesi, Çaylı Mahallesi, tapuda - pafta, - ada, - parselde kayıtlı, BURSA SU KANALİZASYON İDARESİ(BUSKİ)'ya ait taşınmazın zemin profilini ve sahadaki mevcut birimlerin geoteknik özelliklerini belirlemek amacıyla **KILIÇ MÜHENDİSLİK** tarafından 5 adet zemin sondajı açılmış ve sondaj kuyularının muhtelif derinliklerinden alınan 33 adet örselenmiş numune üzerinde Pusula laboratuarlarında zemin deneyleri yaptırılmıştır.

2- ARAZİ ÇALIŞMALARI VE DENEYLER

2.1 Araştırma Çukurları

Parselde araştırma çukuru açılmamıştır.

2.2 Sondaj Kuyuları

Tapu kaydı yukarıda belirtilen taşınmazda 16.07.2017 tarihinde derinliği aşağıda verilen 5 adet zemin sondajı, Acker tipi rotary sondaj makinesi ile yapılmıştır. Sondaj sırasında her 1,50m'de bir Standart Penetrasyon deneyi (SPT) yapılmış, yapılan SPT deneylerinde kohezyonlu zeminlerin kıvamı, kohezyonsuz zeminlerin relatif sıkılığı belirlenmiştir. SPT darbe sayıları rapor içinde belirtilmiştir.

Sondaj derinlikleri ve yeraltı su seviyeleri ile ilgili bilgiler:

Sondaj No	Derinlik (m)	Y.A.S.S. (m)
SK1	19,95	1.00m
SK2	19,95	1.00m
SK3	19,95	1.00m
SK4	19,95	1.00m
SK5	15,50	1.00m

2.3 Yeraltı ve Yerüstü Suları

Sondaj firmasınca söz konusu parselde açılan sondaj kuyularında rastlanan yeraltı suyu seviyeleri üstteki tabloda verilmiştir. Parselde yapıyı etkileyecek herhangi bir yerüstü suyuna rastlanmamıştır.

2.4 Arazi Deneyleri

Söz konusu inceleme alanında açılan sondaj kuyularında **KILIÇ MÜHENDİSLİK** tarafından hazırlanan sondaj loguna göre geçilen birimler ve ortalama SPT darbe sayıları aşağıda belirtilmiştir.

SK1

Derinlik (m)	Litoloji	Nort
0,00-0,40	Bitkisel Toprak	-
0,40-7,50	KUM	32
7,50-13,00	Çakıllı KUM	22
13,00-19,95	Az Siltli KUM	19

SK2

Derinlik (m)	Litoloji	Nort

0,00-0,40	Bitkisel Toprak	-
0,40-2,50	Az Çakıllı KUM	17
2,50-13,50	Çakıllı KUM	21
13,50-19,95	Az Siltli KUM	14

SK3

Derinlik (m)	Litoloji	Nort
0,00-0,40	Bitkisel Toprak	-
0,40-3,50	Çakıllı KUM	21
3,50-13,00	Çakıllı KUM	23
13,00-19,95	Az Siltli KUM	13

SK4

Derinlik (m)	Litoloji	Nort
0,00-0,50	Bitkisel Toprak	-
0,50-13,00	Az Killi Çakıllı KUM	19
13,00-19,95	KUM	20

SK5

Derinlik (m)	Litoloji	Nort
0,00-0,50	Bitkisel Toprak	-
0,50-13,50	Az Killi Çakıllı KUM	17
13,50-15,50	KUM	17

3- LABORATUAR DENEYLERİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Zemin sondajı sırasında çeşitli seviyelerde yapılan SPT deneylerinden 33 adet örselenmiş zemin örneği alınmıştır. Alınan bu numuneler üzerinde Bursatest Laboratuarlarında tabakaların geoteknik mühendislik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla Kıvam Limitleri, Elek Analizi deneyleri yaptırılmıştır.

ELEK ANALİZLERİ, KIVAM LİMİTLERİ:

Kuyu No	Numune No	Derinlik (m)	Çakıl (%)	Silt + Kil (%)	Kum (%)	LL WL	PL WP	PI IP	W(n)	Ic	Zemin Sınıfı	Doğal Birim Ağırlık	Kesme Kutusu	
												γn (t/m³)	c kN/m²	ϕ derece
SK-1	SPT-2	3.00-3.45	49	11	40	-	N.P	-	12,20	-	GP-GM			
SK-1	SPT-4	6.00-6.45	31	15	54	-	N.P	-	17,80	-	SM			
SK-1	SPT-6	9.00-9.45	29	10	61	-	N.P	-	12,40	-	SW-SM	1,744	11,02	27,2
SK-1	SPT-8	12.00-12.45	35	8	57	-	N.P	-	16,10	-	SW-SM			
SK-1	SPT-11	16.50-16.95	0	18	82	-	N.P	-	15,30	-	SM			
SK-2	SPT-1	1.50-1.95	24	9	67	-	N.P	-	16,10	-	SW-SM			
SK-2	SPT-3	4.50-4.95	37	10	53	-	N.P	-	12,50	-	SW-SM			
SK-2	SPT-5	7.50-7.95	0	10	90	-	N.P	-	12,60	-	SP-SM			
SK-2	SPT-7	10.50-10.95	31	13	56	-	N.P	-	16,60	-	SM			
SK-2	SPT-9	13.50-13.95	3	10	87	-	N.P	-	20,00	-	SP-SM			
SK-2	SPT-11	16.50-16.95	0	13	87	-	N.P	-	29,10	-	SM			

SK-2	SPT-13	19.50-19.95	0	24	76	-	N.P	-	22,40	-	SM			
SK-3	SPT-2	3.00-3.45	28	11	61	-	N.P	-	15,10	-	SW-SM	1,737	12,14	27,1
SK-3	SPT-4	6.00-6.45	15	13	72	-	N.P	-	20,30	-	SM			
SK-3	SPT-6	9.00-9.45	31	7	62	-	N.P	-	17,50	-	SW-SM			
SK-3	SPT-8	12.00-12.45	7	11	82	-	N.P	-	23,60	-	SP-SM			
SK-3	SPT-10	15.00-15.45	1	13	86	-	N.P	-	24,9	-	SM			
SK-3	SPT-12	18.00-18.45	46	9	45	-	N.P	-	24,30	-	GP-GM			
SK-4	SPT-2	3.00-3.45	47	13	40	-	N.P	-	17,00	-	GM			
SK-4	SPT-4	6.00-6.45	29	14	57	-	N.P	-	19,80	-	SM	1,751	12,00	27,2
SK-4	SPT-7	10.50-10.95	19	10	71	-	N.P	-	16,90	-	SW-SM			
SK-4	SPT-8	12.00-12.45	37	7	56	-	N.P	-	20,10	-	SW-SM			
SK-4	SPT-12	18.00-18.45	5	17	78	-	N.P	-	17,80	-	SM	1,733	11,63	27,3
SK-5	SPT-1	1.50-1.95	16	20	64	-	N.P	-	20,30	-	SM			
SK-5	SPT-4	6.00-6.45	28	9	63	-	N.P	-	18,80	-	SW-SM			
SK-5	SPT-7	10.50-10.95	9	14	77	-	N.P	-	16,50	-	SM			
SK-5	SPT-9	13.50-13.95	2	10	88	-	N.P	-	16,70	-	SP-M			
GÇ-1		1.90	29	11	60	-	N.P	-	25,90	-	SW-SM			
GÇ-2		1.90	15	17	68	-	N.P	-	27,80	-	SM			
GÇ-3		2.00	42	14	44	-	N.P	-	25,80	-	SM			
GÇ-4		2.40	21	30	49	-	N.P	-	31,50	-	SM			
GÇ-5		2.90	22	22	56	26	16	13	22,87	-	SC			
GÇ-6		3.00	4	66	30	30	17	13	29,20	0.06	CL			

4- MÜHENDİSLİK ANALİZLERİ VE GEOTEKNİK DEĞERLENDİRME

4.1- İdealize Zemin Profili

Etüt yapılan saha ile ilgili olarak, rastlanılan tabakalar ve bu tabakalara ait geoteknik parametreler ışığında hazırlanan zemin profili, **KILIÇ MÜHENDİSLİK** tarafından düzenlenmiş kuyu logu ve deney sonuçları baz alınarak aşağıdaki şekilde idealize edilmiştir.

0,00
Bitkisel Toprak
-0,50
KUM
19,95

Yapı temelleri KUM birime oturacaktır.. Buna göre SPT değerleri ve deney sonuçları dikkate alınarak KUM birime ait zemin parametreleri aşağıda verilmiştir.

4.2 - Temel Sistemi

İnceleme konusu parselde taban alanı ; Havalandırma havuzları - 2 adet × 5660 m²,Biofosfor havuzları- 2 adet × 492 m²,Debimetre odaları - 3 adet × 42 m²,Koku giderim ünitesi - 1 adet × 96 m²,Ön arıtma ünitesi - 1 adet × 946 m²,Kum ve yağ tutucu ünitesi - 1 adet × 924 m²,Dağıtım yapısı - 1 adet × 129 m²,Atölye binası- 1 adet × 413 m²,Blower binası- 1 adet × 254 m²,Trafo binası- 1 adet × 190 m²,Çöktürme havuzları - 4 adet × 866 m² ,Çöktürme dağıtım yapısı- 1 adet × 208 m² ,Çamur susuzlaştırma binası- 1 adet × 302 m² ,Geri devir ünitesi -1 adet × 213 m²,Disk filtre ve UV ünitesi -1 adet × 267 m² boyutlarında, hizmet binası amaçlı, betonarme yapı inşa edilecek olup, yapı temelinin -3.50m derinlikte ve radye temelli olarak inşa edilmek istendiği ve yapı temelinden zemine aktarılacak maksimum gerilmenin 60kPa civarında olduğu proje mühendisince belirtilmiştir.

Emniyetli Taşıma Gücü

Bowles,1997 yöntemi ile maksimum 2,50cm oturma müsaadesine göre emniyetli (GS=3) taşıma gücü:

$q_{em} = 12,50 * (N)_{60} * (1+0,33*D/B) * ((B+0,3)/B)^2$ (B>1,2 ve ((B+0,3)/B)≤1,33 için)

$(N)_{60}$ = 10

B = 75.00M seçilmiştir

D = 0,50m (Minimum temel gömülme derinliği)

Değerler yerine konulduğunda:

q_{em} = 124.38 kPa

Güvenli tarafta kalınması için $\mathbf{q_{em} = 0,70\ kg/cm^2}$ alınabilir.

Oturma, Şişme Potansiyeli Hesapları ve Değerlendirilmesi

Muhtemel Oturma:

Temel taşıma gücü analizi maksimum 2,50cm oturma öngören Bowles yöntemi ile yapıldığından:

ΔH = 2,5 cm < 7,5 cm

Şişme Potansiyeli:

Ş.P. = $2,16*10^{-3} * I_p^{2,44}$

I_p = 13

Ş.P. = 1,13=Düşük (Şişme Potansiyeli)

Yüzey drenajı yapılarak temel altına su sızması önlenmelidir.

Yatak Katsayısı Değerlendirilmesi:

Kv = 120 x qem = 120 x 70=8400kN/m^3 Bowless
Kv = 1800 x N_{30} = 1800 x10=18000kN/m^3 Scott
Kv =8400kN/m^3 =800 t/m^3

4.3 - Sıvılaşma Potansiyeli ve Değerlendirilmesi

Zeminde sıvılaşma riski vardır.

ER	0.75
amax(g)	0.4
m	7.5

Sondaj No	Num. Cinsi	Derinlik (m)	YASS (m)	N30	İnce Mlz (%)	Yoğunluk (kN/m^3)	Toplam gerilme (kPa)	Efektif Gerilme (kPa)	rd	CN	(N1)60	DGO	(N1)60tk	DDO	Ham GS	Deprem Düzeltmesi	SPT Düzeltmesi	İDO Düz.	GS	Sıvılaşma
SK-1	SPT-2	3.23	4.50	11	86	20.00	64.60	64.60	0.978	1.24	10.3	0.254	17.3	0.184	0.725	0.72	0.72	1.50	1.50	
SK-1	SPT-4	6.23	4.50	10	88	20.00	124.60	107.63	0.956	0.96	7.2	0.288	13.7	0.147	0.511	0.51	0.51	1.50	1.50	YOK
SK-1	SPT-6	9.23	4.50	24	6	20.00	184.6	138.20	0.919	0.85	15.3	0.319	15.4	0.164	0.514	0.51	0.51	0.51	0.51	VAR
SK-2	SPT-3	4.73	4.50	10	85	20.00	94.60	92.34	0.967	1.04	7.8	0.258	14.4	0.154	0.597	0.60	0.60	1.50	1.50	YOK
SK-2	SPT-5	7.73	4.50	22	4	20.00	154.60	122.91	0.941	0.90	14.9	0.308	14.9	0.159	0.517	0.52	0.52	0.52	0.52	VAR
SK-2	SPT-7	10.73	4.50	19	15	20.00	214.6	153.48	0.889	0.81	11.5	0.323	14.6	0.156	0.481	0.48	0.48	0.48	0.48	VAR
SK-3	SPT-5	7.73	4.50	22	5	20.00	154.60	122.91	0.941	0.90	14.9	0.308	14.9	0.159	0.517	0.52	0.52	0.52	0.52	VAR
SK-3	SPT-7	10.73	4.50	19	6	20.00	214.60	153.48	0.889	0.81	11.5	0.323	11.6	0.127	0.394	0.39	0.39	0.39	0.39	VAR
SK-3	SPT-9	13.73	4.50	10	86	20.00	274.6	184.05	0.803	0.74	5.5	0.312	11.6	0.128	0.410	0.41	0.41	1.50	1.50	YOK
SK-4	SPT-2	3.23	4.50	10	88	20.00	64.60	64.60	0.978	1.24	9.3	0.254	16.2	0.172	0.678	0.68	0.68	1.50	1.50	YOK
SK-4	SPT-4	6.23	4.50	10	89	20.00	124.60	107.63	0.956	0.96	7.2	0.288	13.7	0.147	0.511	0.51	0.51	1.50	1.50	YOK
SK-4	SPT-10	15.23	4.50	11	89	20.00	304.6	199.34	0.753	0.71	5.8	0.299	12.0	0.131	0.439	0.44	0.44	1.50	1.50	YOK
SK-5	SPT-5	7.73	4.50	24	9	20.00	154.60	122.91	0.941	0.90	16.2	0.308	17.1	0.182	0.590	0.59	0.59	0.59	0.59	VAR
SK-5	SPT-7	10.73	4.50	25	10	20.00	214.60	153.48	0.889	0.81	15.1	0.323	16.3	0.174	0.537	0.54	0.54	0.54	0.54	VAR
SK-5	SPT-10	15.23	4.50	10	88	20.00	304.6	199.34	0.753	0.71	5.3	0.299	11.4	0.125	0.419	0.42	0.42	1.50	1.50	YOK

Söz konusu sahada sıvılaşma potansiyeli olduğu görülmüştür. Temel altı zemini jet-grout vb. yöntemler ile iyileştirilmeli yada derin temel sistemi seçilmelidir.

4.4 - Şev Stabilitesi Analizi ve Değerlendirilmesi

Parselde şev stabilite analizi yapılmasını gerektirecek bir eğim bulunmamaktadır.

4.5 - Kazı Şevi Güvenliği ve Gerekli Önlemlerin Değerlendirilmesi

Söz konusu sahada inşa edilmesi planlanan yapı temeli için yapılacak kazılar esnasında çevre yapılaşma / yollar , mevcut binalar , komşu temellere zarar vermemek amacıyla ½ şev açısıyla kazı yapılmalıdır.

4.6 - 2007 Deprem Yönetmeliğine Göre Deprem Karakteristikleri

İnceleme konusu saha için yapılacak deprem analizinde Bursa İli ve civar ilçelerin yüksek sismik aktivitesi göz önünde bulundurulmalıdır.

2007 Deprem Yönetmeliği'ne Göre Tasarım Depremi Özellikleri Olarak:

Magnitüd	: $7,0 < m < 7,5$
En büyük yer ivmesi	: $ap = 0,40$ g
Spektrum Karakteristik Periyodu	: $Ta = 0,20$ sn. $Tb = 0,90$ sn.
Zemin sınıfı ve grubu	: Z4 / D2

5- SONUÇ VE ÖNERİLER

Söz konusu emniyet gerilmesi değerine göre seçilmiş olan radye temel sistemi uygundur. Yapı temellerini kapilarite etkilerinden korumak, sağlıklı ve üniform bir inşaat yüzeyi sağlamak amacı ile temel altında 0,40m'lik sıkıştırılmış seçme granüler malzeme (kum-çakıl) ile "capping"-şilte tabakası oluşturulması, bu seviye üzerine grobeton uygulanması önerilmektedir. Capping tabakası için GW –SW tipi malzeme kullanılmalıdır. Diğer bir deyişle granüler tabaka içinde kil+silt oranının %5 ile sınırlandırılması gerekmektedir. Maksimum dane boyutu 10cm olmalıdır.

Yüzey drenajı yapılarak temel altına su sızması önlenmelidir.

Söz konusu sahada sıvılaşma potansiyeli olduğu görülmüştür. Temel altı zemini jet-grout vb. yöntemler ile iyileştirilmeli yada derin temel sistemi seçilmelidir.

Saygılarımla.

SELDA SEVEN MUTLU
İNŞ. YÜK. MÜH.
ODA SİC. NO: 46358
ZEMTAŞ İNŞAAT LTD.ŞTİ
Tel/Fax:0224 554 28 29
Selda Seven MUTLU
İnşaat Yük. Mühendisi
Sicil No: 46358

NOT:

1- **Bu temel mühendisliği raporu, tasarlanan yapı tipi ve kat adetleri için hazırlanmıştır. Herhangi bir nedenle bu konuda bir değişiklik meydana gelmesi halinde rapor hazırlayıcısı bilgilendirilerek görüşü alınmalıdır.**

2- **Geoteknik rapora esas alınan jeolojik rapor verileri ile uygulama esnasında zemin şartlarında farklı bir durumla karşılaşılması halinde yine rapor hazırlayıcısı bilgilendirilerek görüşü alınmalıdır.**

RAPOR SONUCU

1-Proje Adı-Yeri	(BUSKİ) ORHANGAZİ ARITMA TESİSİ EK BİNA PROJESİ /ORHANGAZİ
2-Pafta/Ada/Parsel	-/ - / -
3-Yapının boyutları	Havalandırmahavuzları-2adet × 5660m², Biofosfor havuzları- 2 adet × 492 m²,Debimetre odaları – 3 adet× 42 m²,Koku giderim ünitesi - 1 adet × 96 m²,Ön arıtma ünitesi - 1 adet × 946 m²,Kum ve yağ tutucu ünitesi - 1 adet × 924 m²,Dağıtım yapısı - 1 adet × 129 m²,Atölye binası- 1 adet × 413 m²,Blower binası- 1 adet × 254 m²,Trafo binası- 1 adet × 190 m²,Çöktürme havuzları - 4 adet × 866 m² ,Çöktürme dağıtım yapısı- 1 adet × 208 m² ,Çamur susuzlaştırma binası- 1 adet × 302 m² ,Geri devir ünitesi -1 adet × 213 m²,Disk filtre ve UV ünitesi -1 adet × 267 m²
4-Temel Zeminin Jeolojik Özellikleri	KUM
5-Önerilen Temel Altı Islah Sistemleri	0.40m granüler malzeme.
6-Önerilen Temel Sistemi	Radye temel.
7-Zemin Emniyet Gerilmesi	0.70 kg/cm^2
8-Zemin Grubu-Sınıfı	D2 / Z4
9-Depremsellik	Ta:0.20 Tb:0.90
10-Yatak Katsayısı	800 t/m^3
11-Oturma	2.50cm
12-Sıvılaşma Riski	VARDIR (BKZ.Madde : 4,3)
13-Kazı İksa Sistemleri	Söz konusu sahada inşa edilmesi planlanan yapı temeli için yapılacak kazılar esnasında çevre yapılaşma / yollar , mevcut binalar , komşu temellere zarar vermemek amacıyla ½ şev açısıyla kazı yapılmalıdır.
14-Açıklamalar	Söz konusu sahada sıvılaşma potansiyeli olduğu görülmüştür. Temel altı zemini jet-grout vb. yöntemler ile iyileştirilmeli yada derin temel sistemi seçilmelidir

İnşaat Mühendisi
SELDA SEVEN MUTLU
İNŞAAT YÜK. MÜH.
Oda Sicil: 46358

Selda Seven MUTLU
İnşaat Yük. Mühendisi
Sicil No: 46358

Jeoloji Mühendisi
GAZİ KILIÇ
JEOLOJİ MÜH.
Oda Sicil:12693

Gazi KILIÇ
Jeoloji Mühendisi
Oda Sicil No: 12693

Erdi ALTIN
Jeoloji Mühendisi

6- YARARLANILAN KAYNAKLAR

- **Zemin Mekaniği Problemleri** Vahit KUMBASAR & Fazıl KİP
- **Zemin İncelemesi ve Temel Tasarımı** Sönmez YILDIRIM
- **Temel İnşaatı** Dç. Recep KANIT
- **Temel İnşaatı** Dç. Recep YILMAZ
- **Geoteknik Bilgisi** Prof. Akın ÖNAL
- **Zemin Mekaniği Temel Mühendisliği** Prof. Yıldız WASTİ
- **Geoteknik Deprem Mühendisliği El Kitabı** Prof. Murat Mollamahmutoğlu

7- EKLER

Ek 1- Tapu, İmar Durumu, Aplikasyon Krokisi, Kotlu Kroki

Ek 2- Sondaj Logları

Ek 3- Laboratuvar Deney Sonuçları

Ek 4- İdealize Zemin Profili

Ek 5- Vaziyet Planı ve Kesitleri, Sondaj Yerleşimi, Proje Müellifi Yapı Bilgi Formu

Ek 6- Gerektiğinde Fotoğraflar

KILIÇ MÜHENDİSLİK

SONDAJ LOGU/BORING LOG

SONDAJ NO/BORING NO :	1
SAYFA NO/PAGE NO :	1
SONDÖR/DRILLER :	Niyazi Köymen
PROJE ADI/PROJECT NAME :	Buski Orhangazi Arıtma Tesisi Ek Hizmet Binası
Pafta :	-
Ada :	-
Parsel :	-
SONDAJ YERİ/BORING LOCATION :	
İLİ :	Bursa
İLÇESİ :	Orhangazi
MAHALLE :	Örnekköy
SONDAJ DERİNLİĞİ/BORING DEPTH :	20,00
Baş. ve Bitiş Tarihi/Start and Finish Date :	16.07.2017
SONDAJ KOTU/ELEVATION :	
Koordinat/Coordinate(N-S) X :	697909,25
YERALTI SUYU/GRANDWATER :	-
Koordinat/Coordinate(E-W) Y :	4479800,66

Derinlik(m) Depth(m)	Numune Cinsi Sample Type	Manevra Run	Standart Penetrasyon Deneyi – Darbe Sayısı Number Of Blows 0-15 cm	15-30 cm	30-40 cm	N	Grafik Graph 0 10 20 30 40 50	Profil Profile	Jeoteknik Tanımlama Geotechnical Description	Derinlik (m)	Dayanımlılık Strenght	Ayrışma Weathiring	Kırık/30 cm. Fracture/30 cm.	Karot % Core Recovery %	RQD % RQD %
									Bitkisel Toprak	0.40					
1.00															
2.00	SPT 1		8	11	16	27			Mavimsi renkli orta sıkı- sıkı yapılı kum						
3.00	SPT 2		16	18	10	28									
4.00															
5.00	SPT 3		19	20	21	41									
6.00	SPT 4		8	11	20	31									
7.00															
8.00	SPT 5		9	10	12	22				7,50					
9.00	SPT 6		11	10	11	21			Mavimsi renkli orta sıkı yapılı çakıllı kum						
10.00															
11.00	SPT 7		9	9	13	22									
12.00	SPT 8		9	10	12	22									
13.00										13,00					
14.00	SPT 9		6	9	10	19									
15.00	SPT 10		7	8	10	18			Mavimsi renkli orta sıkı yapılı az siltli kum						
16.00															
17.00	SPT 11		7	8	11	19									
18.00	SPT 12		6	7	12	19									
19.00															
20.00	SPT 13		8	10	12	22				19,95					

SPT :Standart Penetrasyon Deneyi K:Karot Numunesi
SPT :Standart Penetration Test K:Core Sample
D:Örselenmiş Numune P:Pressiyometre D.
D:Disturbed Sample P:Pressuremeter T.
UD :Örselenmemiş Numune VST :Vane Deneyi
UD :Undisturbed Sample VST :Vane Shear Test

	Logu Hazırlayan Logged by	Kontrol Eden Checked by
İsim Name	Gazi KILIÇ Jeoloji Mühendisi Oda Sicil No: 12693	Erdi ALTIN Jeoloji Mühendisi
İmza sign		

KILIÇ MÜHENDİSLİK

SONDAJ LOGU/BORING LOG

SONDAJ NO/BORING NO :	2
SAYFA NO/PAGE NO :	1

SONDÖR/DRILLER :	Niyazi Köymen
PROJE ADI/PROJECT NAME :	Buski Orhangazi Arıtma Tesisi Ek Hizmet Binası
Pafta :	-
Ada :	-
Parsel :	-
SONDAJ YERİ/BORING LOCATION :	
İLİ :	Bursa
İLÇESİ :	Orhangazi
MAHALLE :	Örnekköy
SONDAJ DERİNLİĞİ/BORING DEPTH :	20.00
SONDAJ KOTU/ELEVATION :	
YERALTI SUYU/GRANDWATER :	-
Baş. ve Bitiş Tarihi/Start and Finish Date :	16.07.2017
Koordinat/Coordinate(N-S) X :	697860,21
Koordinat/Coordinate(E-W) Y :	4479820,00

Derinlik(m) Depth(m)	Numune Cinsi Sample Type	Manevra Run	Standart Penetrasyon Deneyi – Darbe Sayısı Number Of Blows 0-15 cm	15-30 cm	30-40 cm	N	Grafik Graph 0 10 20 30 40 50	Profil Profile	Jeoteknik Tanımlama Geotechnical Description	Derinlik (m)	Dayanımlılık Strenght	Ayrışma Weathiring	Kırık/30 cm. Fracture/30 cm.	Karot % Core Recovery %	RQD % RQD %
									Bitkisel Toprak	0.40					
1.00															
2.00	SPT 1		7	8	9	17			Mavimsi renkli orta sıkı yapılı az çakıllı kum	2.50					
3.00	SPT 2		6	9	10	19									
4.00															
5.00	SPT 3		10	11	13	24									
6.00	SPT 4		8	12	13	25									
7.00									Mavimsi renkli orta sıkı yapılı iri çakıllı kum						
8.00	SPT 5		7	8	10	18									
9.00	SPT 6		6	9	11	20									
10.00															
11.00	SPT 7		7	9	13	22									
12.00	SPT 8		6	8	8	16									
13.00										13.50					
14.00	SPT 9		5	6	7	13			Mavimi renkli orta sıkı yapılı az siltli ince kum						
15.00	SPT 10		6	9	8	17									
16.00															
17.00	SPT 11		5	5	8	13									
18.00	SPT 12		4	7	6	13									
19.00															
20.00	SPT 13		5	6	6	12				19.95					

SPT :Standart Penetrasyon Deneyi K:Karot Numunesi
SPT :Standart Penetration Test K:Core Sample
D:Örselenmiş Numune P:Pressiyometre D.
D:Disturbed Sample P:Pressuremeter T.
UD :Örselenmemiş Numune VST :Vane Deneyi
UD :Undisturbed Sample VST :Vane Shear Test

	Logu Hazırlayan Logged by	Kontrol Eden Checked by
İsim Name	Gazi KILIÇ Jeoloji Mühendisi Oda Sicil No: 2693	Erdi ALTIN Jeoloji Mühendisi
İmza sign		

KILIÇ MÜHENDİSLİK

SONDAJ LOGU/BORING LOG
SONDAJ NO/BORING NO : 3
SAYFA NO/PAGE NO : 1

SONDÖR/DRILLER : Niyazi Köymen

PROJE ADI/PROJECT NAME : Buski Orhangazi Arıtma Tesisi Ek Hizmet Binası
Pafta : -
Ada : -
Parsel : -
SONDAJ YERİ/BORING LOCATION :
İLİ : Bursa
İLÇESİ : Orhangazi
MAHALLE : Örnekköy
SONDAJ DERİNLİĞİ/BORING DEPTH : 20.00
Baş. ve Bitiş Tarihi/Start and Finish Date : 17.07.2017
SONDAJ KOTU/ELEVATION :
Koordinat/Coordinate(N-S) X : 697875,65
YERALTI SUYU/GRANDWATER : -
Koordinat/Coordinate(E-W) Y : 4479865,80

Derinlik(m) Depth(m)	Numune Cinsi Sample Type	Manevra Run	Standart Penetrasyon Deneyi Darbe Sayısı Number Of Blows 0-15 cm	15-30 cm	30-40 cm	N	Grafik Graph 0 10 20 30 40 50	Profil Profile	Jeoteknik Tanımlama Geotechnical Description	Derinlik (m)	Dayanımlılık Strenght	Ayrışma Weathiring	Kırık/30 cm. Fracture/30 cm.	Karot % Core Recovery %	RQD % RQD %
									Bitkisel Toprak	0.40					
1.00									Mavimsi renkli orta sıkı yapılı çakıllı kum						
2.00	SPT 1		9	9	13	22									
3.00	SPT 2		8	9	10	19				3.50					
4.00															
5.00	SPT 3		7	8	12	20									
6.00	SPT 4		8	8	10	18			Mavimsi renkli orta sıkı yapılı az killi siltli kum						
7.00															
8.00	SPT 5		9	11	13	24									
9.00	SPT 6		7	10	14	24									
10.00															
11.00	SPT 7		8	12	13	25									
12.00	SPT 8		7	12	12	24				13.00					
13.00															
14.00	SPT 9		5	6	6	12			Mavimi renkli orta sıkı yapılı az siltli ince kum						
15.00	SPT 10		4	6	7	13									
16.00															
17.00	SPT 11		4	7	8	15									
18.00	SPT 12		5	5	7	12									
19.00															
20.00	SPT 13		4	5	9	14				19.95					

SPT :Standart Penetrasyon Deneyi K:Karot Numunesi
SPT :Standart Penetration Test K:Core Sample
D:Örselenmiş Numune P:Pressiyometre D.
D:Disturbed Sample P:Pressuremeter T.
UD :Örselenmemiş Numune VST :Vane Deneyi
UD :Undisturbed Sample VST :Vane Shear Test

	Logu Hazırlayan Logged by	Kontrol Eden Checked by
İsim Name	Gazi KILIÇ Jeoloji Mühendisi Oda Sicil No: 2693	Erdi ALTIN Jeoloji Mühendisi
İmza sign		

KILIÇ MÜHENDİSLİK

SONDAJ LOGU/BORING LOG
SONDAJ NO/BORING NO : 4
SAYFA NO/PAGE NO : 1

SONDÖR/DRILLER : Niyazi Köymen

PROJE ADI/PROJECT NAME : Buski Orhangazi Arıtma Tesisi Ek Hizmet Binası
Pafta : -
Ada : -
Parsel : -
SONDAJ YERİ/BORING LOCATION :
İLİ : Bursa
İLÇESİ : Orhangazi
MAHALLE : Örnekköy
SONDAJ DERİNLİĞİ/BORING DEPTH : 20.00
SONDAJ KOTU/ELEVATION :
YERALTI SUYU/GRANDWATER : -

Baş. ve Bitiş Tarihi/Start and Finish Date : 17.07.2017
Koordinat/Coordinate(N-S) X : 697849,71
Koordinat/Coordinate(E-W) Y : 4479850,32

Derinlik(m) Depth(m)	Numune Cinsi Sample Type	Manevra Run	Standart Penetrasyon Deneyi Darbe Sayısı Number Of Blows 0-15 cm	15-30 cm	30-40 cm	N	Grafik Graph 0 10 20 30 40 50	Profil Profile	Jeoteknik Tanımlama Geotechnical Description	Derinlik (m)	Dayanımlılık Strenght	Ayrışma Weathiring	Kırık/30 cm. Fracture/30 cm.	Karot % Core Recovery %	RQD % RQD %
									Bitkisel Toprak	0.50					
1.00															
2.00	SPT 1		9	10	15	25									
3.00	SPT 2		7	9	10	19									
4.00	SPT 3		6	10	12	22			Mavimsi renkli orta sıkı yapılı az killi çakıllı kum						
5.00															
6.00	SPT 4		10	10	11	21									
7.00	SPT 5		7	8	8	16									
8.00															
9.00	SPT 6		4	8	9	17									
10.00	SPT 7		8	9	11	20									
11.00															
00	SPT 8		5	5	9	14									
13.00	SPT 9		8	10	14	24				13.00					
14.00															
15.00	SPT 10		7	8	12	20			Mavimsi renkli orta sıkı yapılı ince kum						
16.00															
17.00	SPT 11		6	6	10	16									
18.00	SPT 12		5	8	11	19									
19.00															
20.00	SPT 13		7	9	10	19				19.95					

SPT :Standart Penetrasyon Deneyi K:Karot Numunesi
SPT :Standart Penetration Test K:Core Sample
D:Örselenmiş Numune P:Pressiyometre D.
D:Disturbed Sample P:Pressuremeter T.
UD :Örselenmemiş Numune VST :Vane Deneyi
UD :Undisturbed Sample VST :Vane Shear Test

	Logu Hazırlayan Logged by	Kontrol Eden Checked by
İsim Name	Gazi KILIÇ Jeoloji Mühendisi Oda Sicil No: 12693	Erdi ALTIN Jeoloji Mühendisi
İmza sign		

KILIÇ MÜHENDİSLİK

SONDAJ LOGU/BORING LOG
SONDAJ NO/BORING NO : 5
SAYFA NO/PAGE NO : 1

SONDÖR/DRILLER : Niyazi Köymen

PROJE ADI/PROJECT NAME : Buski Orhangazi Arıtma Tesisi Ek Hizmet Binası
Pafta : -
Ada : -
Parsel : -
SONDAJ YERİ/BORING LOCATION :
İLİ : Bursa
İLÇESİ : Orhangazi
MAHALLE : Örnekköy
SONDAJ DERİNLİĞİ/BORING DEPTH : 15,50
SONDAJ KOTU/ELEVATION :
YERALTI SUYU/GRANDWATER : -

Baş. ve Bitiş Tarihi/Start and Finish Date : 18.07.2017
Koordinat/Coordinate(N-S) X : 697857,69
Koordinat/Coordinate(E-W) Y : 4479773,94

Derinlik(m) Depth(m)	Numune Cinsi Sample Type	Manevra Run	Standart Penetrasyon Deneyi Darbe Sayısı Number Of Blows 0-15 cm	15-30 cm	30-40 cm	N	Grafik Graph 0 10 20 30 40 50	Profil Profile	Jeoteknik Tanımlama Geotechnical Description	Derinlik (m)	Dayanımlılık Strenght	Ayrışma Weathiring	Kırık/30 cm. Fracture/30 cm.	Karot % Core Recovery %	RQD % RQD %
									Bitkisel Toprak	0.50					
1.00															
2.00	SPT 1		7	7	10	17									
3.00	SPT 2		7	8	12	20									
4.00	SPT 3		6	5	9	14			Mavimsi renkli orta sıkı yapılı az killi çakıllı kum						
5.00															
6.00	SPT 4		5	7	9	16									
7.00															
8.00	SPT 5		7	8	11	19									
9.00	SPT 6		9	9	8	17									
10.00															
11.00	SPT 7		6	8	9	17									
12.00	SPT 8		6	7	10	17									
13.00										13.50					
14.00	SPT 9		7	7	7	14			Mavimsi renkli orta sıkı yapılı ince kum						
15.00	SPT 10		4	9	10	19				15.50					
16.00															
17.00	SPT 11														
18.00	SPT 12														
19.00															
20.00	SPT 13														

SPT :Standart Penetrasyon Deneyi K:Karot Numunesi
SPT :Standart Penetration Test K:Core Sample
D:Örselenmiş Numune P:Pressiyometre D.
D:Disturbed Sample P:Pressuremeter T.
UD :Örselenmemiş Numune VST :Vane Deneyi
UD :Undisturbed Sample VST :Vane Shear Test

	Logu Hazırlayan Logged by	Kontrol Eden Checked by
İsim Name	Gazi KILIÇ Jeoloji Mühendisi Oda Sicil No:02693	Erdi ALTIN Jeoloji Mühendisi
İmza sign		

KILIÇ MÜHENDİSLİK

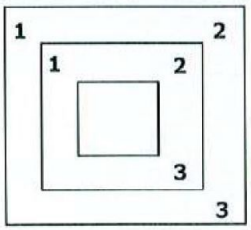
ARAŞTIRMA ÇUKURU ARAZİ ÇİZELGESİ

Pafta / Ada / Parsel

Numune üst derinliği (m.)

Numune No: 1

Örselenmiş		Örselenmemiş		
Kavanoz Numunesi	Torba Numunesi	Blok Numune	Silindirsel Numune	Köşe 1 deki kalman derinliği (m.)



Zemin Kotu

Araştırma Çukuru Kesiti

Proje İsim: GÇ-1

İli ve Yeri: BURSA / ORHANGAZİ

Proje No: 1 A.Çuk.No: 1

Başlama Tarihi: 18,07,2017 Bitiş Tarihi: 18,07,2017

Hazırlıyan: Gazi KILIÇ

Köşe 2 deki kalman derinliği (m.)	Köşe 3 deki kalman derinliği (m.)	Zemin Tanımlaması	Notlar
		Bitkisel Toprak	
		Mavimsi renkli çakıllı siltli KUM	

0.40 — 1.00 — 2.00 — 3.00 — 4.00

1,90 m.

DÜŞÜNCELER:

Zemin Sınıfı : SW-SM **YASS : 1,00 m**

Erdi ALTIN
Jeoloji Mühendisi

KONTROL MÜHENDİSİ

Gazi KILIÇ
Jeoloji Mühendisi
Oda Sicil No: 12693

KILIÇ MÜHENDİSLİK

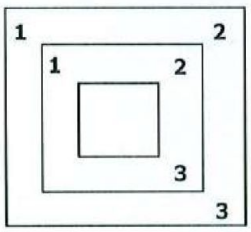
ARAŞTIRMA ÇUKURU ARAZİ ÇİZELGESİ

Pafta / Ada / Parsel

Numune üst derinliği (m.)

Numune No: 1

Örselenmiş | Örselenmemiş



Zemin Kotu

Proje İsim: GÇ-2

İli ve Yeri: BURSA / ORHANGAZİ

Proje No: 1 A.Çuk.No: 2

Başlama Tarihi: 18,07,2017 Bitiş Tarihi: 18,07,2017

Hazırlıyan: Gazi KILIÇ

Kavanoz Numunesi	Torba Numunesi	Blok Numune	Silindirsel Numune	Kose 1 deki katman derinliği (m.)	Araştırma Çukuru Kesiti	Kose 2 deki katman derinliği (m.)	Kose 3 deki katman derinliği (m.)	Zemin Tanımlaması	Notlar
	X				0.40			**Bitkisel Toprak**	
					1.00			**Mavimsi renkli çakıllı siltli KUM**	
					2.00				
					3.00				
					4.00				

1,90 m.

DÜŞÜNCELER:

Zemin Sınıfı : SM **YASS : 1,00 m**

Erdi ALTIN
Jeoloji Mühendisi

KONTROL MÜHENDİSİ
Gazi KILIÇ
Jeoloji Mühendisi
Oda Sicil No: 2893

KILIÇ MÜHENDİSLİK

ARAŞTIRMA ÇUKURU ARAZİ ÇİZELGESİ

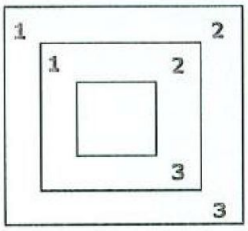
Pafta / Ada / Parsel

Numune üst derinliği (m.)

Numune No: 1

Örselenmiş | Örselenmemiş

Kavanoz Numunesi	Torba Numunesi	Blok Numune	Silindirsel Numune	Kose 1 deki katman derinliği (m.)
	X			



Zemin Kotu

Proje İsim: GÇ-3

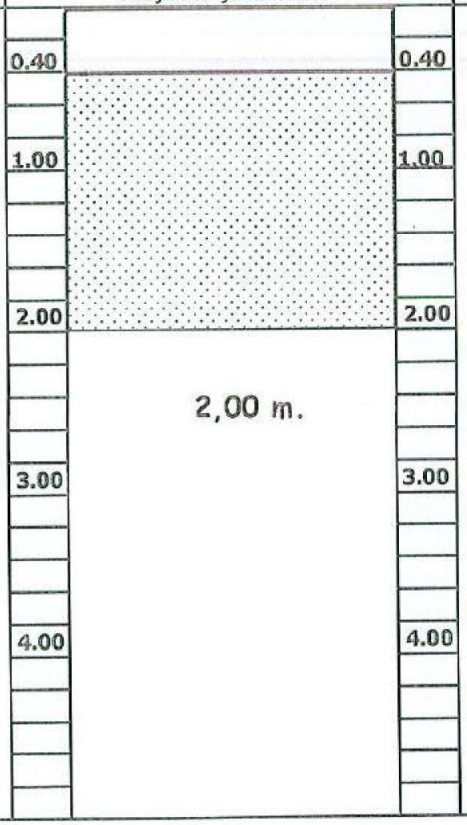
İli ve Yeri: BURSA / ORHANGAZİ

Proje No: 1 A.Çuk.No: 3

Başlama Tarihi: 18,07,2017 Bitiş Tarihi: 18,07,2017

Hazırlıyan: Gazi KILIÇ

Araştırma Çukuru Kesiti



Kose 2 deki katman derinliği (m.)	Kose 3 deki katman derinliği (m.)	Zemin Tanımlaması	Notlar
		Bitkisel Toprak	
		Mavimsi renkli çakıllı siltli KUM	

DÜŞÜNCELER:

Zemin Sınıfı : SM

YASS : 1,00 m

Erdi ALTIN
Jeoloji Mühendisi

KONTROL MÜHENDİSİ

Gazi KILIÇ
Jeoloji Mühendisi
Oda Sicil No: 4[illegible]93

KILIÇ MÜHENDİSLİK

ARAŞTIRMA ÇUKURU ARAZİ ÇİZELGESİ

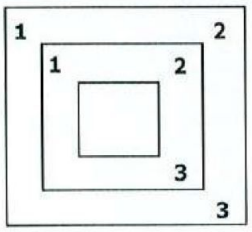
Pafta / Ada / Parsel

Numune üst derinliği (m.)

Numune No: 1

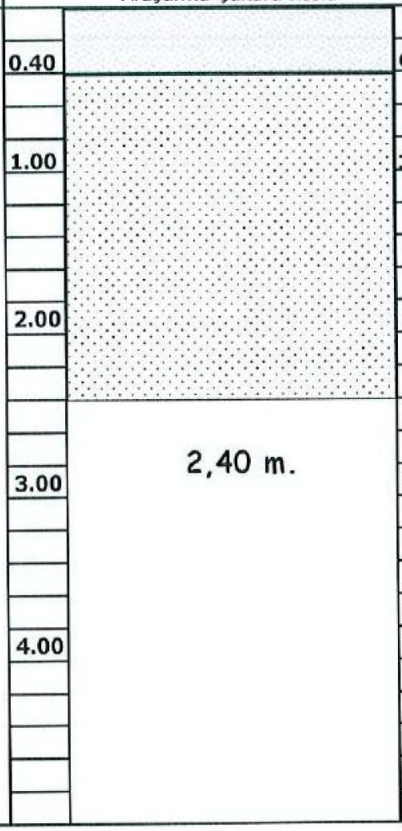
Örselenmiş | Örselenmemiş

Kavanoz Numunesi	Torba Numunesi	Blok Numune	Silindirsel Numune	Köse 1 deki katman derinliği (m.)
	X			



Zemin Kotu

Araştırma Çukuru Kesiti



Proje İsim: GÇ-4

İli ve Yeri: BURSA / ORHANGAZİ

Proje No: 1 A.Çuk.No: 4

Başlama Tarihi: 18,07,2017 Bitiş Tarihi: 18,07,2017

Hazırlıyan: Gazi KILIÇ

Köse 2 deki katman derinliği (m.)	Köse 3 deki katman derinliği (m.)	Zemin Tanımlaması	Notlar
		Bitkisel Toprak	
		Mavimsi renkli çakıllı siltli KUM	

DÜŞÜNCELER:

Zemin Sınıfı : SM **YASS : 1,00 m**

Erdi ALTIN
Jeoloji Mühendisi

KONTROL MÜHENDİSİ
Gazi KILIÇ
Jeoloji Mühendisi
Oda Sicil No: 12693

KILIÇ MÜHENDİSLİK

ARAŞTIRMA ÇUKURU ARAZİ ÇİZELGESİ

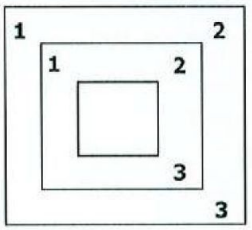
Pafta / Ada / Parsel

Numune üst derinliği (m.)

Numune No: 1

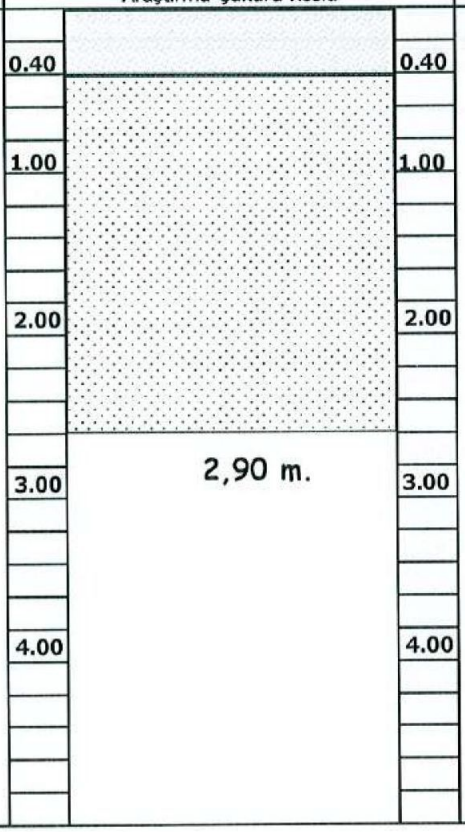
Örselenmiş | Örselenmemiş

Kavanoz Numunesi	Torba Numunesi	Blok Numune	Silindirsel Numune	Kese 1 deki katman derinliği (m.)
	X			



Zemin Kotu

Araştırma Çukuru Kesiti



Proje İsim: GÇ-5

İli ve Yeri: BURSA / ORHANGAZİ

Proje No: 1 A.Çuk.No: 5

Başlama Tarihi: 18,07,2017 Bitiş Tarihi: 18,07,2017

Hazırlıyan: Gazi KILIÇ

Kese 2 deki katman derinliği (m.)	Kese 3 deki katman derinliği (m.)	Zemin Tanımlaması	Notlar
		Bitkisel Toprak	
		Mavimsi renkli çakıllı killi KUM	

DÜŞÜNCELER:

Zemin Sınıfı : SC **YASS : 1,00 m**

Erdi ALTIN
Jeoloji Mühendisi

KONTROL MÜHENDİSİ
Gazi KILIÇ
Jeoloji Mühendisi
Oda Sicil No: 12693

KILIÇ MÜHENDİSLİK

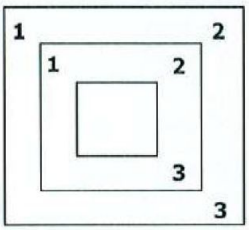
ARAŞTIRMA ÇUKURU ARAZİ ÇİZELGESİ

Pafta / Ada / Parsel

Numune üst derinliği (m.)

Numune No: 1

Örselenmiş | Örselenmemiş



Zemin Kotu

Proje İsim: GÇ-6

İli ve Yeri: BURSA / ORHANGAZİ

Proje No: 1 A.Çuk.No: 6

Başlama Tarihi: 18,07,2017 Bitiş Tarihi: 18,07,2017

Hazırlıyan: Gazi KILIÇ

Karot Numunesi	Torba Numunesi	Blok Numune	Silindirsel Numune	Kose 1 deki katman derinliği (m.)	Araştırma Çukuru Kesiti	Kose 2 deki katman derinliği (m.)	Kose 3 deki katman derinliği (m.)	Zemin Tanımlaması	Notlar
	X				0.40			**Bitkisel Toprak**	
					1.00			**Mavimsi renkli çakıllı KİL**	
					2.00				
					3.00				
					4.00				

3,00 m.

DÜŞÜNCELER:

Zemin Sınıfı : CL **YASS : 1,00 m**

Erdi ALTIN
Jeoloji Mühendisi

KONTROL MÜHENDİSİ
Gazi KILIÇ
Jeoloji Mühendisi
Oda Sicil No: 12693

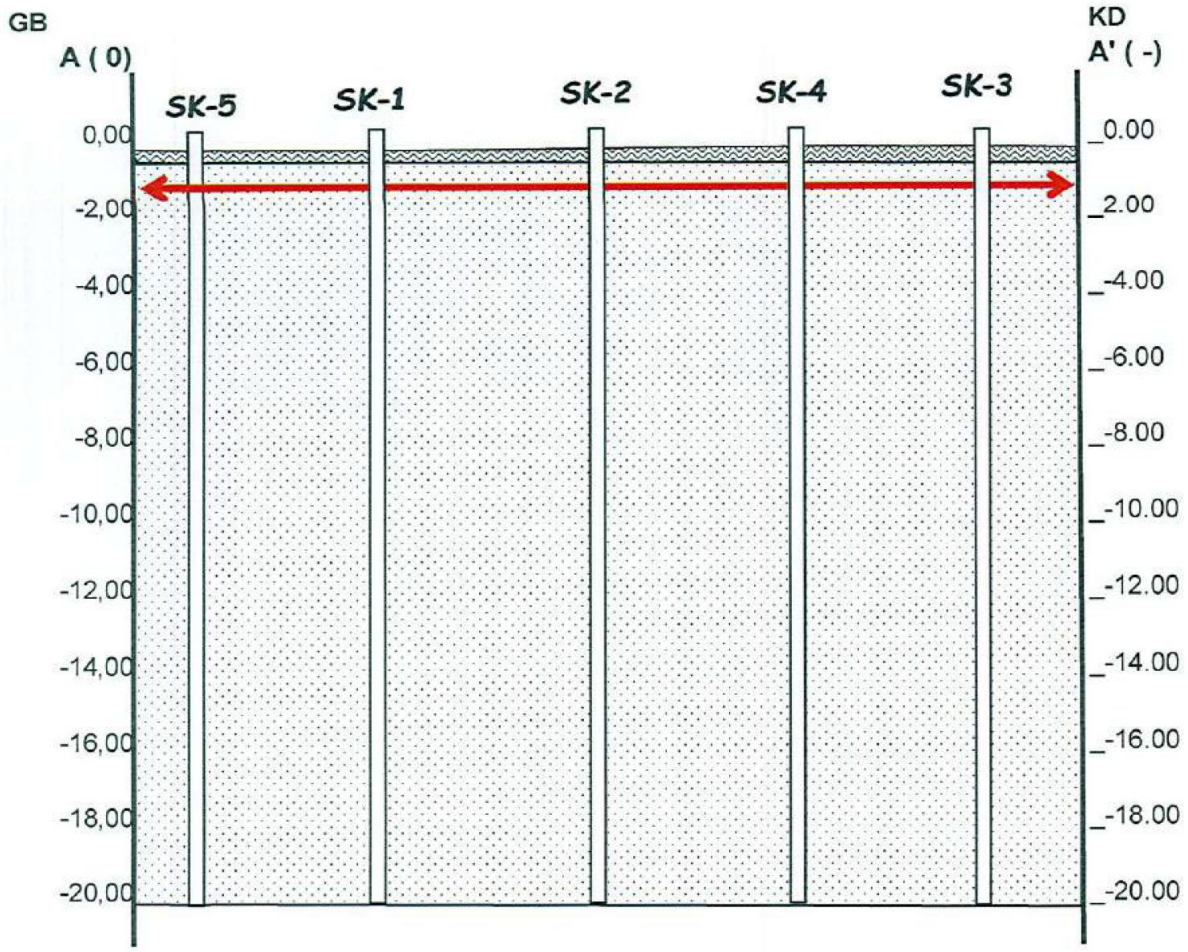
Bursa ili Orhangazi ilçesi BUSKİ ' ye ait
Taşınmazın Görünümü

Gazi KILIÇ
Jeoloji Mühendisi
Oda Sicil No: 12693

Bursa ili Orhangazi ilçesi Alemdar mah - pafta - ada - parseldeki

BUSKİ'e ait taşınmazın A-A' JEOLOJİK KESİTİ

Gazi KILIÇ
Jeoloji Mühendisi
Oda Sicil No: 11693



Bitkisel Toprak → Güncel Çökeller

Kum → Kuvaterner

YASS -1,00 m

ölçek: 2 m / 0

PUSULA
Pusula Lab. Hizm. Zemin Etüdü Jeolojik Hizm. Müş. Hizm. Müh. İnş. Tarım San. Tic. Ltd. Şti.

DENEY SONUÇLARI ÖZET RAPORU

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI

NUMUNENİN PROJE ADI :	ORHANGAZİ ARITMA TESİSİ EK BİNA PROJESİ ZEMİN ETÜDÜ	NUMUNENİN ALINDIĞI YER :	ORHANGAZİ / BURSA
PAFTA / ADA / PARSEL :		DENEY GİRİŞ TARİHİ :	18.07.2017

RAPOR NO : ZM173560-3574-3577-3661
BRN 13061239
DENEY ÇIKIŞ TARİH : 28.07.2017

SIRA NO.	NUMUNENİN				Dane Dağılımı (%)		Atterberg Limitleri (%)			SINIF	Su İçeriği	Tabii Birim Ağırlık	Kuru Birim H.Ağ.	Özgül Ağırlık	Boşluk Oranı	Doygunluk Derecesi	KONSOLİDASYON			Permanbilite		DAYANIM DENEYLERİ						NOKTA YÜK.ANİZOTROPİ İNDEKSİ
																						SERBEST.BAS. DAY.		ÜÇ EKS.BASINÇ DAY.		KESME KUTUSU		
	Lab. No	Sondaj No	Numune No	Derinlik (m.)	+10# kalan	-200# geçen	W_L LL	W_P PL	I_P PI		W(n) (%)	γ_n (t/m³)	γ_d (t/m³)	Gs	e_n	S_r %	m_v cm2/kg	Pc kg/cm²	şişme yüz %	Düşen m/sn	Sabit m/sn	q_u kg/cm²	E kg/cm²	C kN/m²	ϕ° Derece	C kN/m²	ϕ° Derece	*Is(50) (Mpa)
1	3560	SK-1	SPT-2	3.00-3.45	49	11		N.P		GP-GM	12,20																
2	3560	SK-1	SPT-4	6.00-6.45	31	15		N.P		SM	17,80																
3	3560	SK-1	SPT-6	9.00-9.45	29	10		N.P		SW-SM	12,40	1,744														11,02	27,2	
4	3560	SK-1	SPT-8	12.00-12.45	35	8		N.P		SW-SM	16,10																
5	3560	SK-1	SPT-11	16.50-16.95	0	18		N.P		SM	15,30																
6	3577	SK-2	SPT-1	1.50-1.95	24	9		N.P		SW-SM	16,10																
7	3577	SK-2	SPT-3	4.50-4.95	37	10		N.P		SW-SM	12,50																
8	3577	SK-2	SPT-5	7.50-7.95	0	10		N.P		SP-SM	12,60																
9	3577	SK-2	SPT-7	10.50-10.95	31	13		N.P		SM	16,60																
10	3577	SK-2	SPT-9	13.50-13.95	3	10		N.P		SP-SM	20,00																
11	3577	SK-2	SPT-11	16.50-16.95	0	13		N.P		SM	29,10																
12	3577	SK-2	SPT-13	19.50-19.95	0	24		N.P		SM	22,40																
13	3577	SK-3	SPT-2	3.00-3.45	28	11		N.P		SW-SM	15,10	1,737														12,14	27,1	
14	3577	SK-3	SPT-4	6.00-6.45	15	13		N.P		SM	20,30																
15	3577	SK-3	SPT-6	9.00-9.45	31	7		N.P		SW-SM	17,50																
16	3577	SK-3	SPT-8	12.00-12.45	7	11		N.P		SP-SM	23,60																
17	3577	SK-3	SPT-10	15.00-15.45	1	13		N.P		SM	24,9																

SINIF TANIMLAMASI

SİMGE	GRUP ADININ AÇIKLAMASI
GW	Düzgün Dane Dağılımlı Çakıl
GP	Üniform Çakıl
GM	Siltli Çakıl
GC	Killi Çakıl
SW	Düzgün Dane Dağılımlı Kum
SP	Üniform Kum
SM	Siltli Kum
SC	Killi Kum
CL	Düşük Plastisiteli Kil
ML	Düşük Plastisiteli Silt
CI	Orta Plastisiteli Kil
MI	Orta Plastisiteli Silt
CH	Yüksek Plastisiteli-Yağlı Kil
MH	Yüksek Plastisiteli-Elastik Silt
PT	Turba
MY	Malzeme Yetersiz
F.KODU	

NOTLAR :
1 - Deney sonuçları yukarıda tanımlanan numuneye aittir.
2 - Bu rapor Deney laboratuvarının izni olmadan çoğaltılamaz.
3 - Pusula zemin ve kaya mekaniği lab. personeli tarafından alınan numuneler dışındaki numunelerin temsili olmamasından laboratuvarımız sorumlu olamaz.

DENEYİ YAPAN
Davut ATEŞ
Jeoloji Mühendisi
Sicil No: 21084

ONAYLAYAN
Sami DİZMAN
Jeoloji Mühendisi
Denetçi Mühendis
Sicil No :20810

Selamet Mh. Dr. Sadık Ahmet Cd. No.20/C Osmangazi / BURSA Tel.: 0224 256 00 81 Fax: 0224 256 00 83

PUSULA
Pusula Lab. Hizm. Zemin Etüdü Jeolojik Hizm. Müş. Hizm. Müh. İnş. Tarım San. Tic. Ltd. Şti.

DENEY SONUÇLARI ÖZET RAPORU

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI

NUMUNENİN PROJE ADI :				ORHANGAZİ ARITMA TESİSİ EK BİNA PROJESİ ZEMİN ETÜDÜ									NUMUNENİN ALINDIĞI YER :			ORHANGAZİ / BURSA								RAPOR NO :	ZM173560						
																								BRN	13061239						
PAFTA / ADA / PARSEL :													DENEY GİRİŞ TARİHİ :			18.07.2017						DENEY ÇIKIŞ TARİH :	28.07.2017						

SIRA NO.	NUMUNENİN				Dane Dağılımı (%)		Atterberg Limitleri (%)			SINIF	Su İçeriği	Tabii Birim Ağırlık	Kuru Birim H.Ağ.	Özgül Ağırlık	Boşluk Oranı	Doygunluk Derecesi	KONSOLİDASYON			Permanbilite		DAYANIM DENEYLERİ						NOKTA YÜK ANİZOTROPİ İNDEKSİ	SINIF TANIMLAMASI	
																						SERBEST.BAS. DAY.		ÜÇ EKS.BASINÇ DAY.		KESME KUTUSU				
	Lab. No	Sondaj No	Numune No	Derinlik (m.)	+10# kalan	-200# geçen	W_L LL	W_P PL	I_P PI		W(n) (%)	γ_n (t/m³)	γ_d (t/m³)	Gs	e_n	S_r %	m_v cm2/kg	Pc kg/cm²	şişme yüz %	Düşen m/sn	Sabit m/sn	q_u kg/cm²	E kg/cm²	C kN/m²	ϕ° Derece	C kN/m²	ϕ° Derece	*Is(50) (Mpa)	SİMGE	GRUP ADININ AÇIKLAMASI
1	3577	SK-3	SPT-12	18.00-18.45	46	9		N.P		GP-GM	24,30																	GW	Düzgün Dane Dağılımlı Çakıl
2	3661	SK-4	SPT-2	3.00-3.45	47	13		N.P		GM	17,00																	GP	Üniform Çakıl
3	3661	SK-4	SPT-4	6.00-6.45	29	14		N.P		SM	19,80	1,751														12,00	27,2		GM	Siltli Çakıl
4	3661	SK-4	SPT-7	10.50-10.95	19	10		N.P		SW-SM	16,90																	GC	Killi Çakıl
5	3661	SK-4	SPT-8	12.00-12.45	37	7		N.P		SW-SM	20,10																	SW	Düzgün Dane Dağılımlı Kum
6	3661	SK-4	SPT-12	18.00-18.45	5	17		N.P		SM	17,80	1,733														11,63	27,3		SP	Üniform Kum
7	3661	SK-5	SPT-1	1.50-1.95	16	20		N.P		SM	20,30																	SM	Siltli Kum
8	3661	SK-5	SPT-4	6.00-6.45	28	9		N.P		SW-SM	18,80																	SC	Killi Kum
9	3661	SK-5	SPT-7	10.50-10.95	9	14		N.P		SM	16,50																	CL	Düşük Plastisiteli Kil
10	3661	SK-5	SPT-9	13.50-13.95	2	10		N.P		SP-M	16,70																	ML	Düşük Plastisiteli Silt
11	3574	GÇ-1		1.90	29	11		N.P		SW-SM	25,90																	CI	Orta Plastisiteli Kil
12	3574	GÇ-2		1.90	15	17		N.P		SM	27,80																	MI	Orta Plastisiteli Silt
13	3574	GÇ-3		2.00	42	14		N.P		SM	25,80																	CH	Yüksek Plastisiteli-Yağlı Kil
14	3574	GÇ-4		2.40	21	30		N.P		SM	31,50																	MH	Yüksek Plastisiteli-Elastik Silt
15	3574	GÇ-5		2.90	22	22	26	16	13	SC	22,87																	PT	Turba
16	3574	GÇ-6		3.00	4	66	30	17	13	CL	29,20																	MY	Malzeme Yetersiz
17																												F.KODU	

NOTLAR :
1 - Deney sonuçları yukarıda tanımlanan numuneye aittir.
2 - Bu rapor Deney laboratuvarının izni olmadan çoğaltılamaz.
3 - Pusula zemin ve kaya mekanığı lab. personeli tarafından alınan numuneler dışındaki numunelerin temsili olmamasından laboratuvarımız sorumlu olamaz.

DENEYİ YAPAN
Davut ATEŞ
Jeoloji Mühendisi
Sicil No: 21084

ONAYLAYAN
Sami DİZMAN
Jeoloji Mühendisi
Denetçi Mühendis
Sicil No :20810

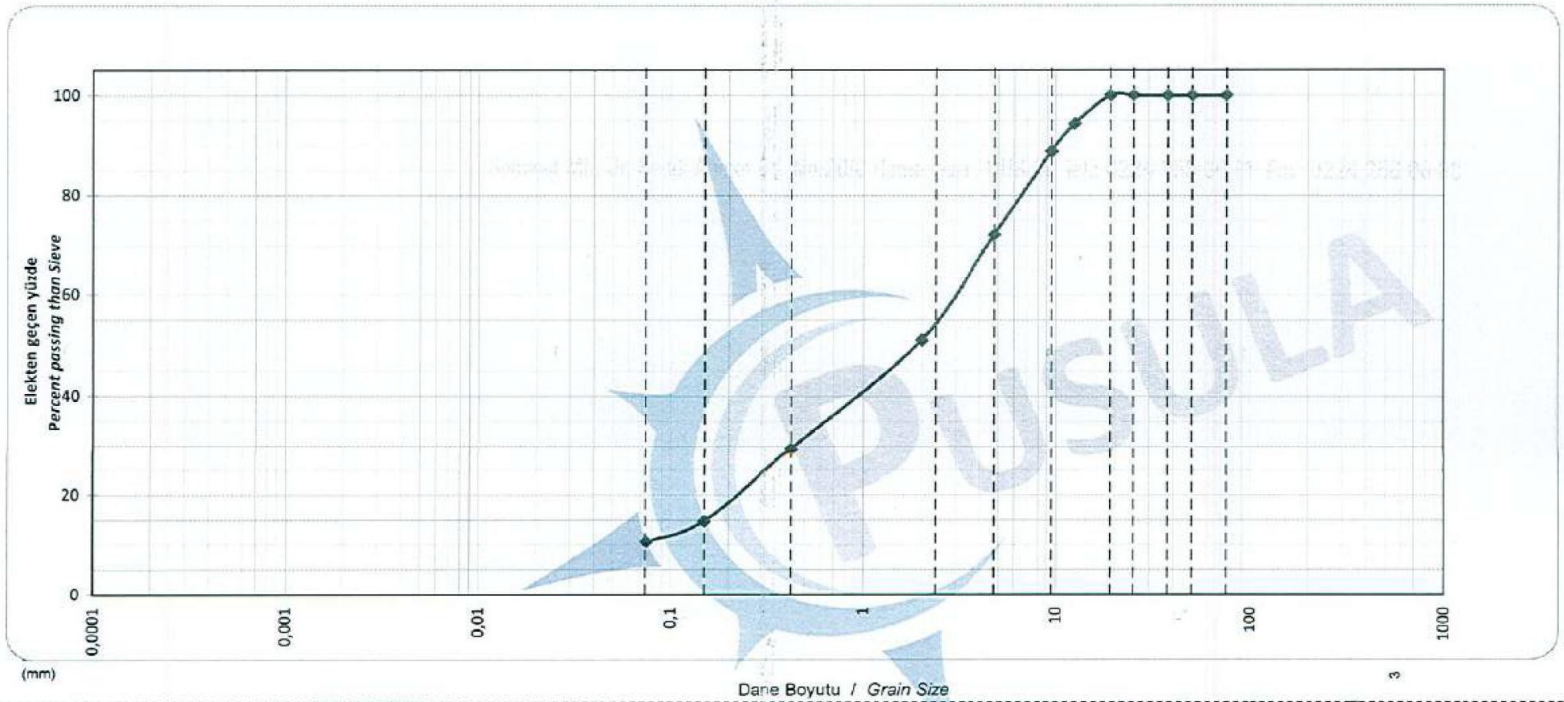
Selamet Mh. Dr. Sadık Ahmet Cd. No.20/C Osmangazi / BURSA Tel.: 0224 256 00 81 Fax: 0224 256 00 83

PUSULA
Pusula Lab. Hizm. Zemin Etüdü Jeolojik Hizm. Müş. Hizm. Mühn. İnş. Tarım San. Tic. Ltd. Şti.

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI

DANE BOYU DAĞILIMI DENEY SONUÇLARI / *GRAIN-SIZE ANALYSIS TEST RESULTS*

Müşteri Adı / *Customer's Name*	ORHANGAZİ ARITMA TESİSİ EK BİNA PROJESİ ZEMİN ETÜDÜ	Laboratuvar No / *Laboratory No*	ZM173560	Spt No	SPT-2
Num.Alındığı Yer / *Project/Location*	ORHANGAZİ / BURSA	*BRN*		Deney Tarihi / *Date of Test*	0
Sondaj/Num. No / *Boring/Sample No*	SK-1	Derinlik (m) / *Depth*	3.00-3.45	Deney Rapor Tarihi / *Date of Test Result*	21,07,2017
Rapor No / Report No					



Zemin *Soil*	Kil - *Clay*	Silt - *Silt*	Kum - *Sand*			Çakıl - *Gravel*		Taş *Cobbles*	Blok *Boulders*
			İnce *Fine*	Orta *Medium*	Kaba *Coarse*	İnce *Fine*	Kaba *Coarse*		

Elek No *Sieve No*	Elek Capı *Sieve Dia*	Geçen % *Passing %*
3 in.	75	100,00
2 in.	50	100,00
1.1/2 in.	37,5	100,00
1 in.	25	100,00
3/4 in.	19	100,00
1/2 in.	12,5	94,34
3/8 in.	9,5	88,90
No 4	4,75	72,18
No 10	2	51,08
No 40	0,425	29,48
No 100	0,15	14,71
No 200	0,075	10,61

D_{10} (mm)	D_{30} (mm)	D_{60} (mm)

Uniformluk Katsayısı *Coefficient of Uniformity* (Cu)	#SAYI/0!
Süreklilik Katsayısı *Coefficient of Curvature* (Cc)	#SAYI/0!

D F.24/Y.T.15.03.2013/

- Deneyler ilgili firma tarafından laboratuvarımıza teslim edilen numuneler üzerinde yapılmıştır. *Tests were done from the samples that are delivered by the related firm.*
- Bu deney ts1900-1 standartlarına göre yapılmaktadır. *This test is being done according to the TS1900-1 standarts.*
- Bu deney raporu Laberatuarımızın yazılı izni olmadan basılamaz ve çoğaltılamaz. *This tests results must not be reproduced in any form without the written permission of laboratory.*
- TC çevre ve ŞehircilikBakanlığı logosu tarih ve numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır. *The Logo of T.R. The Ministry of Public Works and Settlement is used by Laboratory Permission Certificate dated and numbered*

Deneyi Yapan / *Tested By*
Davut ATEŞ
Jeoloji Mühendisi
Sicil No: 21084

Sonuçları Onaylayan / *Approved By*
Sami DİZMAN
Jeoloji Mühendisi
Denetçi Mühendis
Sicil No :20810

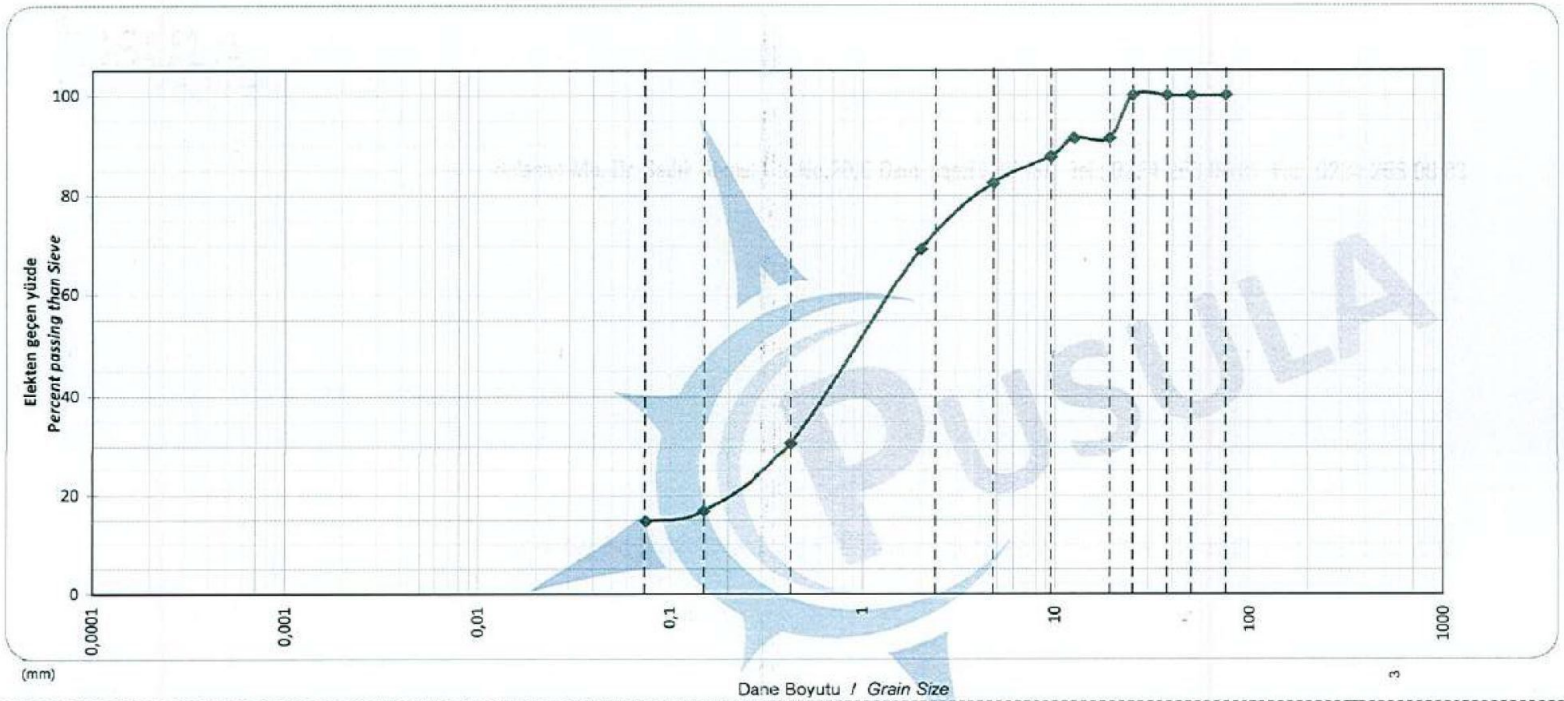
Selamet Mh. Dr. Sadık Ahmet Cd. No.20/C Osmangazi / BURSA Tel.: 0224 256 00 81 Fax: 0224 256 00 83

PUSULA
Pusula Lab. Hizm. Zemin Etüdü Jeolojik Hizm. Müş. Hizm. Müh. İnş. Tarım San. Tic. Ltd. Şti.

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI

DANE BOYU DAĞILIMI DENEY SONUÇLARI / *GRAIN-SIZE ANALYSIS TEST RESULTS*

Müşteri Adı / *Customer's Name*	ORHANGAZİ ARITMA TESİSİ EK BİNA PROJESİ ZEMİN ETÜDÜ	Laboratuvar No / *Laboratory No*	ZM173560-1	Spt No	SPT-4
Num.Alındığı Yer / *Project/Location*	ORHANGAZİ / BURSA	*BRN*		Deney Tarihi / *Date of Test*	0
Sondaj/Num. No / *Boring/Sample No*	SK-1	Derinlik (m) / *Depth*	6.00-6.45	Deney Rapor Tarihi / *Date of Test Result*	20,07,2017
Rapor No / Report No					



Elek No / *Sieve No*	Elek Çapı / *Sieve Dia*	Geçen % / *Passing %*
3 in.	75	100,00
2 in.	50	100,00
1.1/2 in.	37,5	100,00
1 in.	25	100,00
3/4 in.	19	91,46
1/2 in.	12,5	91,46
3/8 in.	9,5	87,83
No 4	4,75	82,53
No 10	2	69,33
No 40	0,425	30,67
No 100	0,15	16,88
No 200	0,075	14,72

D_{10} (mm)	D_{30} (mm)	D_{60} (mm)

Uniformluk Katsayısı / *Coefficient of Uniformity* (Cu)	#SAYI/0!
Süreklilik Katsayısı / *Coefficient of Curvature* (Cc)	#SAYI/0!

Zemin / *Soil*	Kil - *Clay*	Silt - *Silt*	Kum - *Sand*			Çakıl - *Gravel*		Taş / *Cobbles*	Blok / *Boulders*
			İnce / *Fine*	Orta / *Medium*	Kaba / *Coarse*	İnce / *Fine*	Kaba / *Coarse*		

D F.24/Y.T.15.03.2013/

- Deneyler ilgili firma tarafından laboratuvarımıza teslim edilen numuneler üzerinde yapılmıştır. *Tests were done from the samples that are delivered by the related firm.*
- Bu deney ts1900-1 standartlarına göre yapılmaktadır. *This test is being done according to the TS1900-1 standarts.*
- Bu deney raporu Laboratuarımızın yazılı izni olmadan basılamaz ve çoğaltılamaz. *This tests results must not be reproduced in any form without the written permission of laboratory.*
- TC çevre ve Şehircilik Bakanlığı logosu tarih ve numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır. *The Logo of T.R. The Ministry of Public Works and Settlement is used by Laboratory Permission Certificate dated and numbered*

Deneyi Yapan / *Tested By*
Davut ATEŞ
Jeoloji Mühendisi
Sicil No: 21084

Kontrol Eden / *Controlled By*
Sami DİZMAN
Jeoloji Mühendisi
Denetçi Mühendis
Sicil No :20810

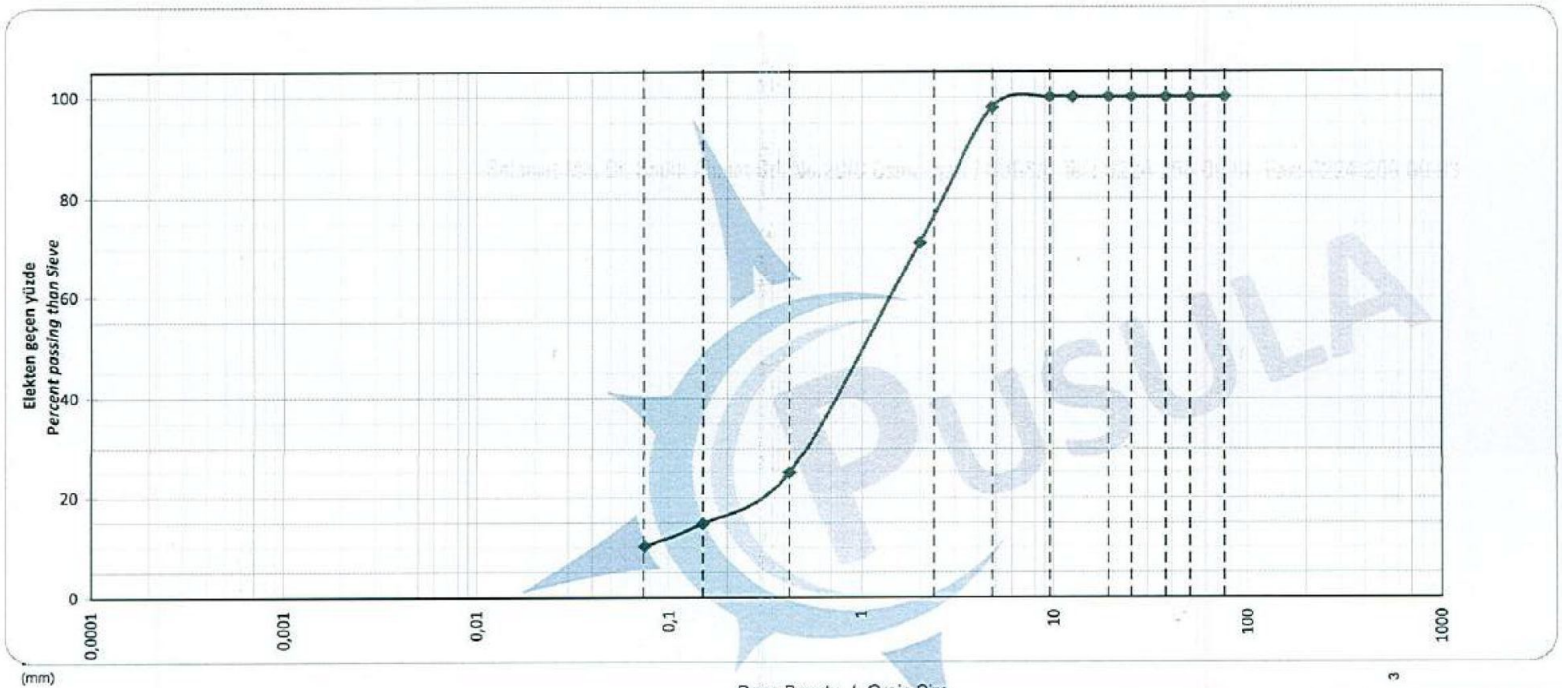
Selamet Mh. Dr. Sadık Ahmet Cd. No.20/C Osmangazi / BURSA Tel.: 0224 256 00 81 Fax: 0224 256 00 83

PUSULA
Pusula Lab. Hizm. Zemin Etüdü Jeolojik Hizm. Müş. Hizm. Müh. İnş. Tarım San. Tic. Ltd. Şti.

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI

DANE BOYU DAĞILIMI DENEY SONUÇLARI / *GRAIN-SIZE ANALYSIS TEST RESULTS*

Müşteri Adı / *Customer's Name*	ORHANGAZİ ARITMA TESİSİ EK BİNA PROJESİ ZEMİN ETÜDÜ	Laboratuvar No / *Laboratory No*	ZM173560-2	Spt No	SPT-6
Num.Alındığı Yer / *Project/Location*	ORHANGAZİ / BURSA	*BRN*		Deney Tarihi / *Date of Test*	0
Sondaj/Num. No / *Boring/Sample No*	SK-1	Derinlik (m) / *Depth*	9.00-9.45	Deney Rapor Tarihi / *Date of Test Result*	20,07,2017
Rapor No / Report No					



Dane Boyutu / *Grain Size*

Zemin / *Soil*	Kil - *Clay*	Silt - *Silt*	Kum - *Sand*			Çakıl - *Gravel*		Taş / *Cobbles*	Blok / *Boulders*
			İnce / *Fine*	Orta / *Medium*	Kaba / *Coarse*	İnce / *Fine*	Kaba / *Coarse*		

Elek No / *Sieve No*	Elek Çapı / *Sieve Dia*	Geçen % / *Passing %*
3 in.	75	100,00
2 in.	50	100,00
1.1/2 in.	37,5	100,00
1 in.	25	100,00
3/4 in.	19	100,00
1/2 in.	12,5	100,00
3/8 in.	9,5	100,00
No 4	4,75	98,01
No 10	2	71,18
No 40	0,425	24,89
No 100	0,15	14,77
No 200	0,075	10,30

D_{10} (mm)	D_{30} (mm)	D_{60} (mm)

Uniformluk Katsayısı / *Coefficient of Uniformity* (Cu)	#SAYI/0!
Süreklilik Katsayısı / *Coefficient of Curvature* (Cc)	#SAYI/0!

- D F.24/Y.T.15.03.2013/
- Deneyler ilgili firma tarafından laboratuvarımıza teslim edilen numuneler üzerinde yapılmıştır. *Tests were done from the samples that are delivered by the related firm.*
- Bu deney ts1900-1 standartlarına göre yapılmaktadır. *This test is being done according to the TS1900-1 standarts.*
- Bu deney raporu Laboratuarımızın yazılı izni olmadan basılamaz ve çoğaltılamaz. *This tests results must not be reproduced in any form without the written permission of laboratory.*
- TC çevre ve ŞehircilikBakanlığı logosu tarih ve numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır. *The Logo of T.R. The Ministry of Public Works and Settlement is used by Laboratory Permission Certificate dated and numbered*

Deneyi Yapan / *Tested By*
Davut ATEŞ
Jeoloji Mühendisi
Sicil No: 21084

Kontrol Eden / *Approved By*
Sami DİZMAN
Jeoloji Mühendisi
Denetçi Mühendis
Sicil No :20810

Selamet Mh. Dr. Sadık Ahmet Cd. No.20/C Osmangazi / BURSA Tel.: 0224 256 00 81 Fax: 0224 256 00 83

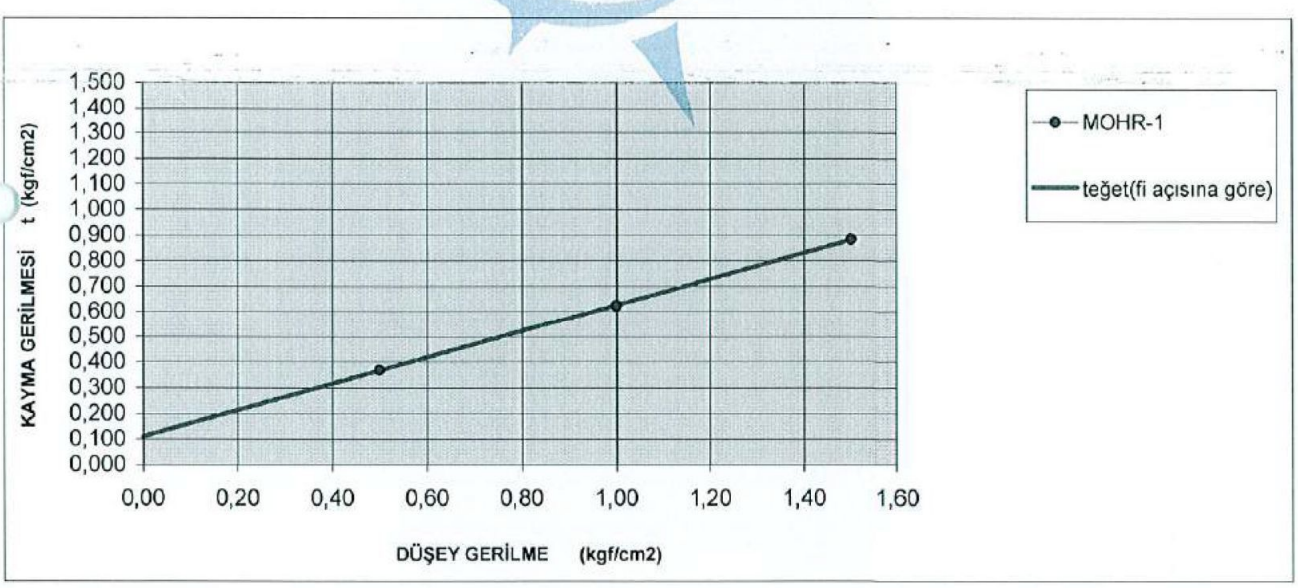
PUSULA
Pusula Lab. Hizm. Zemin Etüdü Jeolojik Hizm. Müş. Hizm. Müh. İnş. Tarım San. Tic. Ltd. Şti.

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI

Proje Adı	ORHANGAZİ ARITMA TESİSİ EK BİNA PROJESİ ZEMİN I
Numune Yeri	ORHANGAZİ / BURSA
Sondaj / kuyu no	SK-1
Numune adı	spt-6
Derinlik	9.00-9.45
Pafta / Ada / Parsel	- Tarih 20 Temmuz 2017

Numuneler	1. Deney	2. Deney	3. Deney
d_0 cm			
h_0 cm			
alan cm^2	36 cm2	36 cm2	36 cm2
hacim cm^3			
Düşey yük kg	18,0	36,0	54,0
Düşey gerilme kgf/cm^2	0,50	1,00	1,50
Maks kayma gerilmesi kgf/cm^2	0,369	0,623	0,884

Kohezyon (c)	**11,02 kN/m^2**
İçsel sürtünme açısı (ϕ)	**27,2 °**



DENEYİ YAPAN
Davut ATEŞ
Jeoloji Mühendisi
Sicil No: 21084

Sami DİZMAN
Jeoloji Mühendisi
Denetçi Mühendis
Sicil No :20810

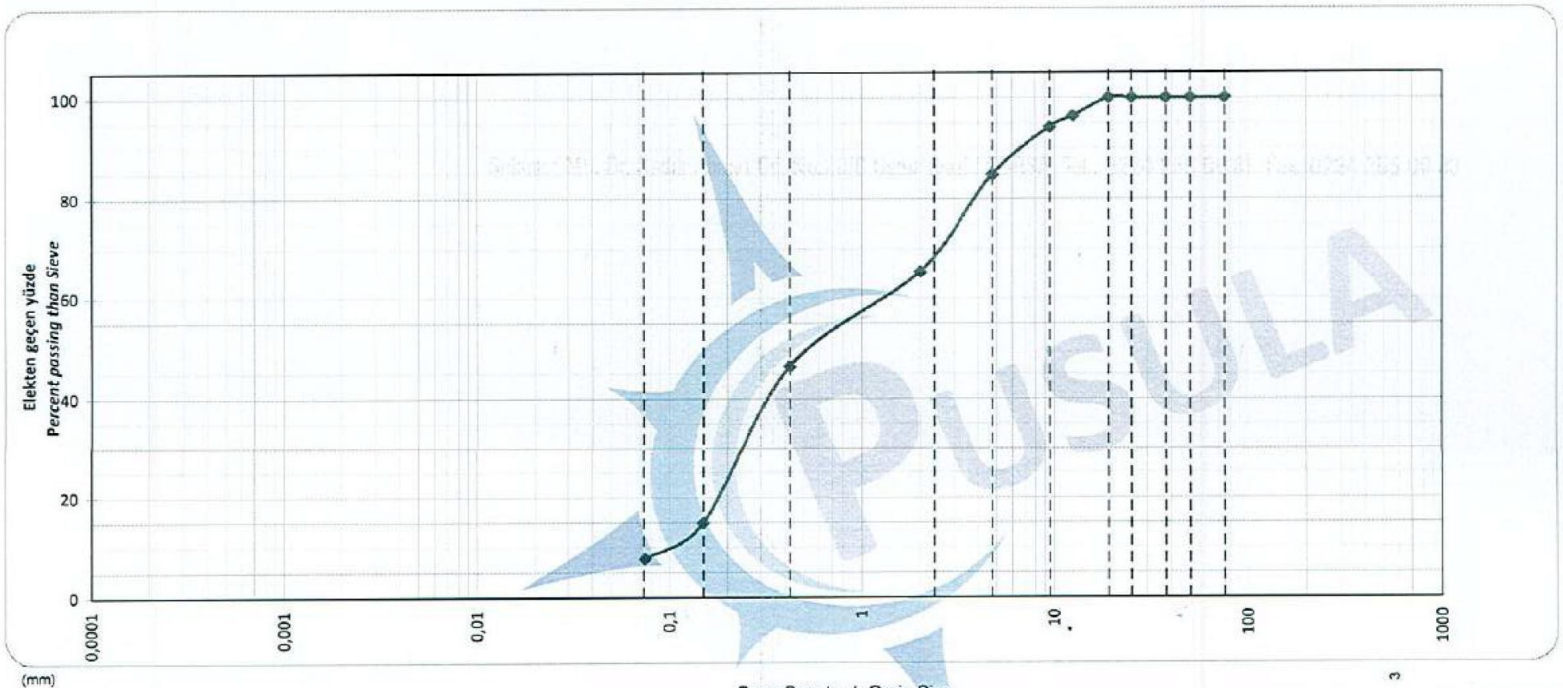
Selamet Mh. Dr. Sadık Ahmet Cd. No.20/C Osmangazi / BURSA Tel.: 0224 256 00 81 Fax: 0224 256 00 83

PUSULA
Pusula Lab. Hizm. Zemin Etüdü Jeolojik Hizm. Müş. Hizm. Müh. İnş. Tarım San. Tic. Ltd. Şti.

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI

DANE BOYU DAĞILIMI DENEY SONUÇLARI / *GRAIN-SIZE ANALYSIS TEST RESULTS*

Müşteri Adı / *Customer's Name*	ORHANGAZİ ARITMA TESİSİ EK BİNA PROJESİ ZEMİN ETÜDÜ	Laboratuvar No / *Laboratory No*	ZM173560-3	Spt No	SPT-8
Num.Alındığı Yer / *Project/Location*	ORHANGAZİ / BURSA	*BRN*		Deney Tarihi / *Date of Test*	0
Sondaj/Num. No / *Boring/Sample No*	SK-1	Derinlik (m) / *Depth*	12.00-12.45	Deney Rapor Tarihi / *Date of Test Result*	20,07,2017
Rapor No / Report No					



Dane Boyutu / *Grain Size*

Zemin / *Soil*	Kil - *Clay*	Silt - *Silt*	Kum - *Sand*			Çakıl - *Gravel*		Taş / *Cobbles*	Blok / *Boulders*
			İnce / *Fine*	Orta / *Medium*	Kaba / *Coarse*	İnce / *Fine*	Kaba / *Coarse*		

Elek No / *Sieve No*	Elek Çapı / *Sieve Dia*	Geçen % / *Passing %*
3 in.	75	100,00
2 in.	50	100,00
1.1/2 in.	37,5	100,00
1 in.	25	100,00
3/4 in.	19	100,00
1/2 in.	12,5	96,38
3/8 in.	9,5	94,14
No 4	4,75	84,78
No 10	2	65,36
No 40	0,425	46,35
No 100	0,15	14,88
No 200	0,075	7,70

D_{10} (mm)	D_{30} (mm)	D_{60} (mm)

Uniformluk Katsayısı / *Coefficient of Uniformity* (Cu)	#SAYI/0!
Süreklilik Katsayısı / *Coefficient of Curvature* (Cc)	#SAYI/0!

- D F.24/Y.T.15.03.2013/
- Deneyler ilgili firma tarafından laboratuvarımıza teslim edilen numuneler üzerinde yapılmıştır. *Tests were done from the samples that are delivered by the related firm.*
- Bu deney ts1900-1 standartlarına göre yapılmaktadır. *This test is being done according to the TS1900-1 standarts.*
- Bu deney raporu Laboratuarımızın yazlı izni olmadan basılamaz ve çoğaltılamaz. *This tests results must not be reproduced in any form without the written permission of laboratory.*
- TC çevre ve ŞehircilikBakanlığı logosu tarih ve numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır. *The Logo of T.R. The Ministry of Public Works and Settlement is used by Laboratory Permission Certificate dated and numbered*

Deneyi Yapan / Tested By
Davut ATEŞ
Jeoloji Mühendisi
Sicil No: 21084

Onaylayan / Approved By
Sami DİZMAN
Jeoloji Mühendisi
Denetçi Mühendis
Sicil No :20810

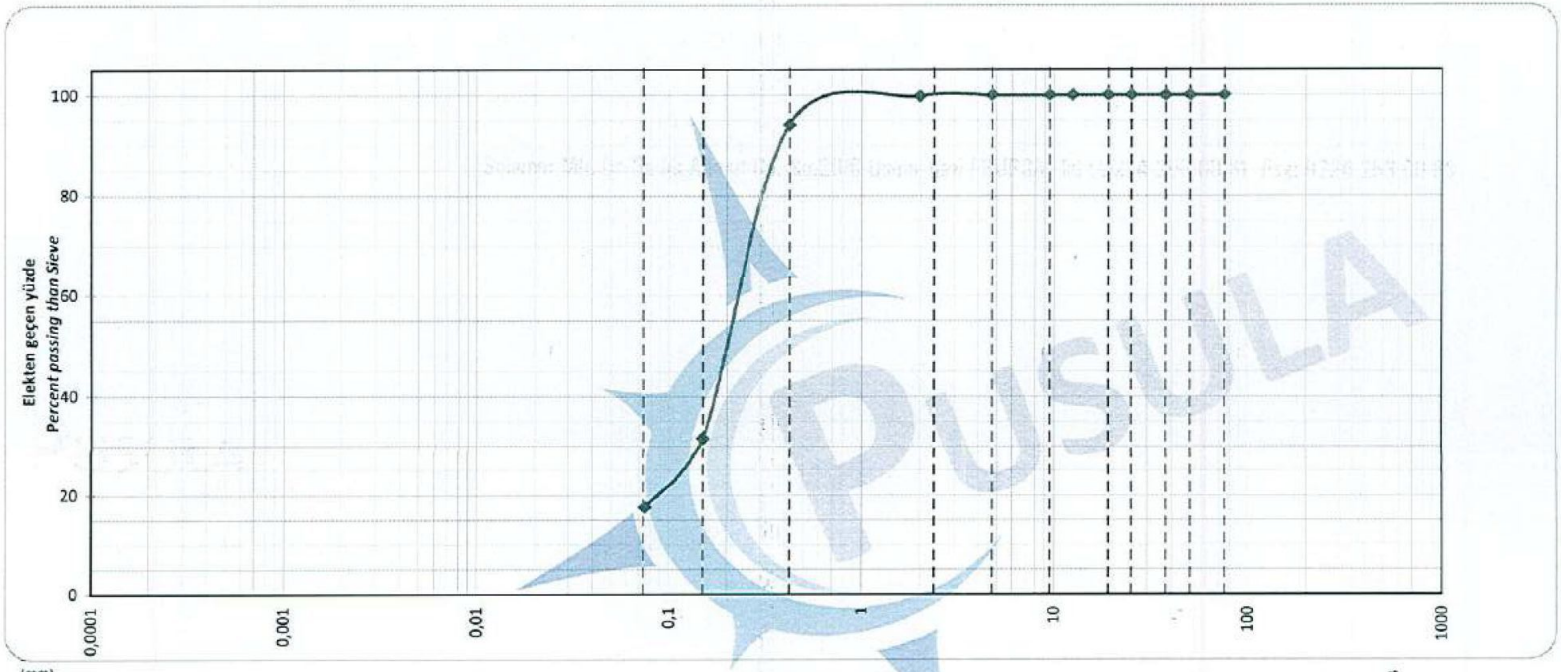
Selamet Mh. Dr. Sadık Ahmet Cd. No.20/C Osmangazi / BURSA Tel.: 0224 256 00 81 Fax: 0224 256 00 83

PUSULA
Pusula Lab. Hizm. Zemin Etüdü Jeolojik Hizm. Müş. Hizm. Müh. İnş. Tanım San. Tic. Ltd. Şti.

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI

DANE BOYU DAĞILIMI DENEY SONUÇLARI / *GRAIN-SIZE ANALYSIS TEST RESULTS*

Müşteri Adı / *Customer's Name* :	ORHANGAZİ ARITMA TESİSİ EK BİNA PROJESİ ZEMİN ETÜDÜ	Laboratuvar No / *Laboratory No* :	ZM173560-4	Spt No	SPT-11
Num.Alındığı Yer / *Project/Location* :	ORHANGAZİ / BURSA	*BRN*		Deney Tarihi / *Date of Test* :	0
Sondaj/Num. No / *Boring/Sample No* :	SK-1	Derinlik (m) / *Depth* :	16.50-16.95	Deney Rapor Tarihi / *Date of Test Result* :	20,07,2017
Rapor No / Report No					



Elek No / *Sieve No*	Elek Çapı / *Sieve Dia*	Geçen % / *Passing %*
3 in.	75	100,00
2 in.	50	100,00
1.1/2 in.	37,5	100,00
1 in.	25	100,00
3/4 in.	19	100,00
1/2 in.	12,5	100,00
3/8 in.	9,5	100,00
No 4	4,75	100,00
No 10	2	99,83
No 40	0,425	94,01
No 100	0,15	31,65
No 200	0,075	17,54

D_{10} (mm)	D_{30} (mm)	D_{60} (mm)
Uniformluk Katsayısı / *Coefficient of Uniformity* (Cu)		#SAYI/0!
Süreklilik Katsayısı / *Coefficient of Curvature* (Cc)		#SAYI/0!

Dane Boyutu / *Grain Size*

Zemin / *Soil*	Kil - *Clay*	Silt - *Silt*	Kum - *Sand*			Çakıl - *Gravel*		Taş / *Cobbles*	Blok / *Boulders*
			İnce / *Fine*	Orta / *Medium*	Kaba / *Coarse*	İnce / *Fine*	Kaba / *Coarse*		

D F.24/Y.T.15.03.2013/

* Deneyler ilgili firma tarafından laboratuvarımıza teslim edilen numuneler üzerinde yapılmıştır.
Tests were done from the samples that are delivered by the related firm.

* Bu deney ts1900-1 standartlarına göre yapılmaktadır.
This test is being done according to the TS1900-1 standarts.

* Bu deney raporu Laboratuarımızın yazılı izni olmadan basılamaz ve çoğaltılamaz.
This tests results must not be reproduced in any form without the written permission of laboratory.

* TC çevre ve ŞehircilikBakanlığı logosu tarih ve numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır.
The Logo of T.R. The Ministry of Public Works and Settlement is used by Laboratory Permission Certificate dated and numbered

Deneyi Yapan / Testing by

Davut ATEŞ
Jeoloji Mühendisi
Sicil No: 21084

Onaylayan / Approved by

Sami DİZMAN
Jeoloji Mühendisi
Denetçi Mühendis
Sicil No :20810

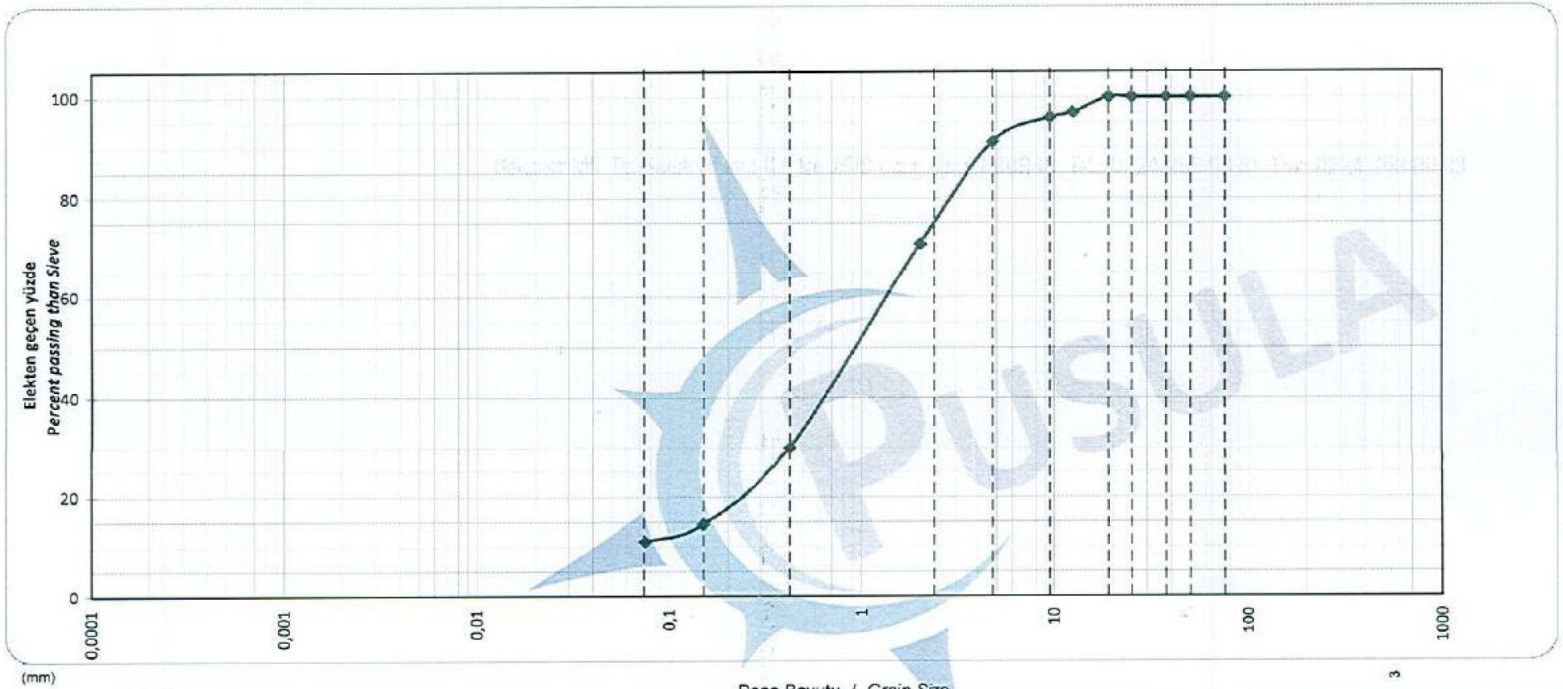
Selamet Mh. Dr. Sadık Ahmet Cd. No.20/C Osmangazi / BURSA Tel.: 0224 256 00 81 Fax: 0224 256 00 83

PUSULA
Pusula Lab. Hizm. Zemin Etüdü Jeolojik Hizm. Müş. Hizm. Müh. İnş. Tarım San. Tic. Ltd. Şti.

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI

DANE BOYU DAĞILIMI DENEY SONUÇLARI / *GRAIN-SIZE ANALYSIS TEST RESULTS*

Müşteri Adı / *Customer's Name*	ORHANGAZİ ARITMA TESİSİ EK BİNA PROJESİ ZEMİN ETÜDÜ	Laboratuvar No / *Laboratory No*	ZM173574	Spt No	-
Num.Alındığı Yer / *Project/Location*	ORHANGAZİ / BURSA	*SRN*		Deney Tarihi / *Date of Test*	0
Sondaj/Num. No / *Boring/Sample No*	GÇ-1	Derinlik (m) / *Depth*	1.90	Deney Rapor Tarihi / *Date of Test Result*	24,07,2017
Rapor No / Report No					



Elek No / *Sieve No*	Elek Çapı / *Sieve Dia*	Geçen % / *Passing %*
3 in.	75	100,00
2 in.	50	100,00
1.1/2 in.	37,5	100,00
1 in.	25	100,00
3/4 in.	19	100,00
1/2 in.	12,5	96,92
3/8 in.	9,5	95,92
No 4	4,75	91,10
No 10	2	70,74
No 40	0,425	30,03
No 100	0,15	14,41
No 200	0,075	10,96

D_{10} (mm)	D_{30} (mm)	D_{60} (mm)

Uniformluk Katsayısı / *Coefficient of Uniformity* (Cu)	#SAYI/0!
Süreklilik Katsayısı / *Coefficient of Curvature* (Cc)	#SAYI/0!

Dane Boyutu / *Grain Size*

Zemin / *Soil*	Kil - *Clay*	Silt - *Silt*	Kum - *Sand*			Çakıl - *Gravel*		Taş / *Cobbles*	Blok / *Boulders*
			İnce / *Fine*	Orta / *Medium*	Kaba / *Coarse*	İnce / *Fine*	Kaba / *Coarse*		

D F.24/Y.T.15.03.2013/

- Deneyler ilgili firma tarafından laboratuvarımıza teslim edilen numuneler üzerinde yapılmıştır. *Tests were done from the samples that are delivered by the related firm.*
- Bu deney ts1900-1 standartlarına göre yapılmaktadır. *This test is being done according to the TS1900-1 standarts.*
- Bu deney raporu Laboratuarımızın yazılı izni olmadan basılamaz ve çoğaltılamaz. *This tests results must not be reproduced in any form without the written permission of laboratory.*
- TC çevre ve ŞehircilikBakanlığı logosu tarih ve numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır. *The Logo of T.R. The Ministry of Public Works and Settlement is used by Laboratory Permission Certificate dated and numbered*

Deneyi Yapan
Davut ATEŞ
Jeoloji Mühendisi
Sicil No: 21084

Onaylayan
Sami DİZMAN
Jeoloji Mühendisi
Denetçi Mühendis
Sicil No :20810

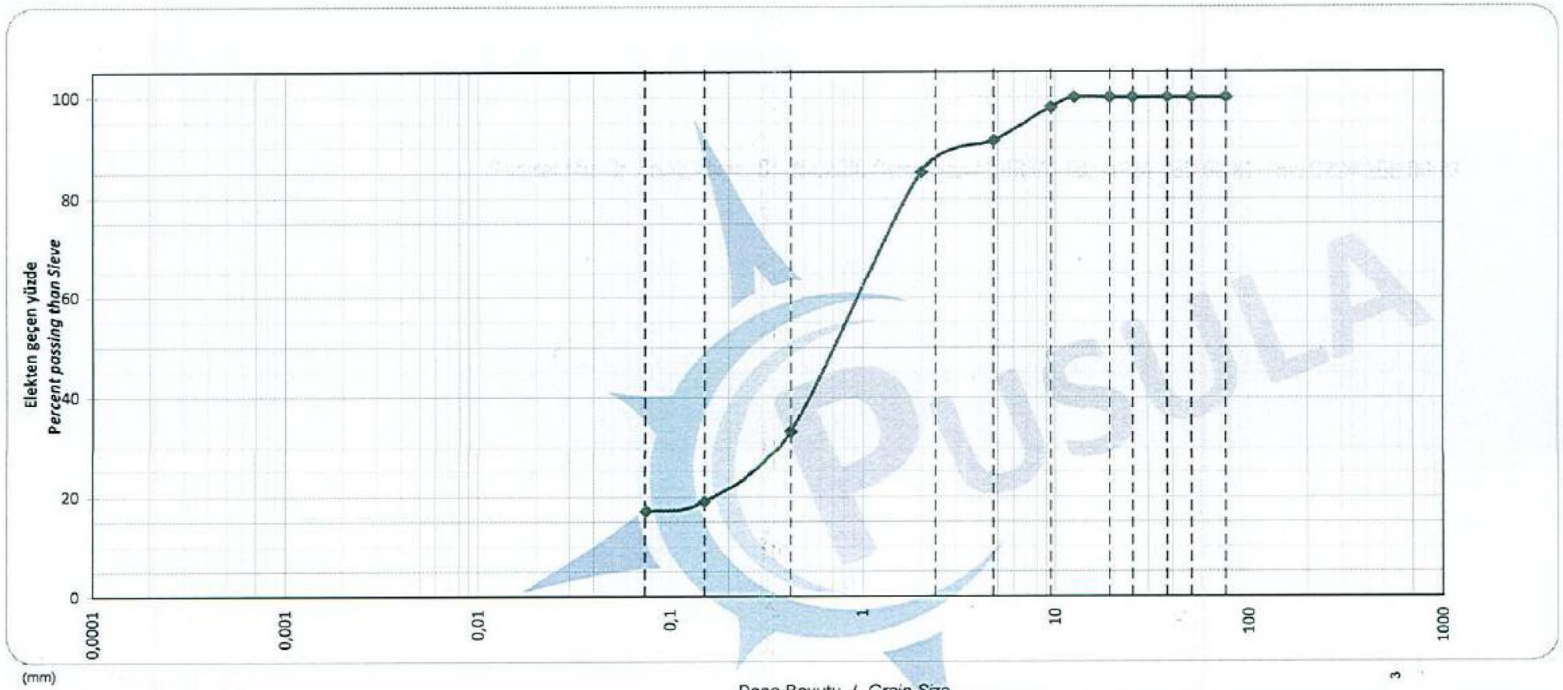
Selamet Mh. Dr. Sadık Ahmet Cd. No.20/C Osmangazi / BURSA Tel.: 0224 256 00 81 Fax: 0224 256 00 83

PUSULA
Pusula Lab. Hizm. Zemin Etüdü Jeolojik Hizm. Müş. Hizm. Müh. İnş. Tarım San. Tic. Ltd. Şti.

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI

DANE BOYU DAĞILIMI DENEY SONUÇLARI / *GRAIN-SIZE ANALYSIS TEST RESULTS*

Müşteri Adı / *Customer's Name*	ORHANGAZİ ARITMA TESİSİ EK BİNA PROJESİ ZEMİN ETÜDÜ	Laboratuvar No / *Laboratory No*	ZM173574-1	Spt No	-
Num.Alındığı Yer / *Project/Location*	ORHANGAZİ / BURSA	*SRN*		Deney Tarihi / *Date of Test*	0
Sondaj/Num. No / *Boring/Sample No*	GÇ-2	Derinlik (m) / *Depth*	1.90	Deney Rapor Tarihi / *Date of Test Result*	24,07,2017
Rapor No / Report No					



Dane Boyutu / *Grain Size*

Zemin / *Soil*	Kil - *Clay*	Silt - *Silt*	Kum - *Sand*			Çakıl - *Gravel*		Taş / *Cobbles*	Blok / *Boulders*
			İnce / *Fine*	Orta / *Medium*	Kaba / *Coarse*	İnce / *Fine*	Kaba / *Coarse*		

Elek No / *Sieve No*	Elek Çapı / *Sieve Dia*	Geçen % / *Passing %*
3 in.	75	100,00
2 in.	50	100,00
1.1/2 in.	37,5	100,00
1 in.	25	100,00
3/4 in.	19	100,00
1/2 in.	12,5	100,00
3/8 in.	9,5	98,07
No 4	4,75	91,41
No 10	2	85,16
No 40	0,425	33,24
No 100	0,15	19,03
No 200	0,075	17,14

D_{10} (mm)	D_{30} (mm)	D_{60} (mm)

Uniformluk Katsayısı / *Coefficient of Uniformity* (Cu)	#SAYI/0!
Süreklilik Katsayısı / *Coefficient of Curvature* (Cc)	#SAYI/0!

D F.24/Y.T.15.03.2013/

- Deneyler ilgili firma tarafından laboratuvarımıza teslim edilen numuneler üzerinde yapılmıştır. *Tests were done from the samples that are delivered by the related firm.*
- Bu deney ts1900-1 standartlarına göre yapılmaktadır. *This test is being done according to the TS1900-1 standarts.*
- Bu deney raporu Laboratuarımızın yazılı izni olmadan basılamaz ve çoğaltılamaz. *This tests results must not be reproduced in any form without the written permission of laboratory.*
- TC çevre ve ŞehircilikBakanlığı logosu tarih ve numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır. *The Logo of T.R. The Ministry of Public Works and Settlement is used by Laboratory Permission Certificate dated and numbered*

Deneyi Yapan / *Tested By*
Davut ATEŞ
Jeoloji Mühendisi
Sicil No: 21084

Onaylayan / *Approved By*
Sami DİZMAN
Jeoloji Mühendisi
Denetçi Mühendis
Sicil No :20810

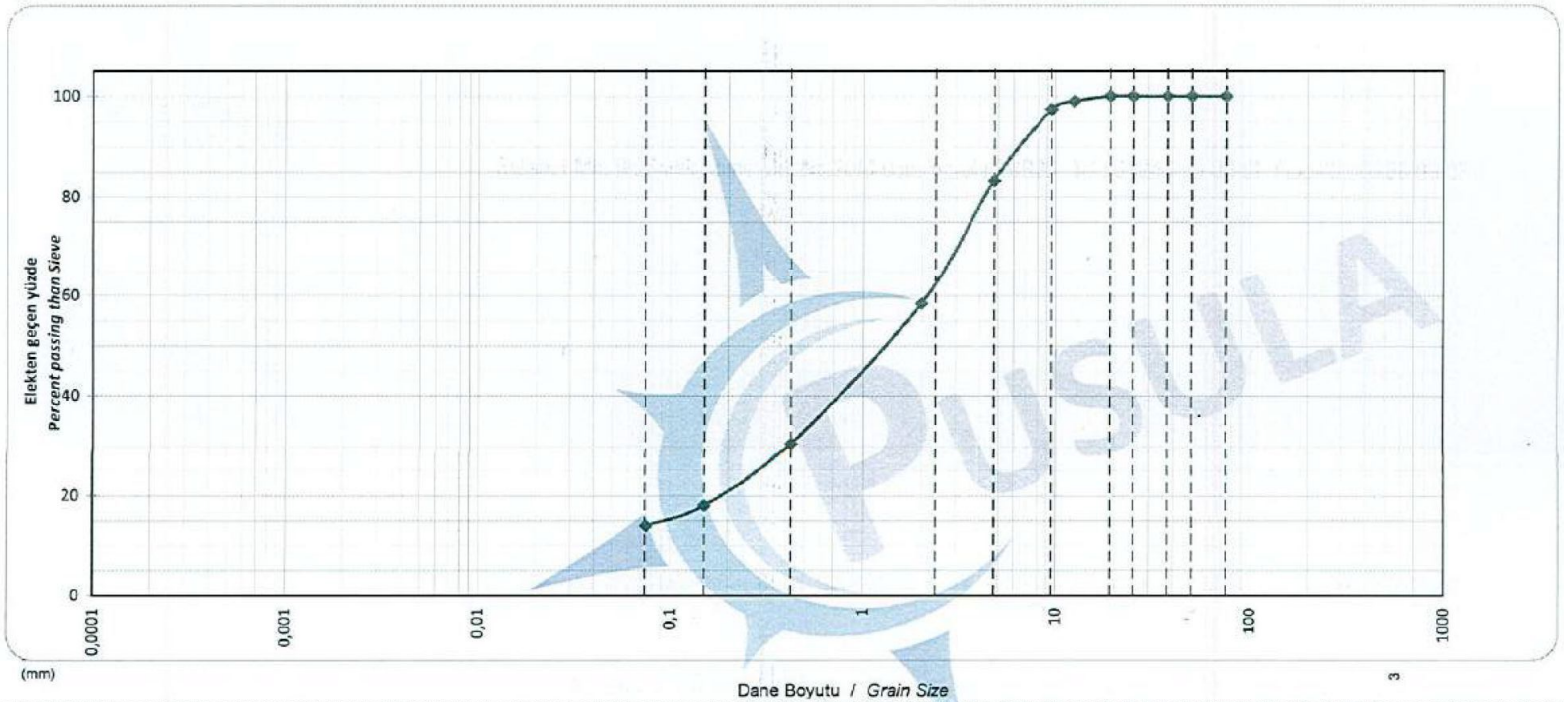
Selamet Mh. Dr. Sadık Ahmet Cd. No.20/C Osmangazi / BURSA Tel.: 0224 256 00 81 Fax: 0224 256 00 83

PUSULA
Pusula Lab. Hizm. Zemin Etüdü Jeolojik Hizm. Müş. Hizm. Müh. İnş. Tarım San. Tic. Ltd. Şti.

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI

DANE BOYU DAĞILIMI DENEY SONUÇLARI / *GRAIN-SIZE ANALYSIS TEST RESULTS*

Müşteri Adı / *Customer's Name*	ORHANGAZİ ARITMA TESİSİ EK BİNA PROJESİ ZEMİN ETÜDÜ	Laboratuvar No / *Laboratory No*	ZM173574-2	Spt No	-
Num.Alındığı Yer / *Project/Location*	ORHANGAZİ / BURSA	*BRN*		Deney Tarihi / *Date of Test*	0
Sondaj/Num. No / *Boring/Sample No*	GÇ-3	Derinlik (m) / *Depth*	2.00	Deney Rapor Tarihi / *Date of Test Result*	24,07,2017
Rapor No / Report No					



Elek No / *Sieve No*	Elek Çapı / *Sieve Dia*	Geçen % / *Passing %*
3 in.	75	100,00
2 in.	50	100,00
1.1/2 in.	37,5	100,00
1 in.	25	100,00
3/4 in.	19	100,00
1/2 in.	12,5	96,97
3/8 in.	9,5	97,33
No 4	4,75	83,20
No 10	2	58,44
No 40	0,425	30,58
No 100	0,15	18,07
No 200	0,075	13,97

D_{10} (mm)	D_{30} (mm)	D_{60} (mm)

Uniformluk Katsayısı / *Coefficient of Uniformity* (Cu)	#SAYI/0!
Süreklilik Katsayısı / *Coefficient of Curvature* (Cc)	#SAYI/0!

Zemin / *Soil*	Kil - *Clay*	Silt - *Silt*	Kum - *Sand*			Çakıl - *Gravel*		Taş / *Cobbles*	Blok / *Boulders*
			İnce / *Fine*	Orta / *Medium*	Kaba / *Coarse*	İnce / *Fine*	Kaba / *Coarse*		

D F.24/Y.T.15.03.2013/

- Deneyler ilgili firma tarafından laboratuvarımıza teslim edilen numuneler üzerinde yapılmıştır. *Tests were done from the samples that are delivered by the related firm.*
- Bu deney ts1900-1 standartlarına göre yapılmaktadır. *This test is being done according to the TS1900-1 standarts.*
- Bu deney raporu Laboratuarımızın yazılı izni olmadan basılamaz ve çoğaltılamaz. *This tests results must not be reproduced in any form without the written permission of laboratory.*
- TC çevre ve ŞehircilikBakanlığı logosu tarih ve numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır. *The Logo of T.R. The Ministry of Public Works and Settlement is used by Laboratory Permission Certificate dated and numbered*

Deneyi Yapan / Tested By
Davut ATEŞ
Jeoloji Mühendisi
Sicil No: 21084

Onaylayan / Approved By
Sami DİZMAN
Jeoloji Mühendisi
Denetçi Mühendis
Sicil No :20810

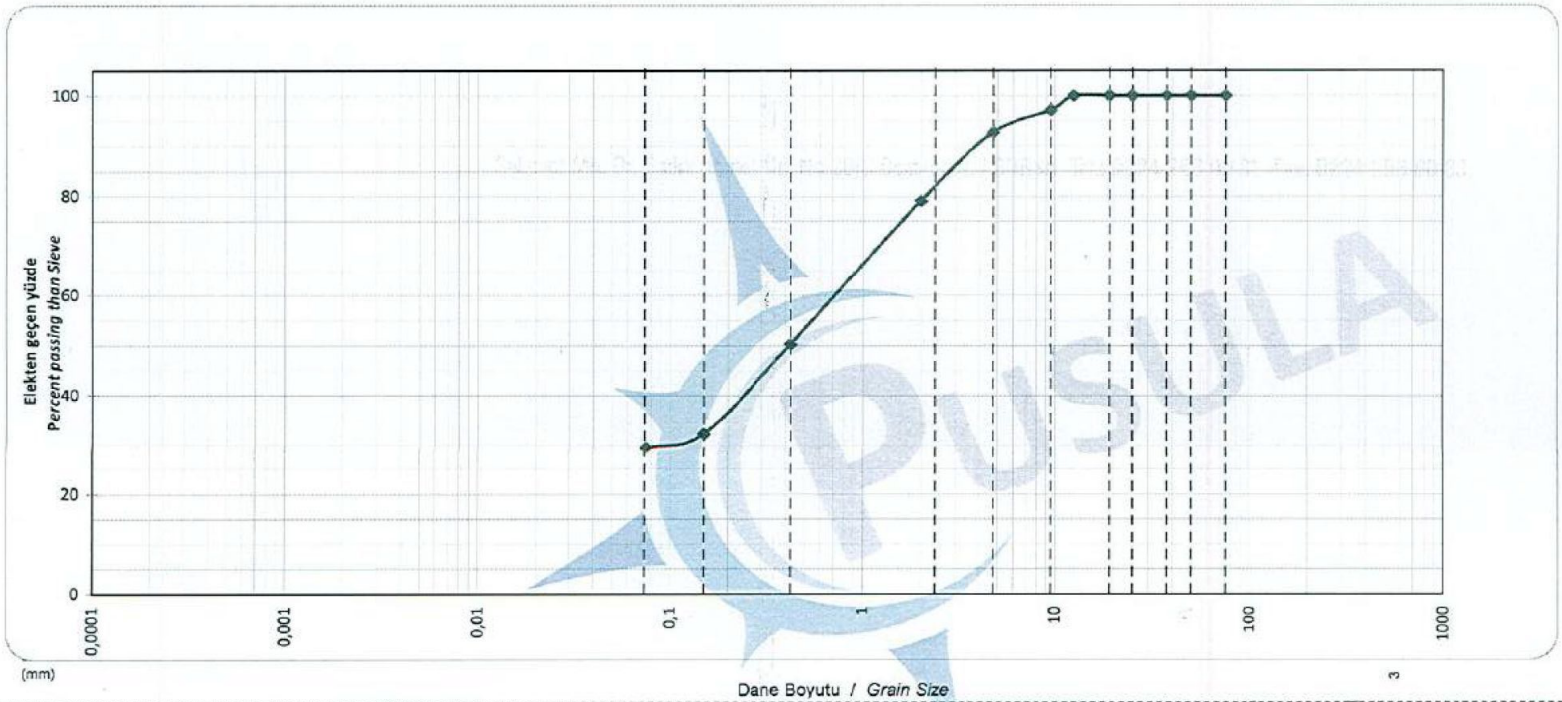
Selamet Mh. Dr. Sadık Ahmet Cd. No.20/C Osmangazi / BURSA Tel.: 0224 256 00 81 Fax: 0224 256 00 83

PUSULA
Pusula Lab. Hizm. Zemin Etüdü Jeolojik Hizm. Müş. Hizm. Müh. İnş. Tarım San. Tic. Ltd. Şti.

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI

DANE BOYU DAĞILIMI DENEY SONUÇLARI / *GRAIN-SIZE ANALYSIS TEST RESULTS*

Müşteri Adı / *Customer's Name*	ORHANGAZİ ARITMA TESİSİ EK BİNA PROJESİ ZEMİN ETÜDÜ	Laboratuvar No / *Laboratory No*	ZM173574-3	Spt No	-
Num.Alındığı Yer / *Project/Location*	ORHANGAZİ / BURSA	*BRN*		Deney Tarihi / *Date of Test*	0
Sondaj/Num. No / *Boring/Sample No*	GÇ-4	Derinlik (m) / *Depth*	2.40	Deney Rapor Tarihi / *Date of Test Result*	24,07,2017
Rapor No / Report No					



Elek No / *Sieve No*	Elek Çapı / *Sieve Dia*	Geçen % / *Passing %*
3 in.	75	100,00
2 in.	50	100,00
1.1/2 in.	37,5	100,00
1 in.	25	100,00
3/4 in.	19	100,00
1/2 in.	12,5	100,00
3/8 in.	9,5	97,01
No 4	4,75	92,62
No 10	2	79,05
No 40	0,425	50,26
No 100	0,15	32,40
No 200	0,075	29,51

D_{10} (mm)	D_{30} (mm)	D_{60} (mm)

Uniformluk Katsayısı / *Coefficient of Uniformity* (Cu)	#SAYI/0!
Süreklilik Katsayısı / *Coefficient of Curvature* (Cc)	#SAYI/0!

Dane Boyutu / *Grain Size*

Zemin / *Soil*	Kil - *Clay*	Silt - *Silt*	Kum - *Sand*			Çakıl - *Gravel*		Taş / *Cobbles*	Blok / *Boulders*
			İnce / *Fine*	Orta / *Medium*	Kaba / *Coarse*	İnce / *Fine*	Kaba / *Coarse*		

- D F.24/Y.T.15.03.2013/
- Deneyler ilgili firma tarafından laboratuvarımıza teslim edilen numuneler üzerinde yapılmıştır. *Tests were done from the samples that are delivered by the related firm.*
- Bu deney ts1900-1 standartlarına göre yapılmaktadır. *This test is being done according to the TS1900-1 standarts.*
- Bu deney raporu Laboratuarımızın yazılı izni olmadan basılamaz ve çoğaltılamaz. *This tests results must not be reproduced in any form without the written permission of laboratory.*
- TC çevre ve ŞehircilikBakanlığı logosu tarih ve numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır. *The Logo of T.R. The Ministry of Public Works and Settlement is used by Laboratory Permission Certificate dated and numbered*

Deneyi Yapan / *Tested by*
Davut ATEŞ
Jeoloji Mühendisi
Sicil No: 21084

Kontrol Eden / *Approved by*
Sami DİZMAN
Jeoloji Mühendisi
Denetçi Mühendis
Sicil No :20810

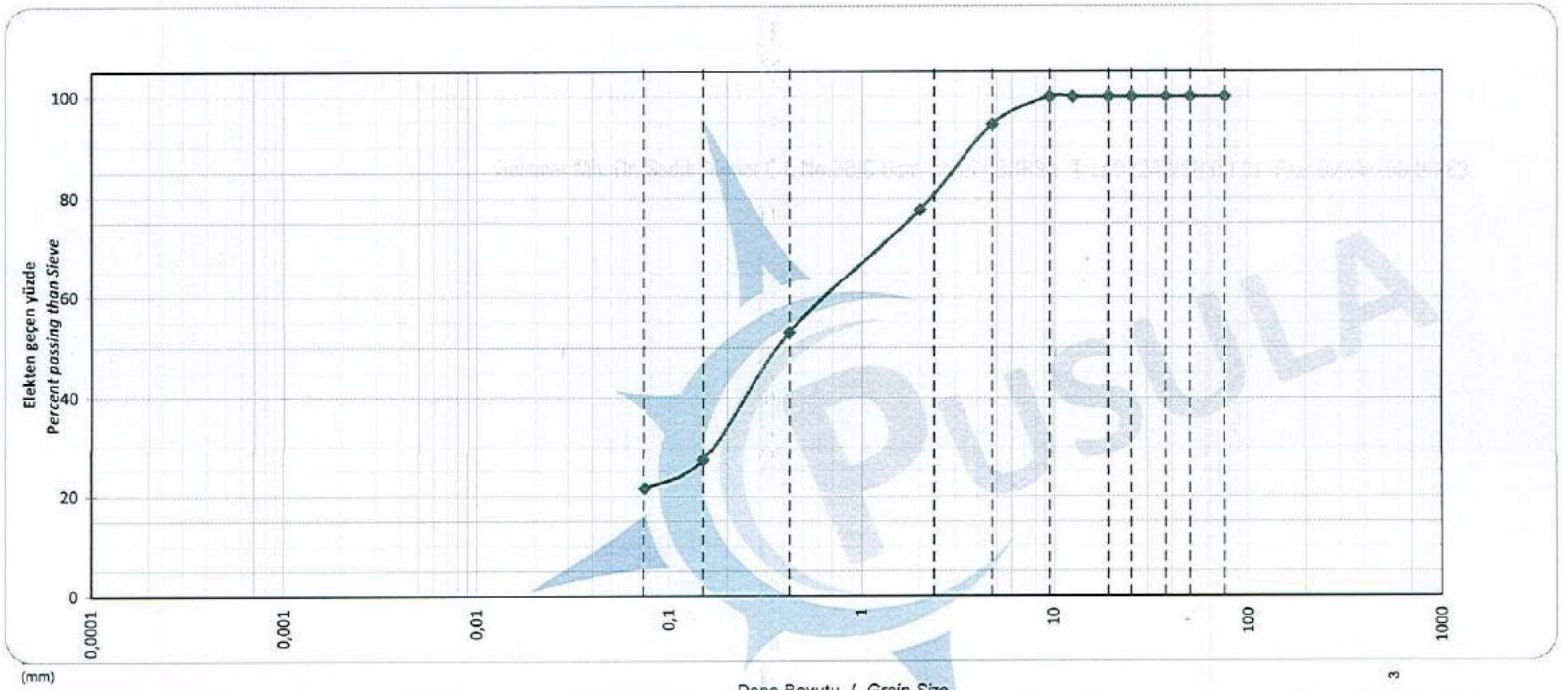
Selamet Mh. Dr. Sadık Ahmet Cd. No.20/C Osmangazi / BURSA Tel.: 0224 256 00 81 Fax: 0224 256 00 83

PUSULA
Pusula Lab. Hizm. Zemin Etüdü Jeolojik Hizm. Müş. Hizm. Müh. İnş. Tarım San. Tic. Ltd. Şti.

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI

DANE BOYU DAĞILIMI DENEY SONUÇLARI / *GRAIN-SIZE ANALYSIS TEST RESULTS*

Müşteri Adı / *Customer's Name*	ORHANGAZİ ARITMA TESİSİ EK BİNA PROJESİ ZEMİN ETÜDÜ	Laboratuvar No / *Laboratory No*	ZM173574-4	Spt No	-
Num.Alındığı Yer / *Project/Location*	ORHANGAZİ / BURSA	*BRN*		Deney Tarihi / *Date of Test*	0
Sondaj/Num. No / *Boring/Sample No*	GÇ-5	Derinlik (m) / *Depth*	2.90	Deney Rapor Tarihi / *Date of Test Result*	24,07,2017
Rapor No / Report No					



Zemin / *Soil*	Kil - *Clay*	Silt - *Silt*	Kum - *Sand*			Çakıl - *Gravel*		Taş / *Cobbles*	Blok / *Boulders*
			İnce / *Fine*	Orta / *Medium*	Kaba / *Coarse*	İnce / *Fine*	Kaba / *Coarse*		

Elek No / *Sieve No*	Elek Capı / *Sieve Dia*	Geçen % / *Passing %*
3 in.	75	100,00
2 in.	50	100,00
1.1/2 in.	37,5	100,00
1 in.	25	100,00
3/4 in.	19	100,00
1/2 in.	12,5	100,00
3/8 in.	9,5	100,00
No 4	4,75	94,55
No 10	2	77,63
No 40	0,425	52,98
No 100	0,15	27,27
No 200	0,075	21,57

D_{10} (mm)	D_{30} (mm)	D_{60} (mm)

Uniformluk Katsayısı / *Coefficient of Uniformity* (Cu)	#SAYI/0!
Süreklilik Katsayısı / *Coefficient of Curvature* (Cc)	#SAYI/0!

- D.F.24/Y.T.15.03.2013/
- Deneyler ilgili firma tarafından laboratuvarımıza teslim edilen numuneler üzerinde yapılmıştır. *Tests were done from the samples that are delivered by the related firm.*
- Bu deney ts1900-1 standartlarına göre yapılmaktadır. *This test is being done according to the TS1900-1 standarts.*
- Bu deney raporu Laboratuarımızın yazılı izni olmadan basılamaz ve çoğaltılamaz. *This tests results must not be reproduced in any form without the written permission of laboratory.*
- TC çevre ve ŞehircilikBakanlığı logosu tarih ve numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır. *The Logo of T.R. The Ministry of Public Works and Settlement is used by Laboratory Permission Certificate dated and numbered*

Davut ATEŞ
Jeoloji Mühendisi
Sicil No: 21084

Sami DİZMAN
Jeoloji Mühendisi
Denetçi Mühendis
Sicil No :20810

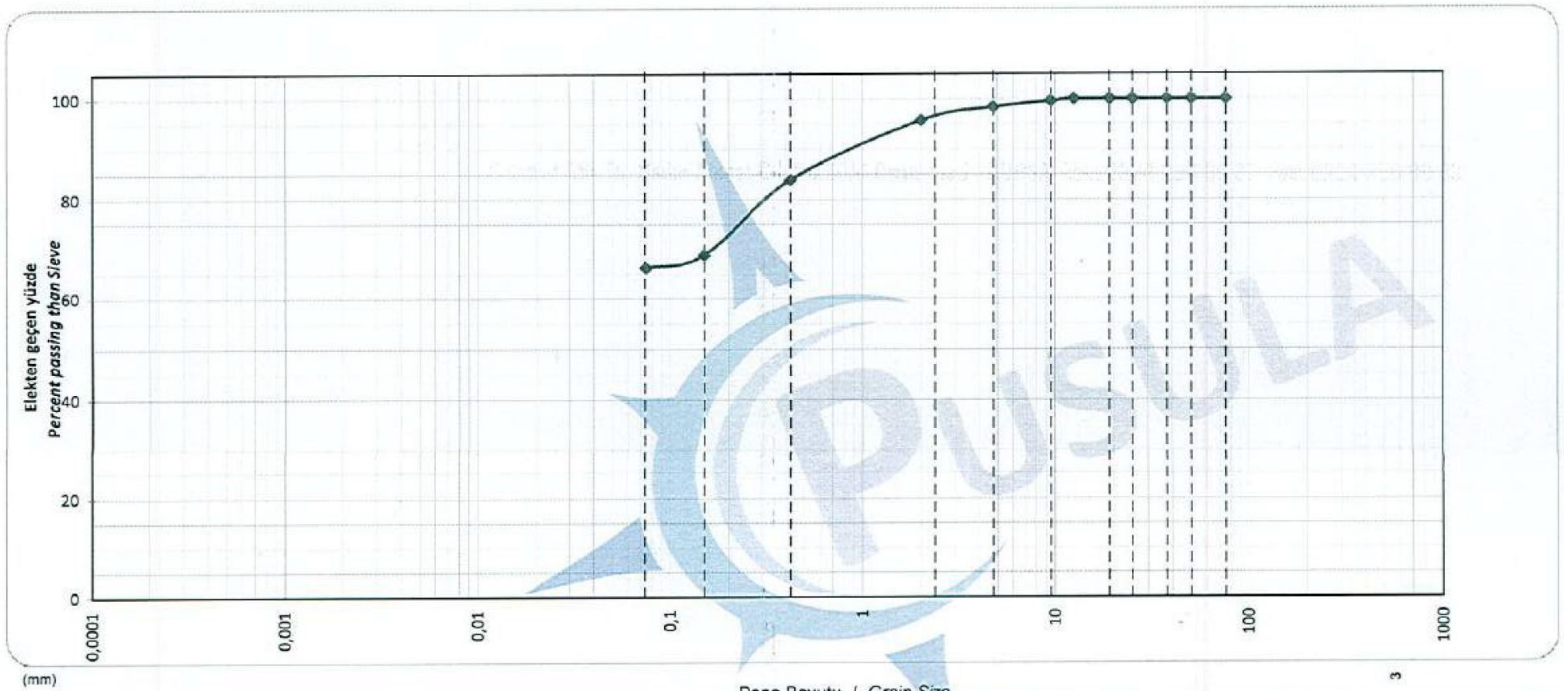
Selamet Mh. Dr. Sadık Ahmet Cd. No.20/C Osmangazi / BURSA Tel.: 0224 256 00 81 Fax: 0224 256 00 83

PUSULA
Pusula Lab. Hizm. Zemin Etüdü Jeolojik Hizm. Müş. Hizm. Müh. İnş. Tarım San. Tic. Ltd. Şti.

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI

DANE BOYU DAĞILIMI DENEY SONUÇLARI / *GRAIN-SIZE ANALYSIS TEST RESULTS*

Müşteri Adı / *Customer's Name*	:	ORHANGAZİ ARITMA TESİSİ EK BİNA PROJESİ ZEMİN ETÜDÜ	Laboratuvar No / *Laboratory No*	:	ZM173574-5	Spt No	-
Num.Alındığı Yer / *Project/Location*	:	ORHANGAZİ / BURSA	*BRN*			Deney Tarihi / *Date of Test*	: 0
Sondaj/Num. No / *Boring/Sample No*	:	GÇ-6	Derinlik (m) / *Depth*	:	3.00	Deney Rapor Tarihi / *Date of Test Result*	: 24,07,2017
Rapor No / Report No							



Dane Boyutu / *Grain Size*

Zemin / *Soil*	Kil - *Clay*	Silt - *Silt*	Kum - *Sand*			Çakıl - *Gravel*		Taş / *Cobbles*	Blok / *Boulders*
			İnce / *Fine*	Orta / *Medium*	Kaba / *Coarse*	İnce / *Fine*	Kaba / *Coarse*		

Elek No / *Sieve No*	Elek Çapı / *Sieve Dia*	Geçen % / *Passing %*
3 in.	75	100,00
2 in.	50	100,00
1.1/2 in.	37,5	100,00
1 in.	25	100,00
3/4 in.	19	100,00
1/2 in.	12,5	100,00
3/8 in.	9,5	99,51
No 4	4,75	98,37
No 10	2	95,69
No 40	0,425	83,86
No 100	0,15	68,81
No 200	0,075	66,31

D_{10} (mm)	D_{30} (mm)	D_{60} (mm)
Uniformluk Katsayısı / *Coefficient of Uniformity* (Cu)		#SAYI/0!
Süreklilik Katsayısı / *Coefficient of Curvature* (Cc)		#SAYI/0!

D F.24/Y.T.15.03.2013/

* Deneyler ilgili firma tarafından laboratuvarımıza teslim edilen numuneler üzerinde yapılmıştır.
Tests were done from the samples that are delivered by the related firm.

* Bu deney ts1900-1 standartlarına göre yapılmaktadır.
This test is being done according to the TS1900-1 standarts.

* Bu deney raporu Laboratuarımızın yazılı izni olmadan basılamaz ve çoğaltılamaz.
This tests results must not be reproduced in any form without the written permission of laboratory.

* TC çevre ve ŞehircilikBakanlığı logosu tarih ve numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır.
The Logo of T.R. The Ministry of Public Works and Settlement is used by Laboratory Permission Certificate dated and numbered

Davut ATEŞ
Jeoloji Mühendisi
Sicil No: 21084

Sami DİZMAN
Jeoloji Mühendisi
Onaylayan / Approved by
Jeoteknik Mühendis
Sicil No :20810

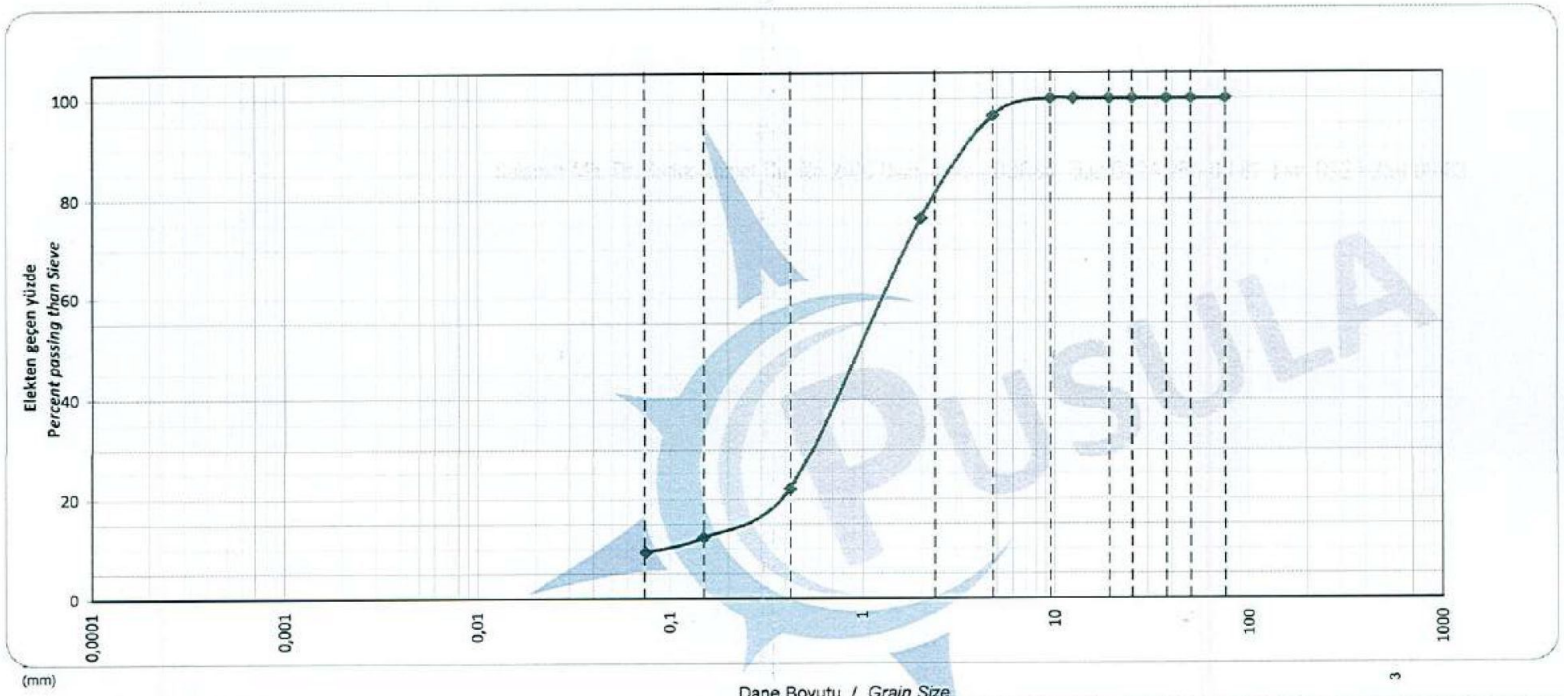
Selamet Mh. Dr. Sadık Ahmet Cd. No.20/C Osmangazi / BURSA Tel.: 0224 256 00 81 Fax: 0224 256 00 83

PUSULA
Pusula Lab. Hizm. Zemin Etüdü Jeolojik Hizm. Müş. Hizm. Müh. İnş. Taşım San. Tic. Ltd. Şti.

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI

DANE BOYU DAĞILIMI DENEY SONUÇLARI / *GRAIN-SIZE ANALYSIS TEST RESULTS*

Müşteri Adı / *Customer's Name*	ORHANGAZİ ARITMA TESİSİ EK BİNA PROJESİ ZEMİN ETÜDÜ	Laboratuvar No / *Laboratory No*	ZM173577	Spt No	SPT-1
Num.Alındığı Yer / *Project/Location*	ORHANGAZİ / BURSA	*BRN*		Deney Tarihi / *Date of Test*	0
Sondaj/Num. No / *Boring/Sample No*	SK-2	Derinlik (m) / *Depth*	1.50-1.95	Deney Rapor Tarihi / *Date of Test Result*	24,07,2017
Rapor No / Report No					



Elek No / *Sieve No*	Elek Çapı / *Sieve Dia*	Geçen % / *Passing %*
3 in.	75	100,00
2 in.	50	100,00
1.1/2 in.	37,5	100,00
1 in.	25	100,00
3/4 in.	19	100,00
1/2 in.	12,5	100,00
3/8 in.	9,5	100,00
No 4	4,75	96,58
No 10	2	76,16
No 40	0,425	22,03
No 100	0,15	12,35
No 200	0,075	9,31

D_{10} (mm)	D_{30} (mm)	D_{60} (mm)

Uniformluk Katsayısı / *Coefficient of Uniformity* (Cu)	#SAYI/0!
Süreklilik Katsayısı / *Coefficient of Curvature* (Cc)	#SAYI/0!

Zemin / *Soil*	Kil - *Clay*	Silt - *Silt*	Kum - *Sand*			Çakıl - *Gravel*		Taş / *Cobbles*	Blok / *Bouders*
			İnce / *Fine*	Orta / *Medium*	Kaba / *Coarse*	İnce / *Fine*	Kaba / *Coarse*		

D F.24/Y.T.15.03.2013/

* Deneyler ilgili firma tarafından laboratuvarımıza teslim edilen numuneler üzerinde yapılmıştır.
  Tests were done from the samples that are delivered by the related firm.
* Bu deney ts1900-1 standartlarına göre yapılmaktadır.
  This test is being done according to the TS1900-1 standarts.
* Bu deney raporu Laboratuarımızın yazılı izni olmadan basılamaz ve çoğaltılamaz.
  This tests results must not be reproduced in any form without the written permission of laboratory.
* TC çevre ve Şehircilik Bakanlığı logosu tarih ve numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır.
  The Logo of T.R. The Ministry of Public Works and Settlement is used by Laboratory Permission Certificate dated and numbered

Deneyi Yapan / *Tested By*
Davut ATEŞ
Jeoloji Mühendisi
Sicil No: 21084

Sami DİZMAN
Jeoloji Mühendisi
Denetçi Mühendis
Sicil No :20810

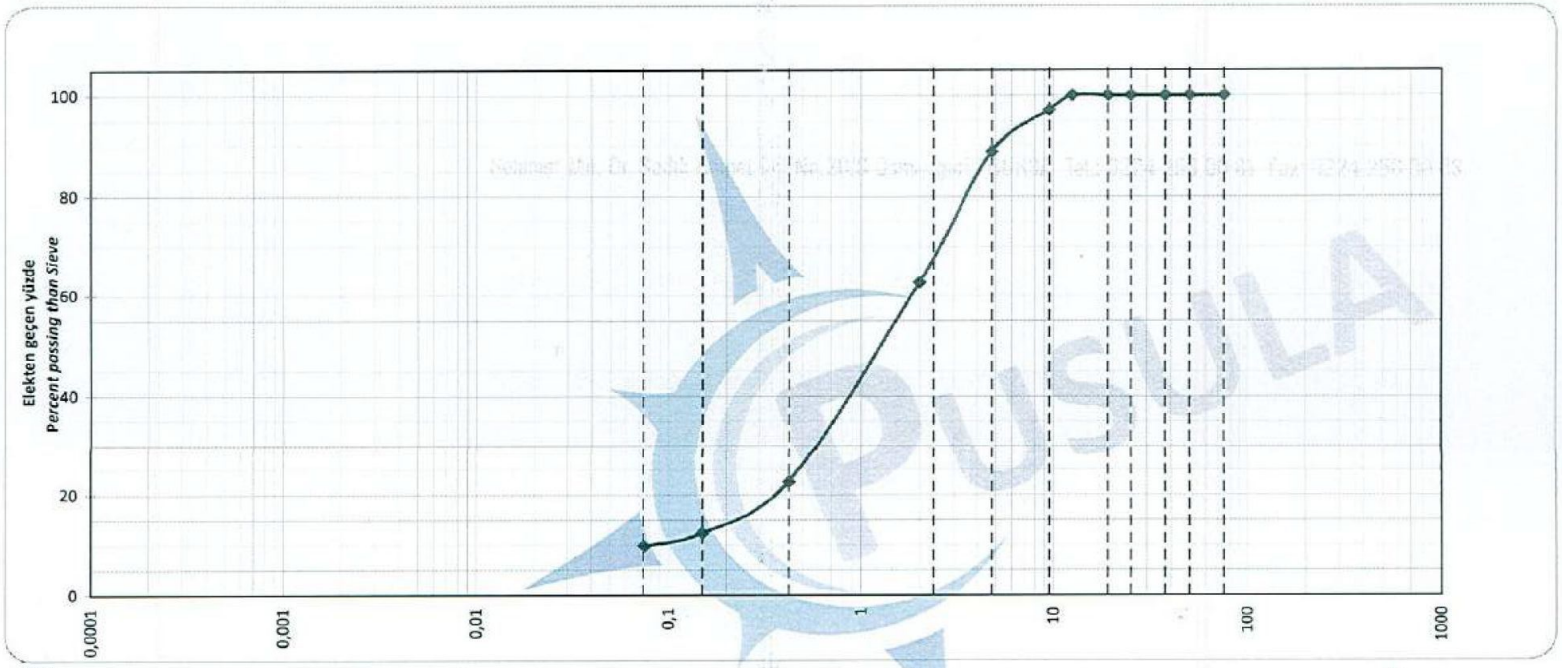
Selamet Mh. Dr. Sadık Ahmet Cd. No.20/C Osmangazi / BURSA Tel.: 0224 256 00 81 Fax: 0224 256 00 83

PUSULA
Pusula Lab. Hizm. Zemin Etüdü Jeolojik Hizm. Müş. Hizm. Müh. İnş. Tarım San. Tic. Ltd. Şti.

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI

DANE BOYU DAĞILIMI DENEY SONUÇLARI / *GRAIN-SIZE ANALYSIS TEST RESULTS*

Müşteri Adı / *Customer's Name*	ORHANGAZİ ARITMA TESİSİ EK BİNA PROJESİ ZEMİN ETÜDÜ	Laboratuvar No / *Laboratory No*	ZM173577-1	Spt No	SPT-3
Num.Alındığı Yer / *Project/Location*	ORHANGAZİ / BURSA	*BRN*		Deney Tarihi / *Date of Test*	0
Sondaj/Num. No / *Boring/Sample No*	SK-2	Derinlik (m) / *Depth*	4.50-4.95	Deney Rapor Tarihi / *Date of Test Result*	24,07,2017
Rapor No / Report No					



Elek No / *Sieve No*	Elek Çapı / *Sieve Dia*	Geçen % / *Passing %*
3 in.	75	100,00
2 in.	50	100,00
1.1/2 in.	37,5	100,00
1 in.	25	100,00
3/4 in.	19	100,00
1/2 in.	12,5	100,00
3/8 in.	9,5	97,07
No 4	4,75	88,77
No 10	2	62,66
No 40	0,425	22,64
No 100	0,15	12,43
No 200	0,075	9,80

D_{10} (mm)	D_{30} (mm)	D_{60} (mm)

Uniformluk Katsayısı / *Coefficient of Uniformity* (Cu)	#SAYI/0!
Süreklilik Katsayısı / *Coefficient of Curvature* (Cc)	#SAYI/0!

Dane Boyutu / *Grain Size*

Zemin / *Soil*	Kil - *Clay*	Silt - *Silt*	Kum - *Sand*			Çakıl - *Gravel*		Taş / *Cobbles*	Blok / *Boulders*
			İnce / *Fine*	Orta / *Medium*	Kaba / *Coarse*	İnce / *Fine*	Kaba / *Coarse*		

- D F.24/Y.T.15.03.2013/
- Deneyler ilgili firma tarafından laboratuvarımıza teslim edilen numuneler üzerinde yapılmıştır. *Tests were done from the samples that are delivered by the related firm.*
- Bu deney ts1900-1 standartlarına göre yapılmaktadır. *This test is being done according to the TS1900-1 standarts.*
- Bu deney raporu Laboratuarımızın yazılı izni olmadan basılamaz ve çoğaltılamaz. *This tests results must not be reproduced in any form without the written permission of laboratory.*
- TC çevre ve ŞehircilikBakanlığı logosu tarih ve numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır. *The Logo of T.R. The Ministry of Public Works and Settlement is used by Laboratory Permission Certificate dated and numbered*

Deneyi Yapan / *Tested By*
Dayut ATEŞ
Jeoloji Mühendisi
Sicil No: 21084

Sami DİZMAN
Jeoloji Mühendisi
Denetçi Mühendis
Sicil No :20810

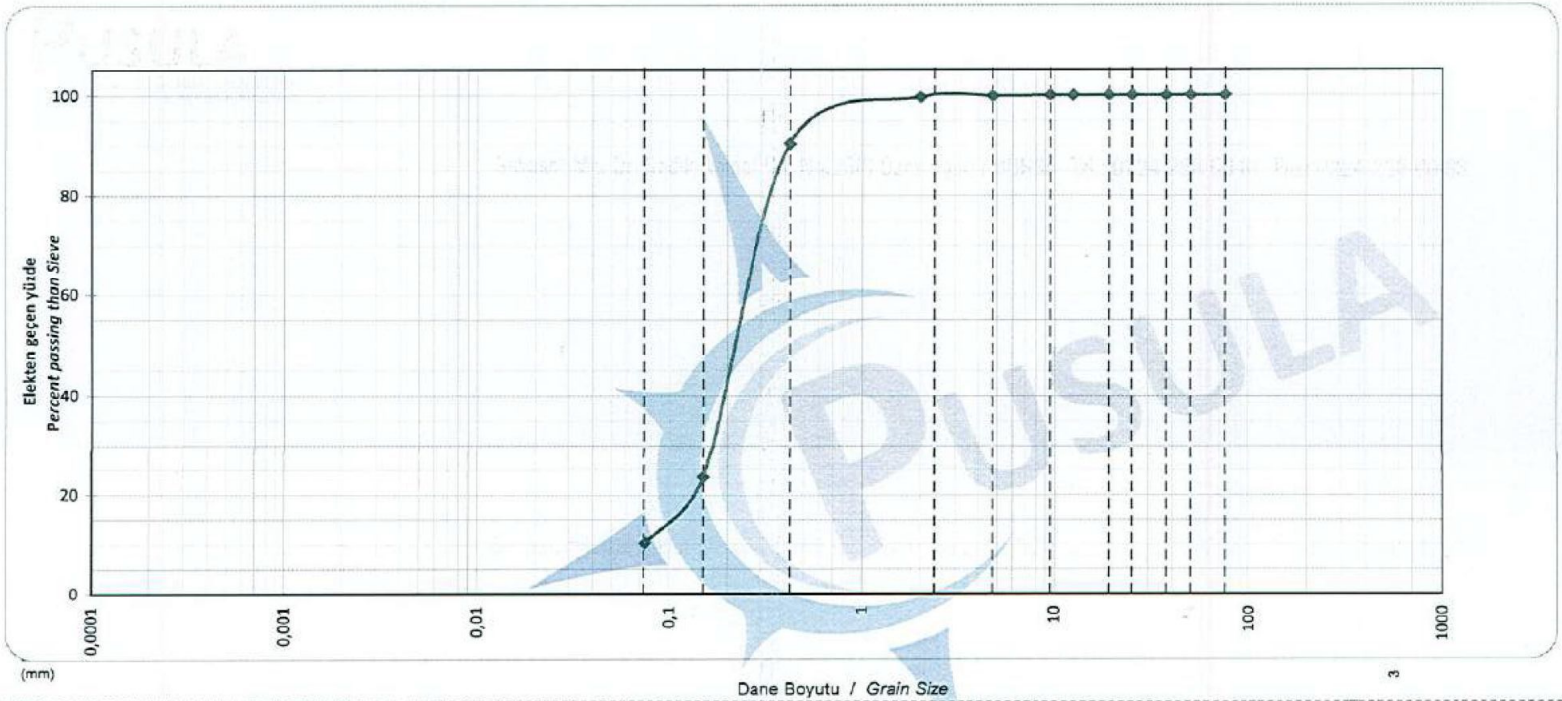
Selamet Mh. Dr. Sadık Ahmet Cd. No.20/C Osmangazi / BURSA Tel.: 0224 256 00 81 Fax: 0224 256 00 83

PUSULA
Pusula Lab. Hizm. Zemin Etüdü Jeolojik Hizm. Müş. Hizm. Müh. İnş. Tarım San. Tic. Ltd. Şti.

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI

DANE BOYU DAĞILIMI DENEY SONUÇLARI / *GRAIN-SIZE ANALYSIS TEST RESULTS*

Müşteri Adı / *Customer's Name*	ORHANGAZİ ARITMA TESİSİ EK BİNA PROJESİ ZEMİN ETÜDÜ	Laboratuvar No / *Laboratory No*	ZM173577-2	Spt No	SPT-5
Num.Alındığı Yer / *Project/Location*	ORHANGAZİ / BURSA	*BRN*		Deney Tarihi / *Date of Test*	0
Sondaj/Num. No / *Boring/Sample No*	SK-2	Derinlik (m) / *Depth*	7.50-7.95	Deney Rapor Tarihi / *Date of Test Result*	24,07,2017
Rapor No / Report No					



Dane Boyutu / *Grain Size*

Zemin / *Soil*	Kil - *Clay*	Silt - *Silt*	Kum - *Sand*			Çakıl - *Gravel*		Taş / *Cobbles*	Blok / *Boulders*
			İnce / *Fine*	Orta / *Medium*	Kaba / *Coarse*	İnce / *Fine*	Kaba / *Coarse*		

Elek No / *Sieve No*	Elek Çapı / *Sieve Dia*	Geçen % / *Passing %*
3 in.	75	100,00
2 in.	50	100,00
1.1/2 in.	37,5	100,00
1 in.	25	100,00
3/4 in.	19	100,00
1/2 in.	12,5	100,00
3/8 in.	9,5	100,00
No 4	4,75	99,87
No 10	2	99,61
No 40	0,425	90,32
No 100	0,15	23,56
No 200	0,075	10,33

D_{10} (mm)	D_{30} (mm)	D_{60} (mm)

Uniformluk Katsayısı / *Coefficient of Uniformity* (Cu)	#SAYI/0!
Süreklilik Katsayısı / *Coefficient of Curvature* (Cc)	#SAYI/0!

- D F.24/Y.T.15.03.2013/
- Deneyler ilgili firma tarafından laboratuvarımıza teslim edilen numuneler üzerinde yapılmıştır. *Tests were done from the samples that are delivered by the related firm.*
- Bu deney ts1900-1 standartlarına göre yapılmaktadır. *This test is being done according to the TS1900-1 standarts.*
- Bu deney raporu Laboratuarımızın yazılı izni olmadan basılamaz ve çoğaltılamaz. *This tests results must not be reproduced in any form without the written permission of laboratory.*
- TC çevre ve Şehircilik Bakanlığı logosu tarih ve numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır. *The Logo of T.R. The Ministry of Public Works and Settlement is used by Laboratory Permission Certificate dated and numbered*

Deneyi Yapan / *Tested By*
Davut ATEŞ
Jeoloji Mühendisi
Sicil No: 21084

Onaylayan
Sami DİZMAN
Jeoloji Mühendisi
Denetçi Mühendis
Sicil No :20810

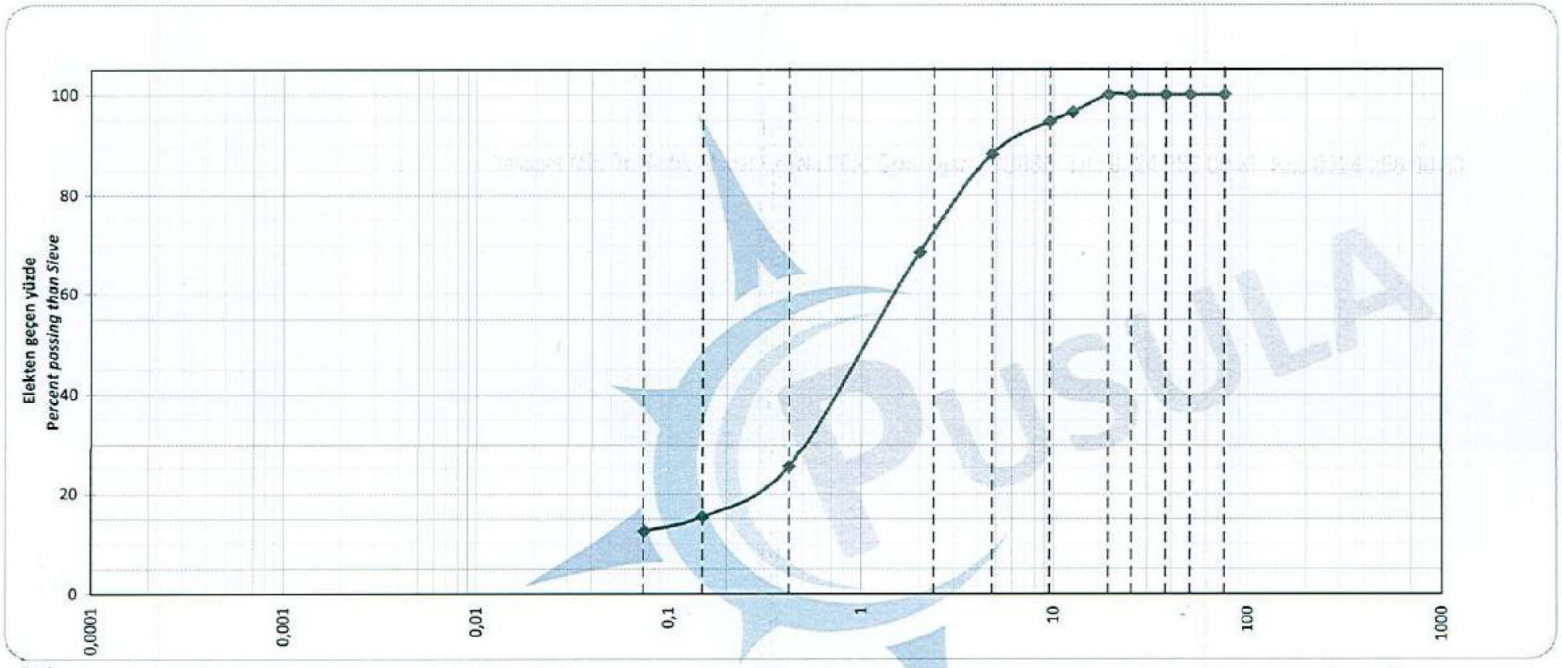
Selamet Mh. Dr. Sadık Ahmet Cd. No.20/C Osmangazi / BURSA Tel.: 0224 256 00 81 Fax: 0224 256 00 83

PUSULA
Pusula Lab. Hizm. Zemin Etüdü Jeolojik Hizm. Müş. Hizm. Müh. İnş. Tarım San. Tic. Ltd. Şti.

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI

DANE BOYU DAĞILIMI DENEY SONUÇLARI / *GRAIN-SIZE ANALYSIS TEST RESULTS*

Müşteri Adı / *Customer's Name*	ORHANGAZİ ARITMA TESİSİ EK BİNA PROJESİ ZEMİN ETÜDÜ	Laboratuvar No / *Laboratory No*	ZM173577-3	Spt No	SPT-7
Num.Alındığı Yer / *Project/Location*	ORHANGAZİ / BURSA	*BRN*		Deney Tarihi / *Date of Test*	0
Sondaj/Num. No / *Boring/Sample No*	SK-2	Derinlik (m) / *Depth*	10.50-10.95	Deney Rapor Tarihi / *Date of Test Result*	24,07,2017
Rapor No / Report No					



Elek No / *Sieve No*	Elek Çapı / *Sieve Dia*	Geçen % / *Passing %*
3 in.	75	100,00
2 in.	50	100,00
1.1/2 in.	37,5	100,00
1 in.	25	100,00
3/4 in.	19	100,00
1/2 in.	12,5	96,57
3/8 in.	9,5	94,68
No 4	4,75	88,20
No 10	2	68,59
No 40	0,425	25,43
No 100	0,15	15,40
No 200	0,075	12,52

D_{10} (mm)	D_{30} (mm)	D_{60} (mm)

Uniformluk Katsayısı / *Coefficient of Uniformity* (Cu)	#SAYI/0!
Süreklilik Katsayısı / *Coefficient of Curvature* (Cc)	#SAYI/0!

Dane Boyutu / *Grain Size*

Zemin / *Soil*	Kil - *Clay*	Silt - *Silt*	Kum - *Sand*			Çakıl - *Gravel*		Taş / *Cobbles*	Blok / *Boulders*
			İnce / *Fine*	Orta / *Medium*	Kaba / *Coarse*	İnce / *Fine*	Kaba / *Coarse*		

* D F.24/Y.T.15.03.2013/
* Deneyler ilgili firma tarafından laboratuvarımıza teslim edilen numuneler üzerinde yapılmıştır.
  Tests were done from the samples that are delivered by the related firm.
* Bu deney ts1900-1 standartlarına göre yapılmaktadır.
  This test is being done according to the TS1900-1 standarts.
* Bu deney raporu Laboratuarımızın yazılı izni olmadan basılamaz ve çoğaltılamaz.
  This tests results must not be reproduced in any form without the written permission of laboratory.
* TC çevre ve Şehircilik Bakanlığı logosu tarih ve numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır.
  The Logo of T.R. The Ministry of Public Works and Settlement is used by Laboratory Permission Certificate dated and numbered

Deneyi Yapan / *Tested By*
Davut ATEŞ
Jeoloji Mühendisi
Sicil No: 21084

Onaylayan / *Approved By*
Sami DİZMAN
Jeoloji Mühendisi
Denetçi Mühendis
Sicil No :20810

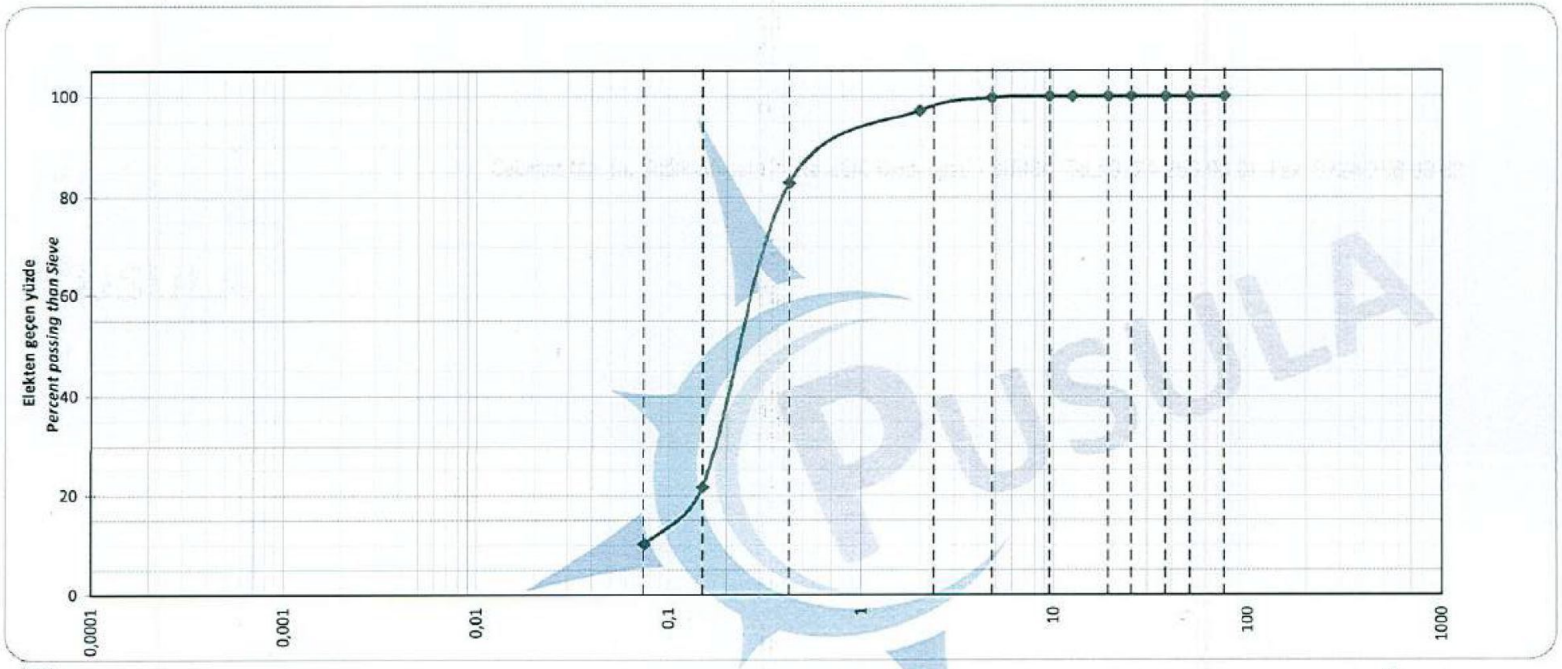
Selamet Mh. Dr. Sadık Ahmet Cd. No.20/C Osmangazi / BURSA Tel.: 0224 256 00 81 Fax: 0224 256 00 83

PUSULA
Pusula Lab. Hizm. Zemin Etüdü Jeolojik Hizm. Müş. Hizm. Müh. İnş. Tarım San. Tic. Ltd. Şti.

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI

DANE BOYU DAĞILIMI DENEY SONUÇLARI / *GRAIN-SIZE ANALYSIS TEST RESULTS*

Müşteri Adı / *Customer's Name*	:	ORHANGAZİ ARITMA TESİSİ EK BİNA PROJESİ ZEMİN ETÜDÜ	Laboratuvar No / *Laboratory No*	:	ZM173577-4	Spt No: SPT-9
Num.Alındığı Yer / *Project/Location*	:	ORHANGAZİ / BURSA	*BRN*			Deney Tarihi / *Date of Test* : 0
Sondaj/Num. No / *Boring/Sample No*	:	SK-2	Derinlik (m) / *Depth*	:	13.50-13.95	Deney Rapor Tarihi / *Date of Test Result* : 24,07,2017
Rapor No / Report No						



Zemin / *Soil*	Kil - *Clay*	Silt - *Silt*	Kum - *Sand*			Çakıl - *Gravel*		Taş / *Cobbles*	Blok / *Boulders*
			İnce / *Fine*	Orta / *Medium*	Kaba / *Coarse*	İnce / *Fine*	Kaba / *Coarse*		

Elek No / *Sieve No*	Elek Çapı / *Sieve Dia*	Geçen % / *Passing %*
3 in.	75	100,00
2 in.	50	100,00
1.1/2 in.	37,5	100,00
1 in.	25	100,00
3/4 in.	19	100,00
1/2 in.	12,5	100,00
3/8 in.	9,5	100,00
No 4	4,75	99,65
No 10	2	97,17
No 40	0,425	82,80
No 100	0,15	21,63
No 200	0,075	10,23

D_{10} (mm)	D_{30} (mm)	D_{60} (mm)
Uniformluk Katsayısı / *Coefficient of Uniformity* (Cu)		#SAYI/0!
Süreklilik Katsayısı / *Coefficient of Curvature* (Cc)		#SAYI/0!

* D.F.24/Y.T.15.03.2013/

* Deneyler ilgili firma tarafından laboratuvarımıza teslim edilen numuneler üzerinde yapılmıştır.
Tests were done from the samples that are delivered by the related firm.

* Bu deney ts1900-1 standartlarına göre yapılmaktadır.
This test is being done according to the TS1900-1 standarts.

* Bu deney raporu Laboratuarımızın yazılı izni olmadan basılamaz ve çoğaltılamaz.
This tests results must not be reproduced in any form without the written permission of laboratory.

* TC çevre ve ŞehircilikBakanlığı logosu tarih ve numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır.
The Logo of T.R. The Ministry of Public Works and Settlement is used by Laboratory Permission Certificate dated and numbered

Deneyi Yapan / *Tested by*
Davut ATEŞ
Jeoloji Mühendisi
Sicil No: 21084

Çalışmayı Kontrol Eden / *Controlled by*
Sami DİZMAN
Jeoloji Mühendisi
Denetçi Mühendis
Sicil No :20810

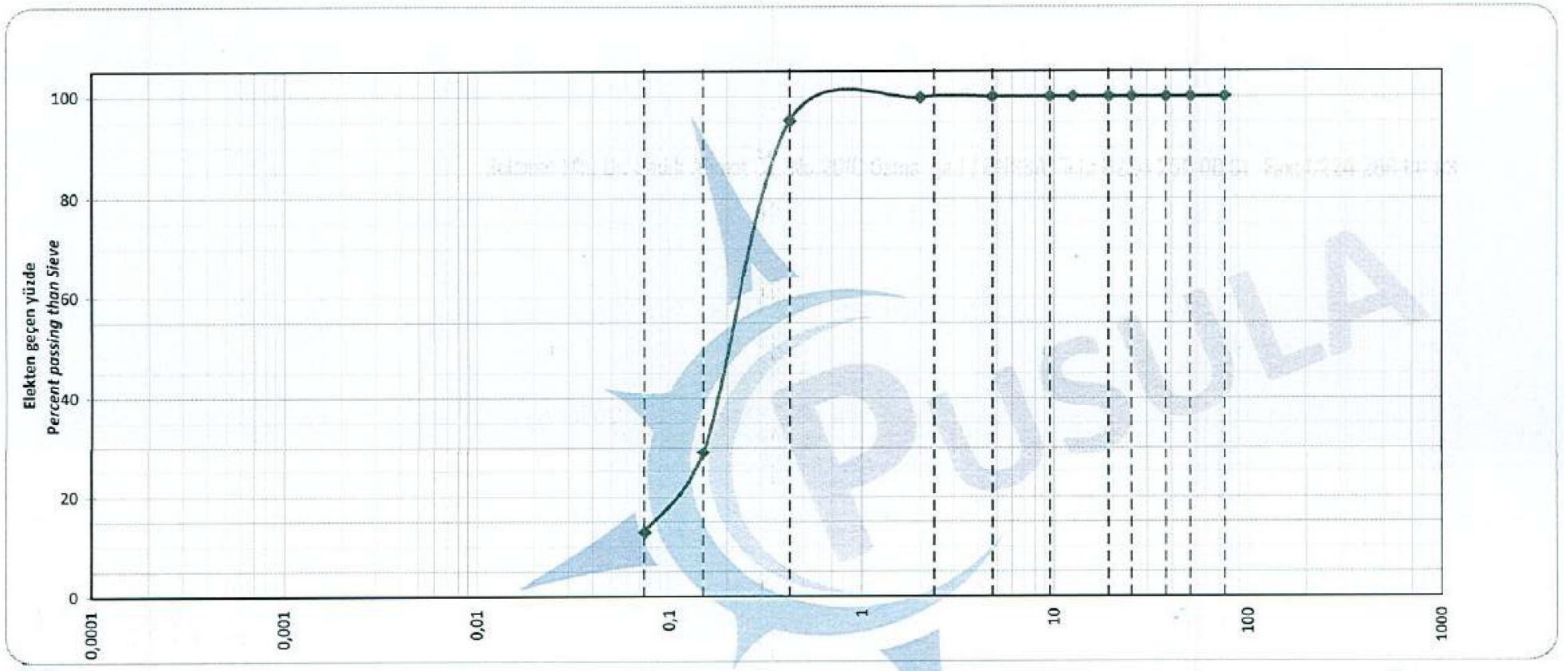
Selamet Mh. Dr. Sadık Ahmet Cd. No.20/C Osmangazi / BURSA Tel.: 0224 256 00 81 Fax: 0224 256 00 83

PUSULA
Pusula Lab. Hizm. Zemin Etüdü Jeolojik Hizm. Müş. Hizm. Müh. İnş. Tarım San. Tic. Ltd. Şti.

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI

DANE BOYU DAĞILIMI DENEY SONUÇLARI / *GRAIN-SIZE ANALYSIS TEST RESULTS*

Müşteri Adı / *Customer's Name*	ORHANGAZİ ARITMA TESİSİ EK BİNA PROJESİ ZEMİN ETÜDÜ	Laboratuvar No / *Laboratory No*	ZM173577-5	Spt No	SPT-11
Num.Alındığı Yer / *Project/Location*	ORHANGAZİ / BURSA	*BRN*		Deney Tarihi / *Date of Test*	0
Sondaj/Num. No / *Boring/Sample No*	SK-2	Derinlik (m) / *Depth*	16.50-16.95	Deney Rapor Tarihi / *Date of Test Result*	24,07,2017
Rapor No / Report No					



Elek No / *Sieve No*	Elek Çapı / *Sieve Dia*	Geçen % / *Passing %*
3 in.	75	100,00
2 in.	50	100,00
1.1/2 in.	37,5	100,00
1 in.	25	100,00
3/4 in.	19	100,00
1/2 in.	12,5	100,00
3/8 in.	9,5	100,00
No 4	4,75	100,00
No 10	2	99,79
No 40	0,425	95,20
No 100	0,15	28,89
No 200	0,075	12,90

D_{10} (mm)	D_{30} (mm)	D_{60} (mm)

Uniformluk Katsayısı / *Coefficient of Uniformity* (Cu)	#SAYI/0!
Süreklilik Katsayısı / *Coefficient of Curvature* (Cc)	#SAYI/0!

Dane Boyutu / *Grain Size*

Zemin / *Soil*	Kil - *Clay*	Silt - *Silt*	Kum - *Sand*			Çakıl - *Gravel*		Taş / *Cobbles*	Blok / *Boulders*
			İnce / *Fine*	Orta / *Medium*	Kaba / *Coarse*	İnce / *Fine*	Kaba / *Coarse*		

D F.24/Y.T.15.03.2013/

- Deneyler ilgili firma tarafından laboratuvarımıza teslim edilen numuneler üzerinde yapılmıştır. *Tests were done from the samples that are delivered by the related firm.*
- Bu deney ts1900-1 standartlarına göre yapılmaktadır. *This test is being done according to the TS1900-1 standarts.*
- Bu deney raporu Laboratuarımızın yazılı izni olmadan basılamaz ve çoğaltılamaz. *This tests results must not be reproduced in any form without the written permission of laboratory.*
- TC çevre ve ŞehirdilikBakanlığı logosu tarih ve numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır. *The Logo of T.R. The Ministry of Public Works and Settlement is used by Laboratory Permission Certificate dated and numbered*

Deneyi Yapan Teknisyen
Davut ATEŞ
Jeoloji Mühendisi
Sicil No: 21084

Onaylayan / *Approved by*
Sami DİZMAN
Jeoloji Mühendisi
Denetçi Mühendis
Sicil No :20810

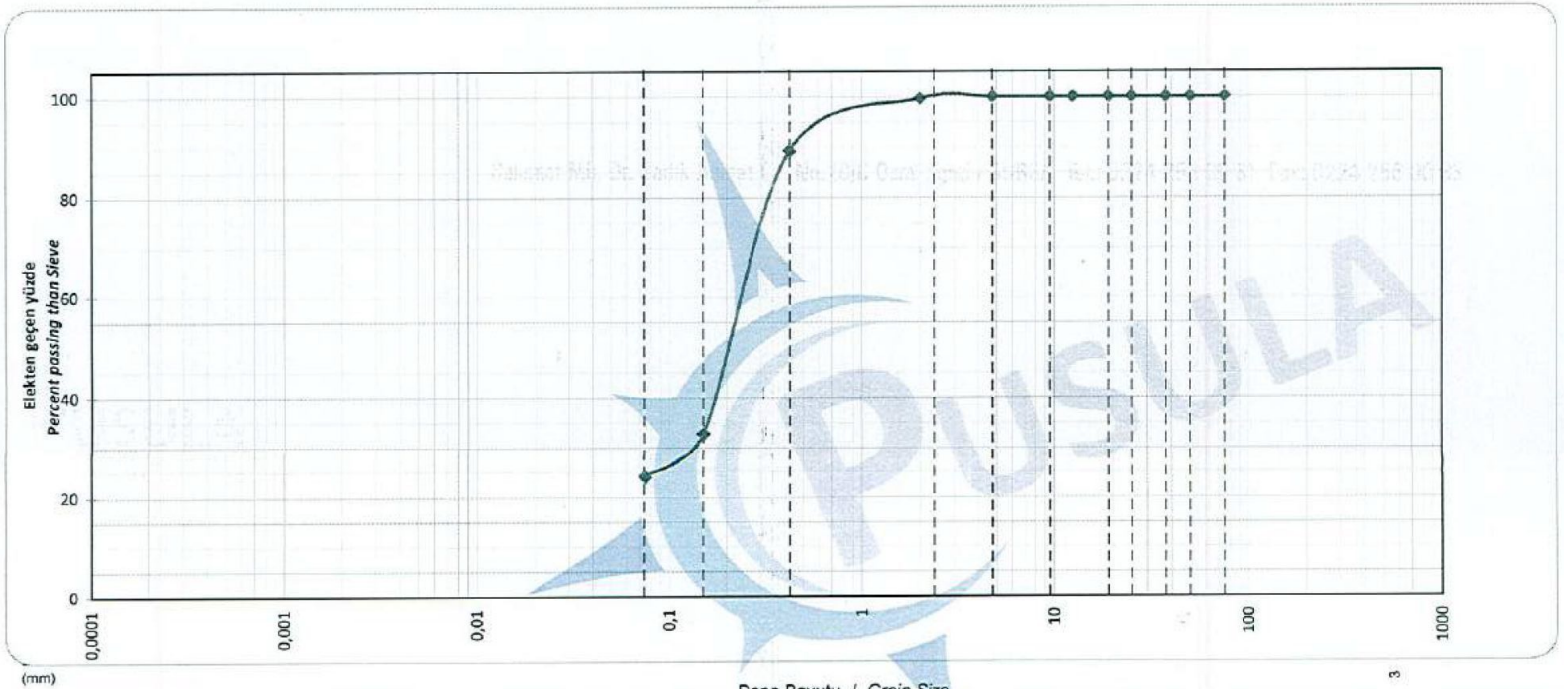
Selamet Mh. Dr. Sadık Ahmet Cd. No.20/C Osmangazi / BURSA Tel.: 0224 256 00 81 Fax: 0224 256 00 83

PUSULA
Pusula Lab. Hizm. Zemin Etüdü Jeolojik Hizm. Müş. Hizm. Müh. İnş. Tarım San. Tic. Ltd. Şti.

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI

DANE BOYU DAĞILIMI DENEY SONUÇLARI / *GRAIN-SIZE ANALYSIS TEST RESULTS*

Müşteri Adı / *Customer's Name*	ORHANGAZİ ARITMA TESİSİ EK BİNA PROJESİ ZEMİN ETÜDÜ	Laboratuvar No / *Laboratory No*	ZM173577-6	Spt No	SPT-13
Num.Alındığı Yer / *Project/Location*	ORHANGAZİ / BURSA	*SRN*		Deney Tarihi / *Date of Test*	0
Sondaj/Num. No / *Boring/Sample No*	SK-2	Derinlik (m) / *Depth*	19.50-19.95	Deney Rapor Tarihi / *Date of Test Result*	24,07,2017
Rapor No / Report No					



Dane Boyutu / *Grain Size*

Zemin *Soil*	Kil - *Clay*	Silt - *Silt*	Kum - *Sand*			Çakıl - *Gravel*		Taş *Cobbles*	Blok *Boulders*
			İnce *Fine*	Orta *Medium*	Kaba *Coarse*	İnce *Fine*	Kaba *Coarse*		

Elek No / *Sieve No*	Elek Çapı / *Sieve Dia*	Geçen % / *Passing %*
3 in.	75	100,00
2 in.	50	100,00
1.1/2 in.	37,5	100,00
1 in.	25	100,00
3/4 in.	19	100,00
1/2 in.	12,5	100,00
3/8 in.	9,5	100,00
No 4	4,75	100,00
No 10	2	99,67
No 40	0,425	89,28
No 100	0,15	32,82
No 200	0,075	23,98

D_{10} (mm)	D_{30} (mm)	D_{60} (mm)

Uniformluk Katsayısı / *Coefficient of Uniformity* (Cu)	#SAYI/0!
Süreklilik Katsayısı / *Coefficient of Curvature* (Cc)	#SAYI/0!

D.F.24/Y.T.15.03.2013/

- Deneyler ilgili firma tarafından laboratuvarımıza teslim edilen numuneler üzerinde yapılmıştır. *Tests were done from the samples that are delivered by the related firm.*
- Bu deney ts1900-1 standartlarına göre yapılmaktadır. *This test is being done according to the TS1900-1 standarts.*
- Bu deney raporu Laboratuarımızın yazılı izni olmadan basılamaz ve çoğaltılamaz. *This tests results must not be reproduced in any form without the written permission of laboratory.*
- TC çevre ve ŞehircilikBakanlığı logosu tarih ve numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır. *The Logo of T.R. The Ministry of Public Works and Settlement is used by Laboratory Permission Certificate dated and numbered*

Deneyi Yapan / *Tested by*
Davut ATEŞ
Jeoloji Mühendisi
Sicil No: 21084

Onaylayan / *Approved by*
Sami DİZMAN
Jeoloji Mühendisi
Denetçi Mühendis
Sicil No :20810

Selamet Mh. Dr. Sadık Ahmet Cd. No.20/C Osmangazi / BURSA Tel.: 0224 256 00 81 Fax: 0224 256 00 83

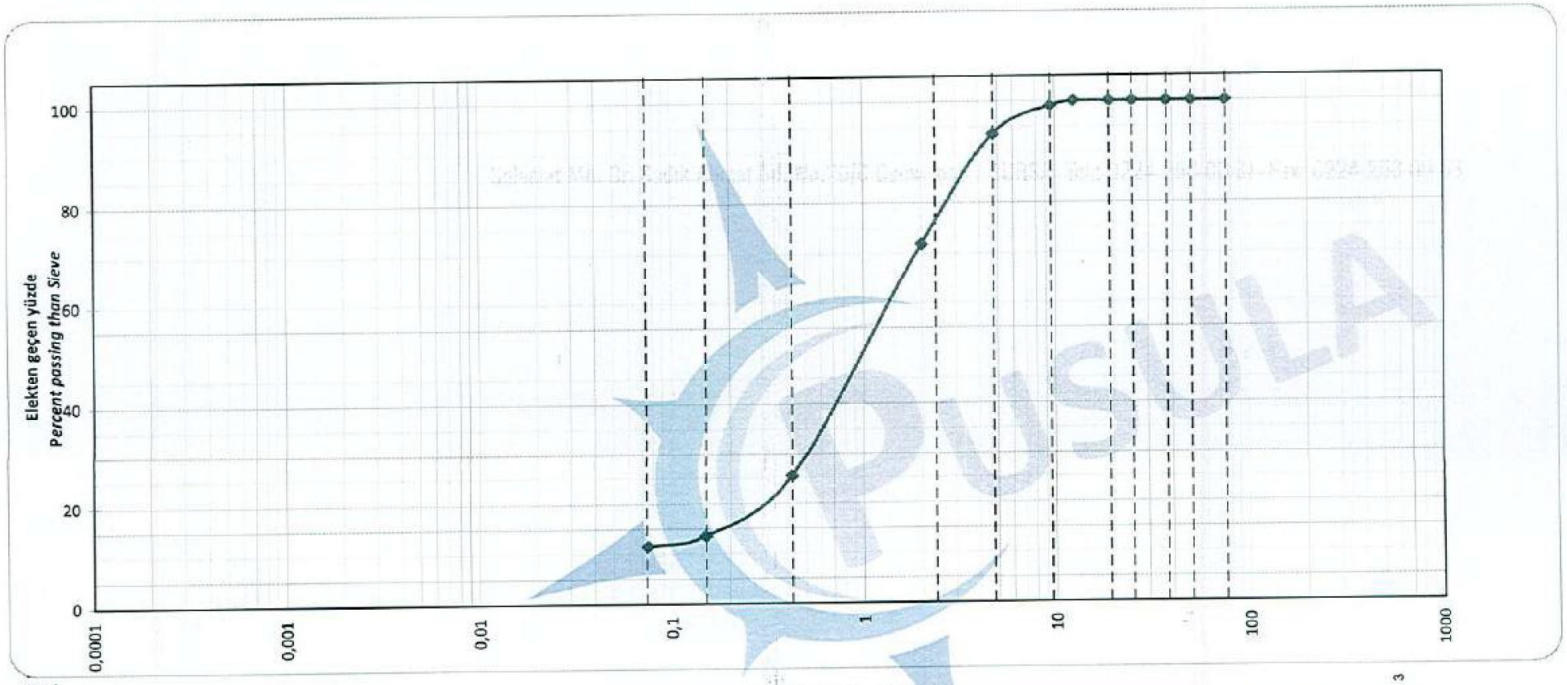
PUSULA
Pusula Lab. Hizm. Zemin Etüdü Jeolojik Hizm. Müş. Hizm. Müh. İnş. Tarım San. Tic. Ltd. Şti.

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI

DANE BOYU DAĞILIMI DENEY SONUÇLARI / *GRAIN-SIZE ANALYSIS TEST RESULTS*

Müşteri Adı / *Customer's Name*	ORHANGAZİ ARITMA TESİSİ EK BİNA PROJESİ ZEMİN ETÜDÜ	Laboratuvar No / *Laboratory No*	ZM173577-7	Spt No	SPT-2
Num.Alındığı Yer / *Project/Location*	ORHANGAZİ / BURSA	*BRN*		Deney Tarihi / *Date of Test*	0
Sondaj/Num. No / *Boring/Sample No*	SK-3	Derinlik (m) / *Depth*	3.00-3.45	Deney Rapor Tarihi / *Date of Test Result*	24,07,2017
Rapor No / Report No					

Elek No / *Sieve No*	Elek Çapı / *Sieve Dia*	Geçen % / *Passing %*
3 in.	75	100,00
2 in.	50	100,00
1.1/2 in.	37,5	100,00
1 in.	25	100,00
3/4 in.	19	100,00
1/2 in.	12,5	100,00
3/8 in.	9,5	98,97
No 4	4,75	93,45
No 10	2	71,81
No 40	0,425	25,34
No 100	0,15	13,55
No 200	0,075	11,45



Dane Boyutu / *Grain Size*

Zemin / *Soil*	Kil - *Clay*	Silt - *Silt*	Kum - *Sand* İnce / *Fine*	Kum - *Sand* Orta / *Medium*	Kum - *Sand* Kaba / *Coarse*	Çakıl - *Gravel* İnce / *Fine*	Çakıl - *Gravel* Kaba / *Coarse*	Taş / *Cobbles*	Blok / *Boulders*

D_{10} (mm)	D_{30} (mm)	D_{60} (mm)

Uniformluk Katsayısı / *Coefficient of Uniformity* (Cu)	#SAYI/0!
Süreklilik Katsayısı / *Coefficient of Curvature* (Cc)	#SAYI/0!

D F.24/Y.T.15.03.2013/

* Deneyler ilgili firma tarafından laboratuvarımıza teslim edilen numuneler üzerinde yapılmıştır.
Tests were done from the samples that are delivered by the related firm.

* Bu deney ts1900-1 standartlarına göre yapılmaktadır.
This test is being done according to the TS1900-1 standarts.

* Bu deney raporu laboratuarımızın yazılı izni olmadan basılamaz ve çoğaltılamaz.
This tests results must not be reproduced in any form without the written permission of laboratory.

* TC çevre ve ŞehircilikBakanlığı logosu tarih ve numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır.
The Logo of T.R. The Ministry of Public Works and Settlement is used by Laboratory Permission Certificate dated and numbered

Deneyi Yapan / *Tested By*
Davut ATEŞ
Jeoloji Mühendisi
Sicil No: 21084

Sami DİZMAN
Jeoloji Mühendisi
Denetçi Mühendis
Sicil No :20810

Selamet Mh. Dr. Sadık Ahmet Cd. No.20/C Osmangazi / BURSA Tel.: 0224 256 00 81 Fax: 0224 256 00 83

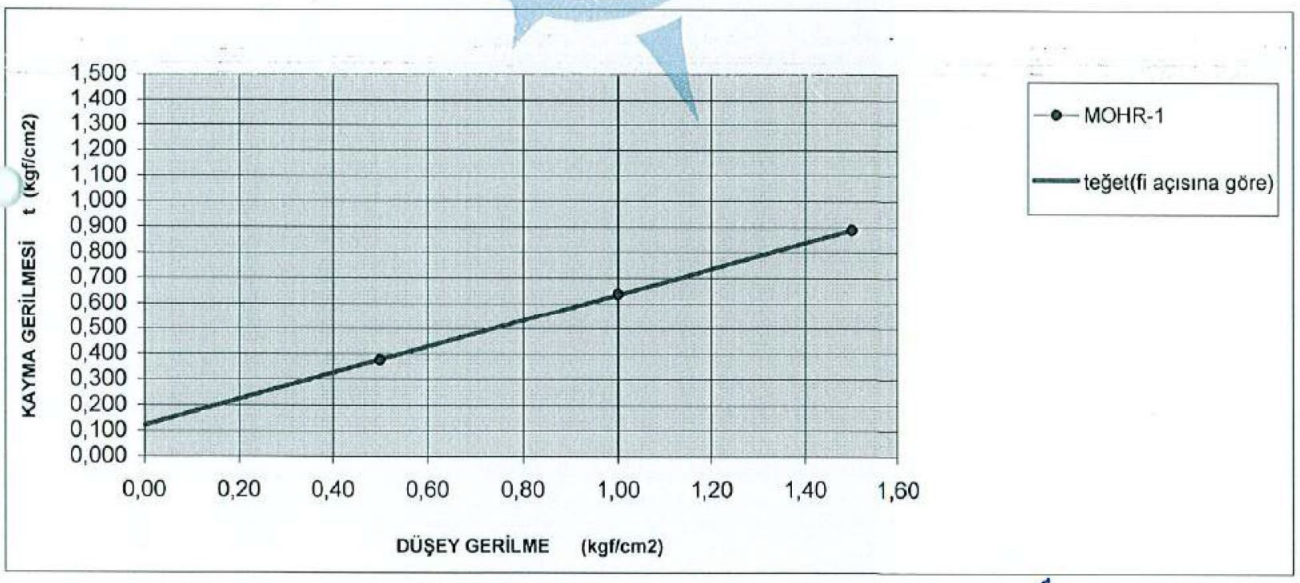
PUSULA
Pusula Lab. Hizm. Zemin Etüdü Jeolojik Hizm. Müş. Hizm. Müh. İnş. Tarım San. Tic. Ltd. Şti.

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI

Proje Adı	ORHANGAZİ ARITMA TESİSİ EK BİNA PROJESİ ZEMİN I
Numune Yeri	ORHANGAZİ / BURSA
Sondaj / kuyu no	SK-3
Numune adı	spt-2
Derinlik	3.00-3.45
Pafta / Ada / Parsel	- Tarih 24 Temmuz 2017

Numuneler	1. Deney	2. Deney	3. Deney
d_0 cm			
h_0 cm			
alan cm^2	36 cm2	36 cm2	36 cm2
hacim cm^3			
Düşey yük kg	18,0	36,0	54,0
Düşey gerilme kgf/cm^2	0,50	1,00	1,50
Maks kayma gerilmesi kgf/cm^2	0,375	0,637	0,887

Kohezyon (c)	**12,14 kN/m^2**
İçsel sürtünme açısı (ϕ)	**27,1 °**



DENEYİ YAPAN
Davut ATEŞ
Jeoloji Mühendisi
Sicil No: 21084

ONAYLAYAN
Sami DİZMAN
Jeoloji Mühendisi
Denetçi Mühendis
Sicil No :20810

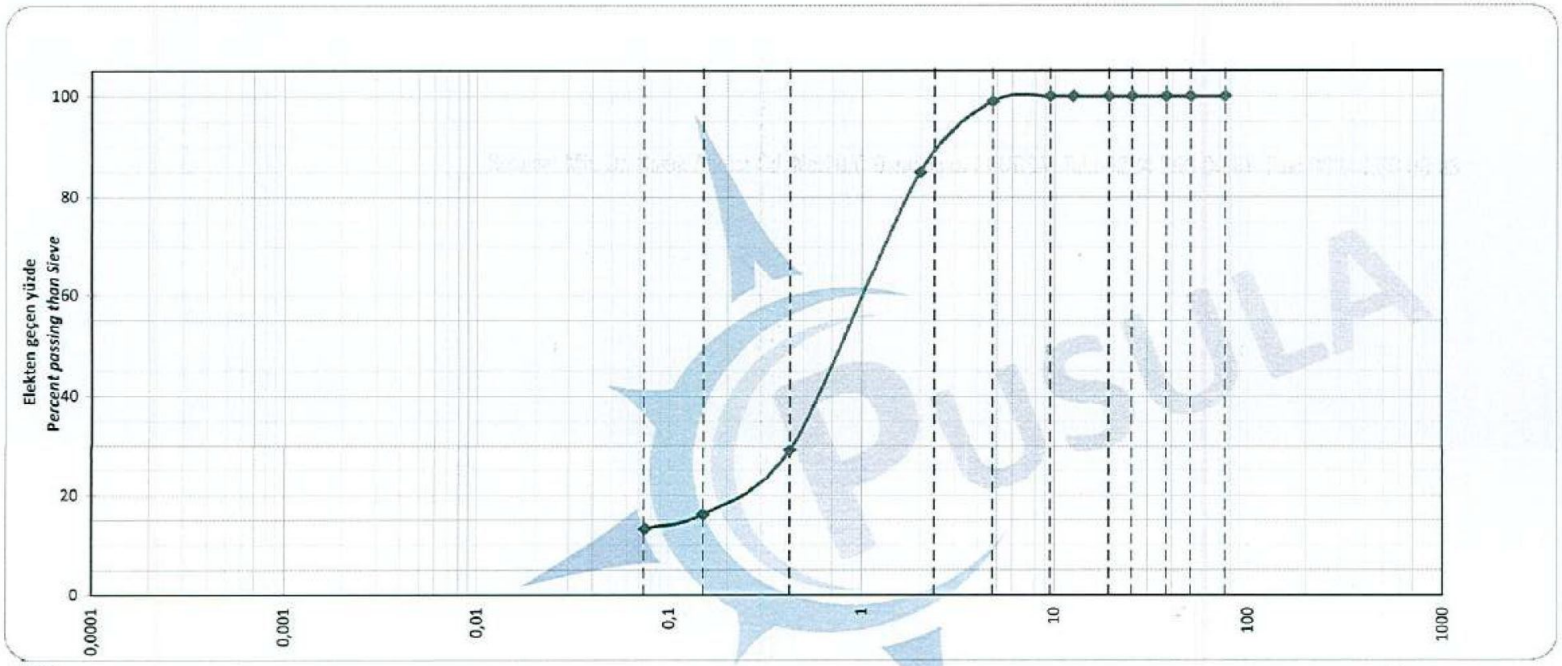
Selamet Mh. Dr. Sadık Ahmet Cd. No.20/C Osmangazi / BURSA Tel.: 0224 256 00 81 Fax: 0224 256 00 83

PUSULA
Pusula Lab. Hizm. Zemin Etüdü Jeolojik Hizm. Müş. Hizm. Müh. İnş. Tarım San. Tic. Ltd. Şti.

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI

DANE BOYU DAĞILIMI DENEY SONUÇLARI / *GRAIN-SIZE ANALYSIS TEST RESULTS*

Müşteri Adı / *Customer's Name* :	ORHANGAZİ ARITMA TESİSİ EK BİNA PROJESİ ZEMİN ETÜDÜ	Laboratuvar No / *Laboratory No* :	ZM173577-8	Spt No	SPT-4
Num.Alındığı Yer / *Project/Location* :	ORHANGAZİ / BURSA	*BRN*		Deney Tarihi / *Date of Test* :	0
Sondaj/Num. No / *Boring/Sample No* :	SK-3	Derinlik (m) / *Depth* :	6.00-6.45	Deney Rapor Tarihi / *Date of Test Result* :	24,07,2017
Rapor No / Report No					



Elek No / *Sieve No*	Elek Çapı / *Sieve Dia*	Geçen % / *Passing %*
3 in.	75	100,00
2 in.	50	100,00
1.1/2 in.	37,5	100,00
1 in.	25	100,00
3/4 in.	19	100,00
1/2 in.	12,5	100,00
3/8 in.	9,5	100,00
No 4	4,75	98,93
No 10	2	85,03
No 40	0,425	29,00
No 100	0,15	16,17
No 200	0,075	13,27

D_{10} (mm)	D_{30} (mm)	D_{60} (mm)

Uniformluk Katsayısı / *Coefficient of Uniformity* (Cu)	#SAYI/0!
Süreklilik Katsayısı / *Coefficient of Curvature* (Cc)	#SAYI/0!

Zemin / *Soil*	Kil - *Clay*	Silt - *Silt*	Kum - *Sand*			Çakıl - *Gravel*		Taş / *Cobbles*	Blok / *Boulders*
			İnce / *Fine*	Orta / *Medium*	Kaba / *Coarse*	İnce / *Fine*	Kaba / *Coarse*		

- D F.24/Y.T.15.03.2013/
- Deneyler ilgili firma tarafından laboratuvarımıza teslim edilen numuneler üzerinde yapılmıştır. *Tests were done from the samples that are delivered by the related firm.*
- Bu deney ts1900-1 standartlarına göre yapılmaktadır. *This test is being done according to the TS1900-1 standarts.*
- Bu deney raporu Laboratuarımızın yazılı izni olmadan basılamaz ve çoğaltılamaz. *This tests results must not be reproduced in any form without the written permission of laboratory.*
- TC çevre ve Şehircilik Bakanlığı logosu tarih ve numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır. *The Logo of T.R. The Ministry of Public Works and Settlement is used by Laboratory Permission Certificate dated and numbered*

Deneyi Yapan / *Tested By*
Davut ATEŞ
Jeoloji Mühendisi
Sicil No: 21084

Onaylayan / *Approved By*
Sami DİZMAN
Jeoloji Mühendisi
Denetçi Mühendis
Sicil No :20810

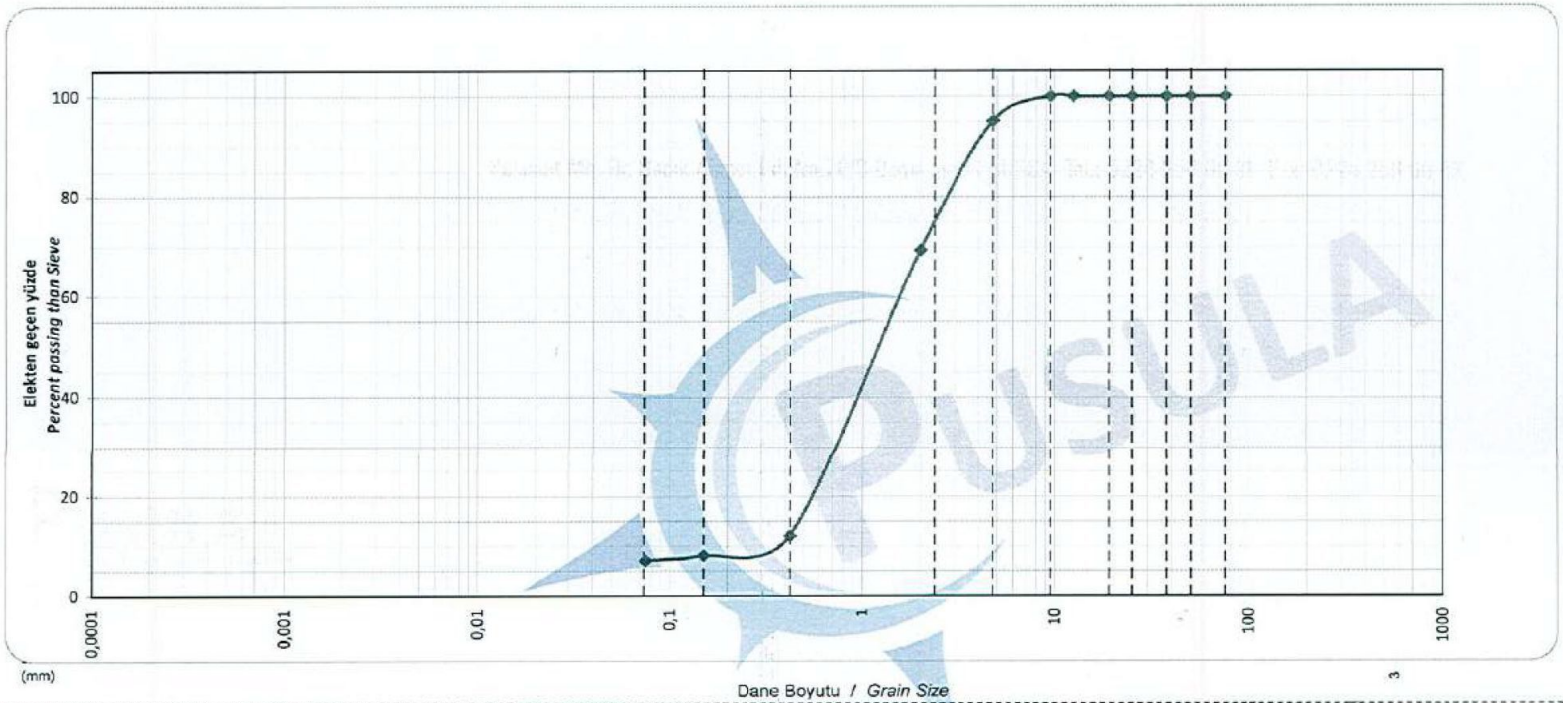
Selamet Mh. Dr. Sadık Ahmet Cd. No.20/C Osmangazi / BURSA Tel.: 0224 256 00 81 Fax: 0224 256 00 83

PUSULA
Pusula Lab. Hizm. Zemin Etüdü Jeolojik Hizm. Müş. Hizm. Müh. İnş. Tarım San. Tic. Ltd. Şti.

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI

DANE BOYU DAĞILIMI DENEY SONUÇLARI / *GRAIN-SIZE ANALYSIS TEST RESULTS*

Müşteri Adı / *Customer's Name*	ORHANGAZİ ARITMA TESİSİ EK BİNA PROJESİ ZEMİN ETÜDÜ	Laboratuvar No / *Laboratory No*	ZM173577-9	Spt No	SPT-6
Num.Alındığı Yer / *Project/Location*	ORHANGAZİ / BURSA	*BRN*		Deney Tarihi / *Date of Test*	0
Sondaj/Num. No / *Boring/Sample No*	SK-3	Derinlik (m) / *Depth*	9.00-9.45	Deney Rapor Tarihi / *Date of Test Result*	24,07,2017
Rapor No / Report No					



Elek No / *Sieve No*	Elek Çapı / *Sieve Dia*	Geçen % / *Passing %*
3 in.	75	100,00
2 in.	50	100,00
1.1/2 in.	37,5	100,00
1 in.	25	100,00
3/4 in.	19	100,00
1/2 in.	12,5	100,00
3/8 in.	9,5	100,00
No 4	4,75	95,10
No 10	2	69,37
No 40	0,425	12,12
No 100	0,15	8,10
No 200	0,075	7,03

D_{10} (mm)	D_{30} (mm)	D_{60} (mm)

Uniformluk Katsayısı / *Coefficient of Uniformity* (Cu)	#SAYI/0!
Süreklilik Katsayısı / *Coefficient of Curvature* (Cc)	#SAYI/0!

Dane Boyutu / *Grain Size*

Zemin / *Soil*	Kil - *Clay*	Silt - *Silt*	Kum - *Sand*			Çakıl - *Gravel*		Taş / *Cobbles*	Blok / *Boulders*
			İnce / *Fine*	Orta / *Medium*	Kaba / *Coarse*	İnce / *Fine*	Kaba / *Coarse*		

D F.24/Y.T.15.03.2013/

- Deneyler ilgili firma tarafından laboratuvarımıza teslim edilen numuneler üzerinde yapılmıştır. *Tests were done from the samples that are delivered by the related firm.*
- Bu deney ts1900-1 standartlarına göre yapılmaktadır. *This test is being done according to the TS1900-1 standarts.*
- Bu deney raporu Laboratuarımızın yazılı izni olmadan basılamaz ve çoğaltılamaz. *This tests results must not be reproduced in any form without the written permission of laboratory.*
- TC çevre ve ŞehircilikBakanlığı logosu tarih ve numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır. *The Logo of T.R. The Ministry of Public Works and Settlement is used by Laboratory Permission Certificate dated and numbered*

Deneyi Yapan / *Tested by*
Davut ATEŞ
Jeoloji Mühendisi
Sicil No: 21084

Kontrol Eden / *Controlled by*
Sami DEMİR
Jeoloji Mühendisi
Denetçi Mühendis
Sicil No :20810

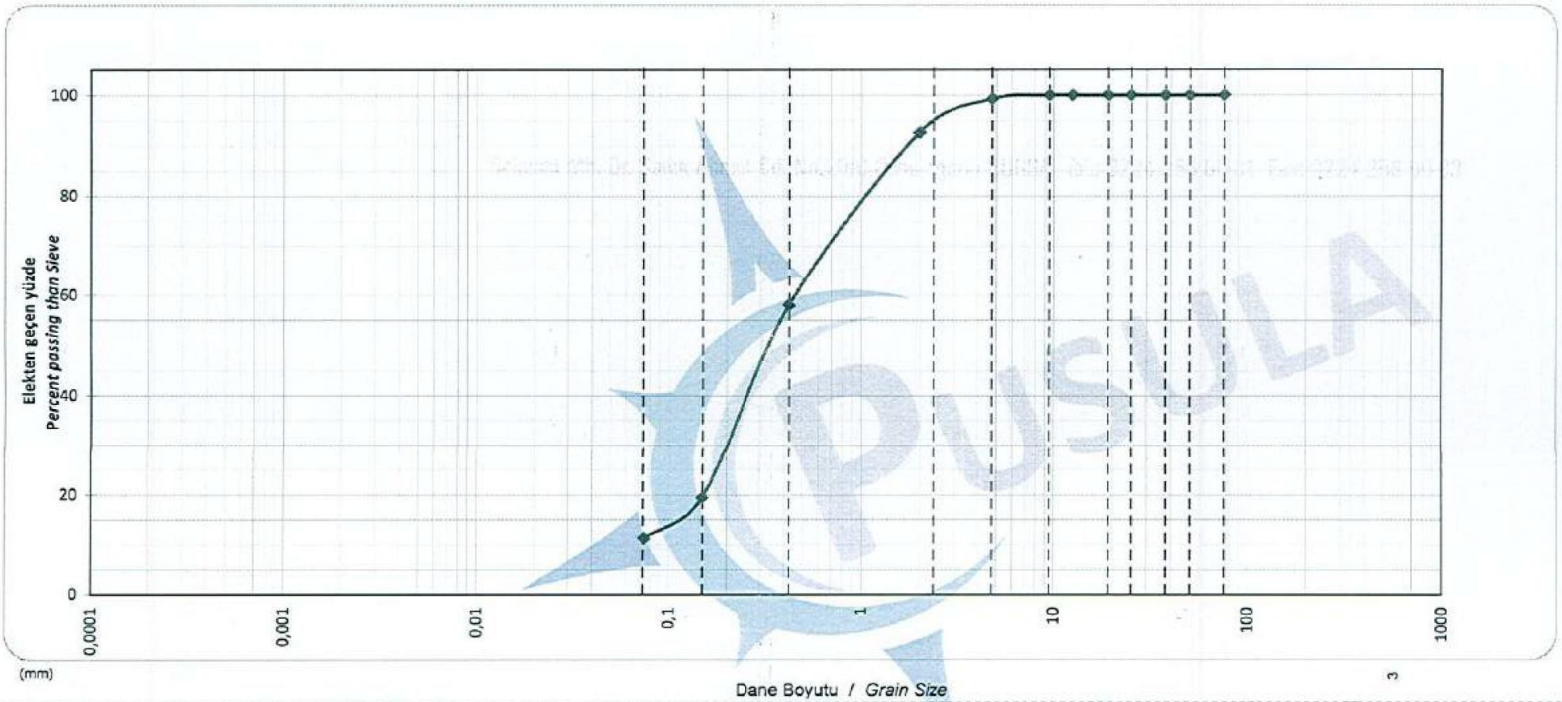
Selamet Mh. Dr. Sadık Ahmet Cd. No.20/C Osmangazi / BURSA Tel.: 0224 256 00 81 Fax: 0224 256 00 83

PUSULA
Pusula Lab. Hizm. Zemin Etüdü Jeolojik Hizm. Müş. Hizm. Müh. İnş. Tarım San. Tic. Ltd. Şti.

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI

DANE BOYU DAĞILIMI DENEY SONUÇLARI / *GRAIN-SIZE ANALYSIS TEST RESULTS*

Müşteri Adı / *Customer's Name*	ORHANGAZİ ARITMA TESİSİ EK BİNA PROJESİ ZEMİN ETÜDÜ	Laboratuvar No / *Laboratory No*	ZM173577-10	Spt No	SPT-8
Num.Alındığı Yer / *Project/Location*	ORHANGAZİ / BURSA	*BRN*		Deney Tarihi / *Date of Test*	0
Sondaj/Num. No / *Boring/Sample No*	SK-3	Derinlik (m) / *Depth*	12.00-12.45	Deney Rapor Tarihi / *Date of Test Result*	24,07,2017
Rapor No / Report No					



Elek No / *Sieve No*	Elek Çapı / *Sieve Dia*	Geçen % / *Passing %*
3 in.	75	100,00
2 in.	50	100,00
1.1/2 in.	37,5	100,00
1 in.	25	100,00
3/4 in.	19	100,00
1/2 in.	12,5	100,00
3/8 in.	9,5	100,00
No 4	4,75	99,26
No 10	2	92,64
No 40	0,425	58,07
No 100	0,15	19,42
No 200	0,075	11,32

D_{10} (mm)	D_{30} (mm)	D_{60} (mm)

Uniformluk Katsayısı / *Coefficient of Uniformity* (Cu)	#SAYI/0!
Süreklilik Katsayısı / *Coefficient of Curvature* (Cc)	#SAYI/0!

Dane Boyutu / *Grain Size*

Zemin / *Soil*	Kil - *Clay*	Silt - *Silt*	Kum - *Sand*			Çakıl - *Gravel*		Taş / *Cobbles*	Blok / *Boulders*
			İnce / *Fine*	Orta / *Medium*	Kaba / *Coarse*	İnce / *Fine*	Kaba / *Coarse*		

D.F.24/Y.T.15.03.2013/

* Deneyler ilgili firma tarafından laboratuvarımıza teslim edilen numuneler üzerinde yapılmıştır.
Tests were done from the samples that are delivered by the related firm.
* Bu deney ts1900-1 standartlarına göre yapılmaktadır.
This test is being done according to the TS1900-1 standarts.
* Bu deney raporu Laboratuarımızın yazılı izni olmadan basılamaz ve çoğaltılamaz.
This tests results must not be reproduced in any form without the written permission of laboratory.
* TC çevre ve ŞehircilikBakanlığı logosu tarih ve numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır.
The Logo of T.R. The Ministry of Public Works and Settlement is used by Laboratory Permission Certificate dated and numbered

Deneyi Yapan / *Tested By*
Davut ATEŞ
Jeoloji Mühendisi
Sicil No: 21084

Onaylayan / *Approved By*
Sami DİZMAN
Jeoloji Mühendisi
Denetçi Mühendis
Sicil No :20810

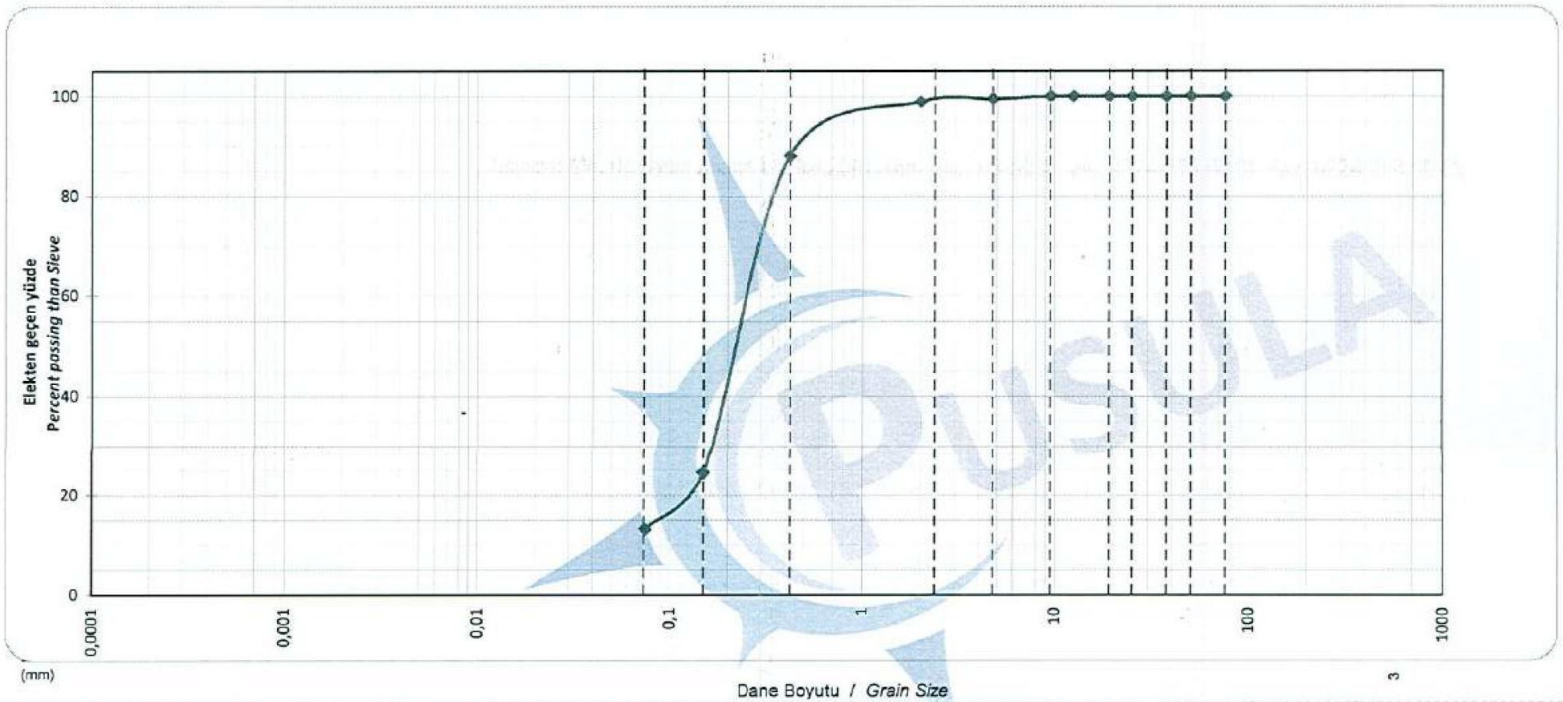
Selamet Mh. Dr. Sadık Ahmet Cd. No.20/C Osmangazi / BURSA Tel.: 0224 256 00 81 Fax: 0224 256 00 83

PUSULA
Pusula Lab. Hizm. Zemin Etüdü Jeolojik Hizm. Müş. Hizm. Müh. İnş. Tarım San. Tic. Ltd. Şti.

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI

DANE BOYU DAĞILIMI DENEY SONUÇLARI / *GRAIN-SIZE ANALYSIS TEST RESULTS*

Müşteri Adı / *Customer's Name* :	ORHANGAZİ ARITMA TESİSİ EK BİNA PROJESİ ZEMİN ETÜDÜ	Laboratuvar No / *Laboratory No* :	ZM173577-11	Spt No	SPT-10
Num.Alındığı Yer / *Project/Location* :	ORHANGAZİ / BURSA	*SRN*		Deney Tarihi / *Date of Test* :	0
Sondaj/Num. No / *Boring/Sample No* :	SK-3	Derinlik (m) / *Depth* :	15.00-15.45	Deney Rapor Tarihi / *Date of Test Result* :	24,07,2017
Rapor No / Report No					



Dane Boyutu / *Grain Size*

Zemin *Soil*	Kil - *Clay*	Silt - *Silt*	Kum - *Sand*			Çakıl - *Gravel*		Taş *Cobbles*	Blok *Boulders*
			İnce *Fine*	Orta *Medium*	Kaba *Coarse*	İnce *Fine*	Kaba *Coarse*		

Elek No / *Sieve No*	Elek Çapı / *Sieve Dia*	Geçen % / *Passing %*
3 in.	75	100,00
2 in.	50	100,00
1.1/2 in.	37,5	100,00
1 in.	25	100,00
3/4 in.	19	100,00
1/2 in.	12,5	100,00
3/8 in.	9,5	100,00
No 4	4,75	99,46
No 10	2	98,92
No 40	0,425	88,08
No 100	0,15	24,53
No 200	0,075	13,14

D_{10} (mm)	D_{30} (mm)	D_{60} (mm)

Uniformluk Katsayısı / *Coefficient of Uniformity* (Cu)	#SAYI/0!
Süreklilik Katsayısı / *Coefficient of Curvature* (Cc)	#SAYI/0!

D F.24/Y.T.15.03.2013/

* Deneyler ilgili firma tarafından laboratuvarımıza teslim edilen numuneler üzerinde yapılmıştır.
Tests were done from the samples that are delivered by the related firm.

* Bu deney ts1900-1 standartlarına göre yapılmaktadır.
This test is being done according to the TS1900-1 standarts.

* Bu deney raporu Laboratuarımızın yazılı izni olmadan basılamaz ve çoğaltılamaz.
This tests results must not be reproduced in any form without the written permission of laboratory.

* TC çevre ve ŞehircilikBakanlığı logosu tarih ve numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır.
The Logo of T.R. The Ministry of Public Works and Settlement is used by Laboratory Permission Certificate dated and numbered

Deneyi Yapan
Tested by
Davut ATEŞ
Jeoloji Mühendisi
Sicil No: 21084

Onaylayan
Approved by
Sadık DİZMAN
Jeoloji Mühendisi
Denetçi Mühendis
Sicil No :20810

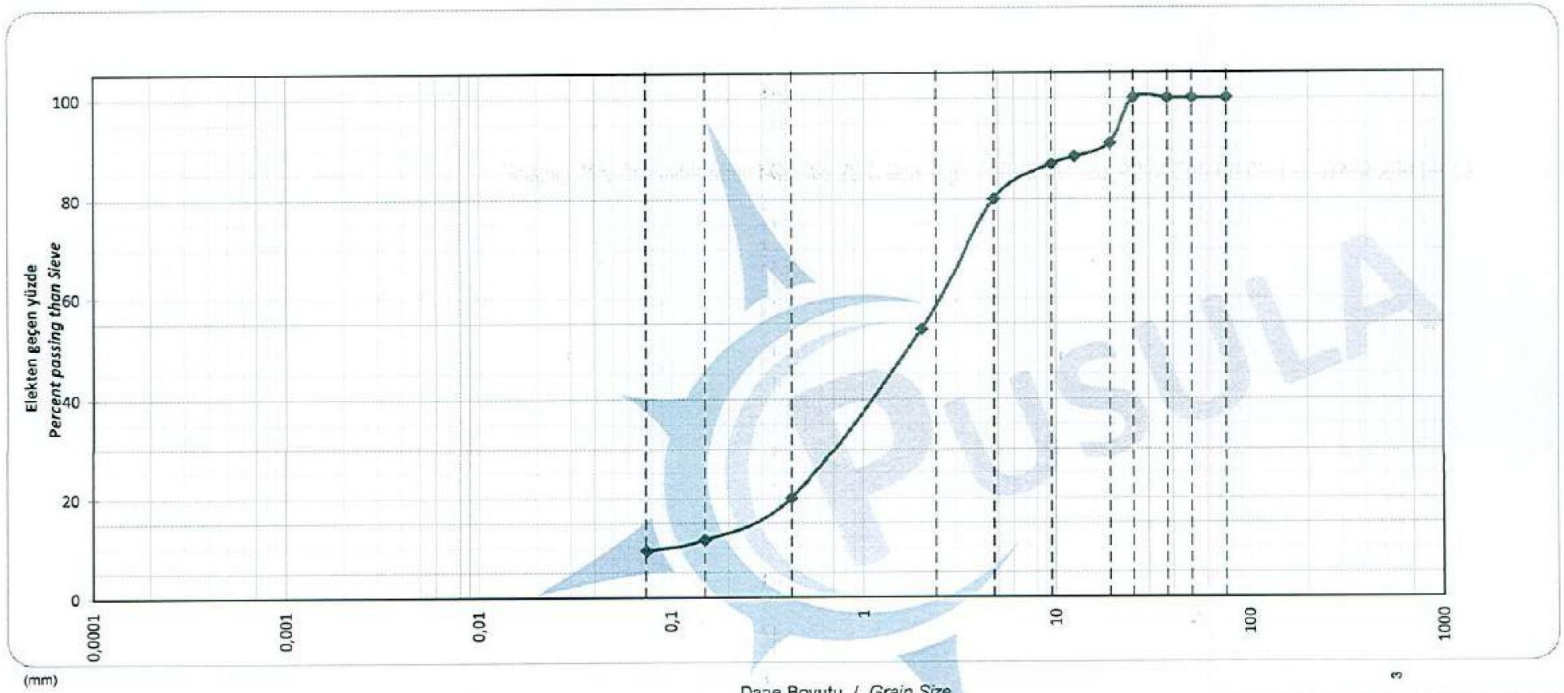
Selamet Mh. Dr. Sadık Ahmet Cd. No.20/C Osmangazi / BURSA Tel.: 0224 256 00 81 Fax: 0224 256 00 83

PUSULA
Pusula Lab. Hizm. Zemin Etüdü Jeolojik Hizm. Müş. Hizm. Müh. İnş. Tarım San. Tic. Ltd. Şti.

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI

DANE BOYU DAĞILIMI DENEY SONUÇLARI / *GRAIN-SIZE ANALYSIS TEST RESULTS*

Müşteri Adı / *Customer's Name*	ORHANGAZİ ARITMA TESİSİ EK BİNA PROJESİ ZEMİN ETÜDÜ	Laboratuvar No / *Laboratory No*	ZM173577-12	Spt No	SPT-12
Num.Alındığı Yer / *Project/Location*	ORHANGAZİ / BURSA	*BRN*		Deney Tarihi / *Date of Test*	0
Sondaj/Num. No / *Boring/Sample No*	SK-3	Derinlik (m) / *Depth*	18.00-18.45	Deney Rapor Tarihi / *Date of Test Result*	24,07,2017
Rapor No / Report No					



Elek No / *Sieve No*	Elek Çapı / *Sieve Dia*	Geçen % / *Passing %*
3 in.	75	100,00
2 in.	50	100,00
1.1/2 in.	37,5	100,00
1 in.	25	100,00
3/4 in.	19	91,07
1/2 in.	12,5	88,42
3/8 in.	9,5	86,90
No 4	4,75	79,98
No 10	2	53,84
No 40	0,425	19,97
No 100	0,15	11,63
No 200	0,075	9,42

D_{10} (mm)	D_{30} (mm)	D_{60} (mm)

Uniformluk Katsayısı / *Coefficient of Uniformity* (Cu)	#SAYI/0!
Süreklilik Katsayısı / *Coefficient of Curvature* (Cc)	#SAYI/0!

Dane Boyutu / *Grain Size*

Zemin / *Soil*	Kil - *Clay*	Silt - *Silt*	Kum - *Sand*			Çakıl - *Gravel*		Taş / *Cobbles*	Blok / *Boulders*
			İnce / *Fine*	Orta / *Medium*	Kaba / *Coarse*	İnce / *Fine*	Kaba / *Coarse*		

* D F.24/Y.T.15.03.2013/

* Deneyler ilgili firma tarafından laboratuvarımıza teslim edilen numuneler üzerinde yapılmıştır.
Tests were done from the samples that are delivered by the related firm.

* Bu deney ts1900-1 standartlarına göre yapılmaktadır.
This test is being done according to the TS1900-1 standarts.

* Bu deney raporu Laboratuarımızın yazılı izni olmadan basılamaz ve çoğaltılamaz.
This tests results must not be reproduced in any form without the written permission of laboratory.

* TC çevre ve ŞehircilikBakanlığı logosu tarih ve numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır.
The Logo of T.R. The Ministry of Public Works and Settlement is used by Laboratory Permission Certificate dated and numbered

Deneyi Yapan
Davut ATEŞ
Jeoloji Mühendisi
Sicil No: 21084

Sami DİZMAN
Jeoloji Mühendisi
Denetçi Mühendis
Sicil No :20810

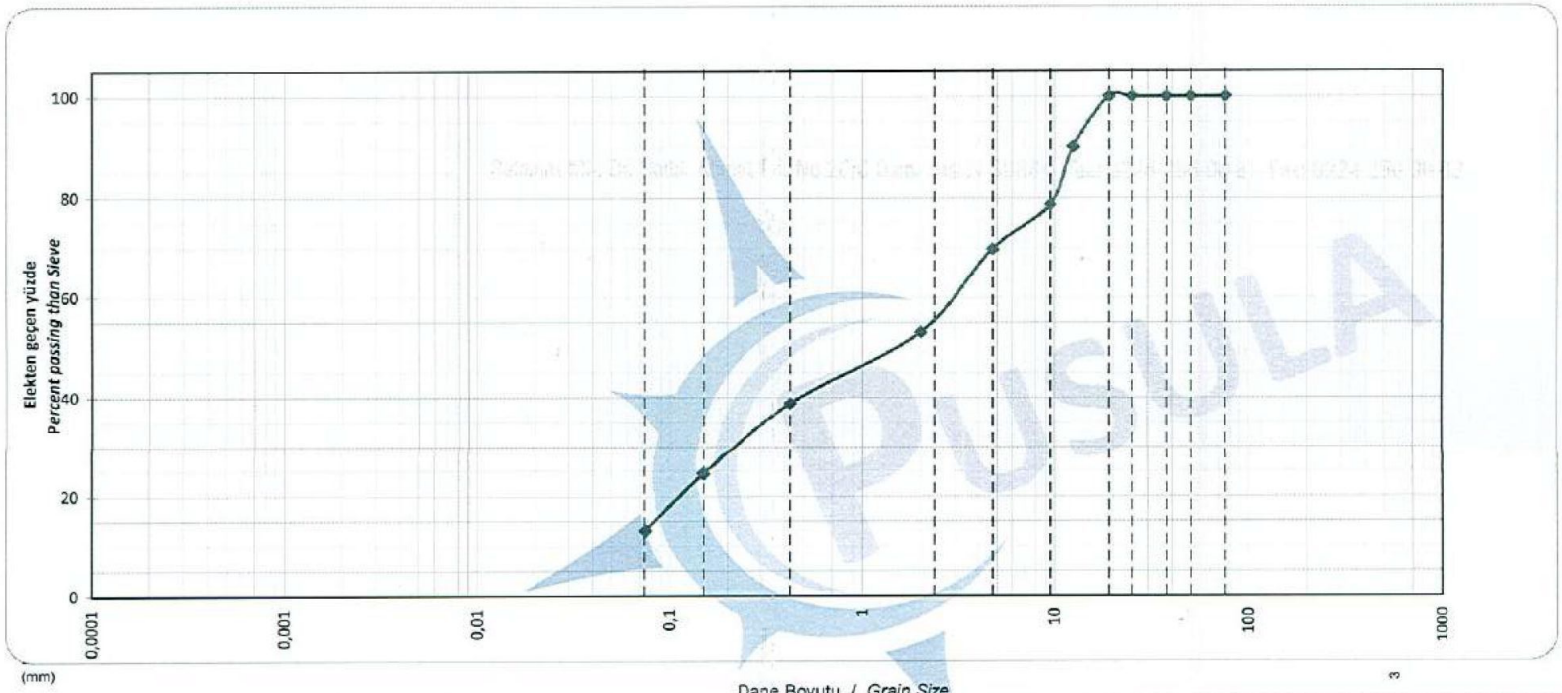
Selamet Mh. Dr. Sadık Ahmet Cd. No.20/C Osmangazi / BURSA Tel.: 0224 256 00 81 Fax: 0224 256 00 83

PUSULA
Pusula Lab. Hizm. Zemin Etüdü Jeolojik Hizm. Müş. Hizm. Müh. İnş. Tarım San. Tic. Ltd. Şti.

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI

DANE BOYU DAĞILIMI DENEY SONUÇLARI / *GRAIN-SIZE ANALYSIS TEST RESULTS*

Müşteri Adı / *Customer's Name*	ORHANGAZİ ARITMA TESİSİ EK BİNA PROJESİ ZEMİN ETÜDÜ	Laboratuvar No / *Laboratory No*	ZM173661	Spt No	spt-2
Num.Alındığı Yer / *Project/Location*	ORHANGAZİ / BURSA	*BRN*		Deney Tarihi / *Date of Test*	0
Sondaj/Num. No / *Boring/Sample No*	sk-4	Derinlik (m) / *Depth*	3.00-3.45	Deney Rapor Tarihi / *Date of Test Result*	28,07,2017
Rapor No / Report No					



Elek No / *Sieve No*	Elek Capı / *Sieve Dia*	Geçen % / *Passing %*
3 in.	75	100,00
2 in.	50	100,00
1.1/2 in.	37,5	100,00
1 in.	25	100,00
3/4 in.	19	100,00
1/2 in.	12,5	90,10
3/8 in.	9,5	78,60
No 4	4,75	69,80
No 10	2	53,00
No 40	0,425	38,80
No 100	0,15	24,50
No 200	0,075	13,00

D_{10} (mm)	D_{30} (mm)	D_{60} (mm)

Uniformluk Katsayısı / *Coefficient of Uniformity* (Cu)	#SAYI/0!
Süreklilik Katsayısı / *Coefficient of Curvature* (Cc)	#SAYI/0!

Dane Boyutu / *Grain Size*

Zemin / *Soil*	Kil - *Clay*	Silt - *Silt*	Kum - *Sand*			Çakıl - *Gravel*		Taş / *Cobbles*	Blok / *Boulders*
			İnce / *Fine*	Orta / *Medium*	Kaba / *Coarse*	İnce / *Fine*	Kaba / *Coarse*		

- D F.24/Y.T.15.03.2013/
- Deneyler ilgili firma tarafından laboratuvarımıza teslim edilen numuneler üzerinde yapılmıştır. *Tests were done from the samples that are delivered by the related firm.*
- Bu deney ts1900-1 standartlarına göre yapılmaktadır. *This test is being done according to the TS1900-1 standarts.*
- Bu deney raporu Laboratuarımızın yazılı izni olmadan basılamaz ve çoğaltılamaz. *This tests results must not be reproduced in any form without the written permission of laboratory.*
- TC çevre ve ŞehircilikBakanlığı logosu tarih ve numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır. *The Logo of T.R. The Ministry of Public Works and Settlement is used by Laboratory Permission Certificate dated and numbered*

Deneyi Yapan / *Tested By*
Davut ATEŞ
Jeoloji Mühendisi
Sicil No: 21084

Kontrol Eden / *Approved By*
Sami DİZMAN
Jeoloji Mühendisi
Denetçi Mühendis
Sicil No :20810

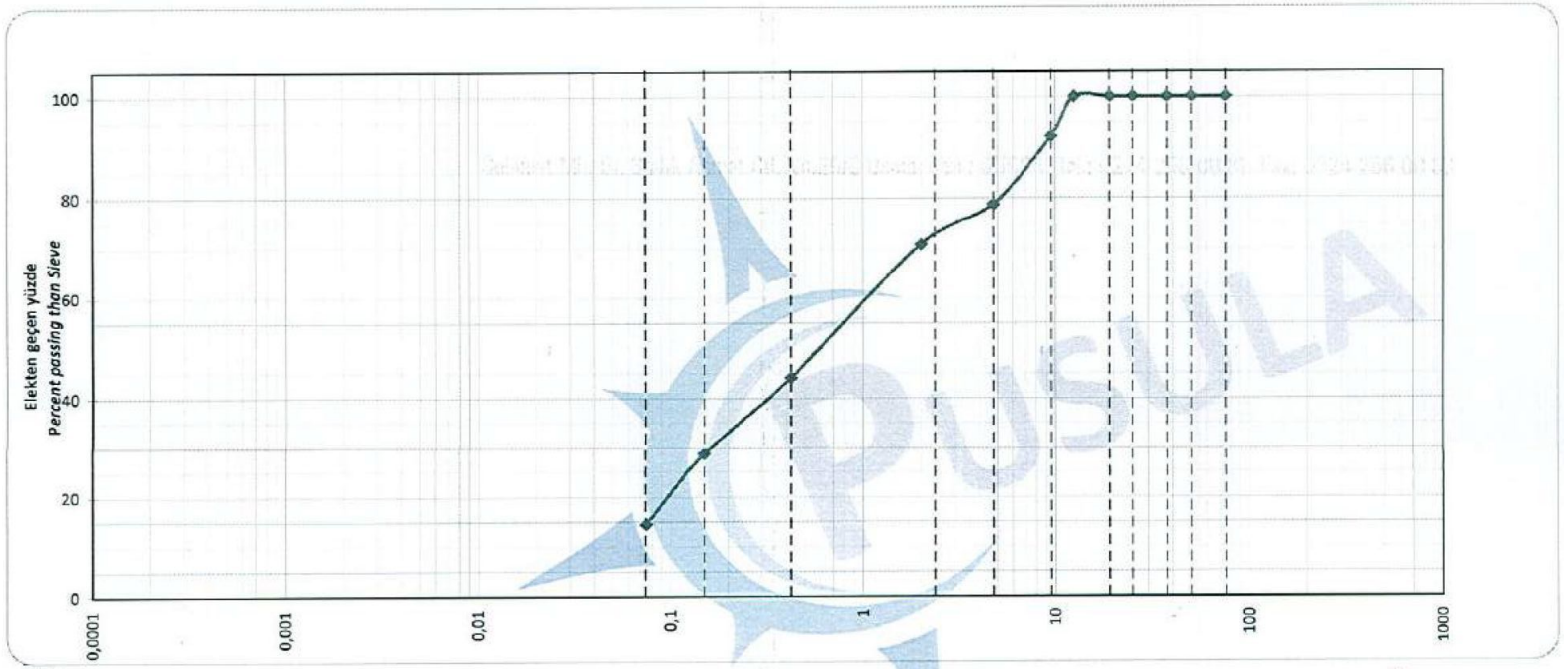
Selamet Mh. Dr. Sadık Ahmet Cd. No.20/C Osmangazi / BURSA Tel.: 0224 256 00 81 Fax: 0224 256 00 83

PUSULA
Pusula Lab. Hizm. Zemin Etüdü Jeolojik Hizm. Müş. Hizm. Müh. İnş. Tarım San. Tic. Ltd. Şti.

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI

DANE BOYU DAĞILIMI DENEY SONUÇLARI / *GRAIN-SIZE ANALYSIS TEST RESULTS*

Müşteri Adı / *Customer's Name*	ORHANGAZİ ARITMA TESİSİ EK BİNA PROJESİ ZEMİN ETÜDÜ	Laboratuvar No / *Laboratory No*	ZM173661-1	Spt No	spt-4
Num.Alındığı Yer / *Project/Location*	ORHANGAZİ / BURSA	*BRN*		Deney Tarihi / *Date of Test*	0
Sondaj/Num. No / *Boring/Sample No*	sk-4	Derinlik (m) / *Depth*	6.00-6.45	Deney Rapor Tarihi / *Date of Test Result*	28,07,2017
Rapor No / Report No					



Dane Boyutu / *Grain Size*

Zemin *Soil*	Kil - *Clay*	Silt - *Silt*	Kum - *Sand*			Çakıl - *Gravel*		Taş *Cobbles*	Blok *Boulders*
			İnce *Fine*	Orta *Medium*	Kaba *Coarse*	İnce *Fine*	Kaba *Coarse*		

Elek No *Sieve No*	Elek Çapı *Sieve Dia*	Geçen% *Passing %*
3 in.	75	100,00
2 in.	50	100,00
1.1/2 in.	37,5	100,00
1 in.	25	100,00
3/4 in.	19	100,00
1/2 in.	12,5	100,00
3/8 in.	9,5	92,15
No 4	4,75	78,67
No 10	2	70,82
No 40	0,425	44,06
No 100	0,15	28,67
No 200	0,075	14,49

D_{10} (mm)	D_{30} (mm)	D_{60} (mm)

Uniformluk Katsayısı *Coefficient of Uniformity* (Cu)	#SAYI/0!
Süreklilik Katsayısı *Coefficient of Curvature* (Cc)	#SAYI/0!

D F.24/Y.T.15.03.2013/

- Deneyler ilgili firma tarafından laboratuvarımıza teslim edilen numuneler üzerinde yapılmıştır. *Tests were done from the samples that are delivered by the related firm.*
- Bu deney ts1900-1 standartlarına göre yapılmaktadır. *This test is being done according to the TS1900-1 standarts.*
- Bu deney raporu laboratuarımızın yazılı izni olmadan basılamaz ve çoğaltılamaz. *This tests results must not be reproduced in any form without the written permission of laboratory.*
- TC çevre ve ŞehircilikBakanlığı logosu tarih ve numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır. *The Logo of T.R. The Ministry of Public Works and Settlement is used by Laboratory Permission Certificate dated and numbered*

Deneyi Yapan / Tested By
Davut ATEŞ
Jeoloji Mühendisi
Sicil No: 21084

Onaylayan / Controlled By
Sami DİZMAN
Jeoloji Mühendisi
Denetçi Mühendis
Sicil No :20810

Selamet Mh. Dr. Sadık Ahmet Cd. No.20/C Osmangazi / BURSA Tel.: 0224 256 00 81 Fax: 0224 256 00 83

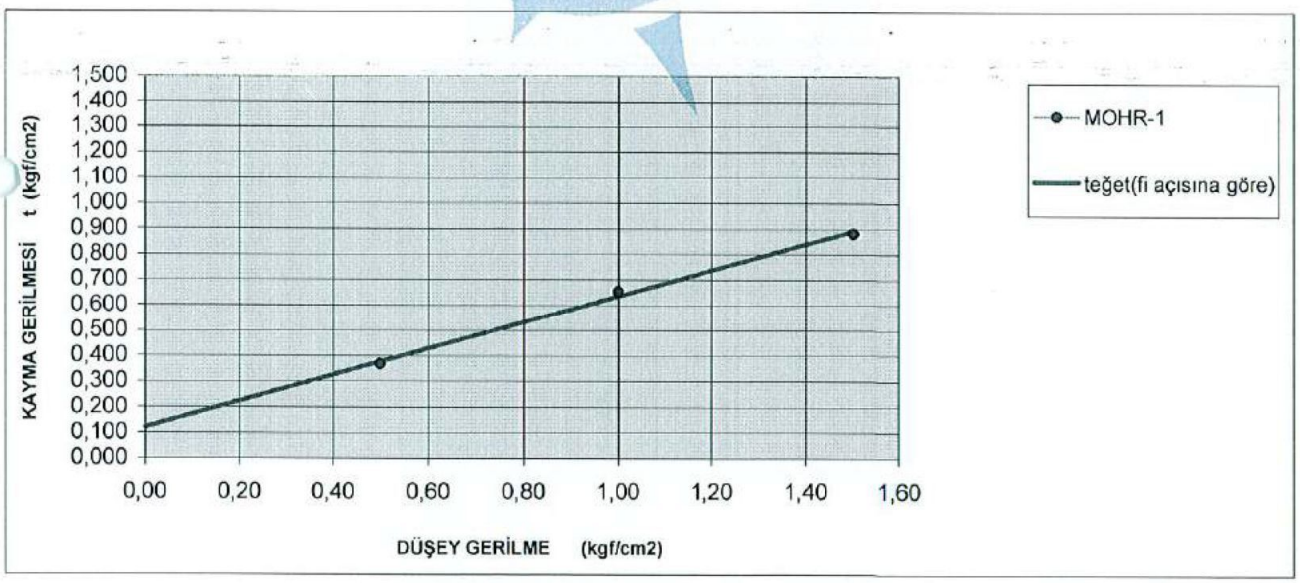
PUSULA
Pusula Lab. Hizm. Zemin Etüdü Jeolojik Hizm. Müş. Hizm. Müh. İnş. Tarım San. Tic. Ltd. Şti.

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI

Proje Adı	ORHANGAZİ ARITMA TESİSİ EK BİNA PROJESİ ZEMİN I
Numune Yeri	ORHANGAZİ / BURSA
Sondaj / kuyu no	SK-4
Numune adı	spt-4
Derinlik	6.00-6.45
Pafta / Ada / Parsel	- Tarih 27 Temmuz 2017

Numuneler	1. Deney	2. Deney	3. Deney
d_0 cm			
h_0 cm			
alan cm^2	36 cm2	36 cm2	36 cm2
hacim cm^3			
Düşey yük kg	18,0	36,0	54,0
Düşey gerilme kgf/cm^2	0,50	1,00	1,50
Maks kayma gerilmesi kgf/cm^2	0,367	0,653	0,881

Kohezyon (c)	**12,00 kN/m^2**
İçsel sürtünme açısı (ϕ)	**27,2 °**



DENEYİ YAPAN
Davut ATEŞ
Jeoloji Mühendisi
Sicil No: 21084

Sami DİZMAN
Jeoloji Mühendisi
Denetçi Mühendis
Sicil No :20810

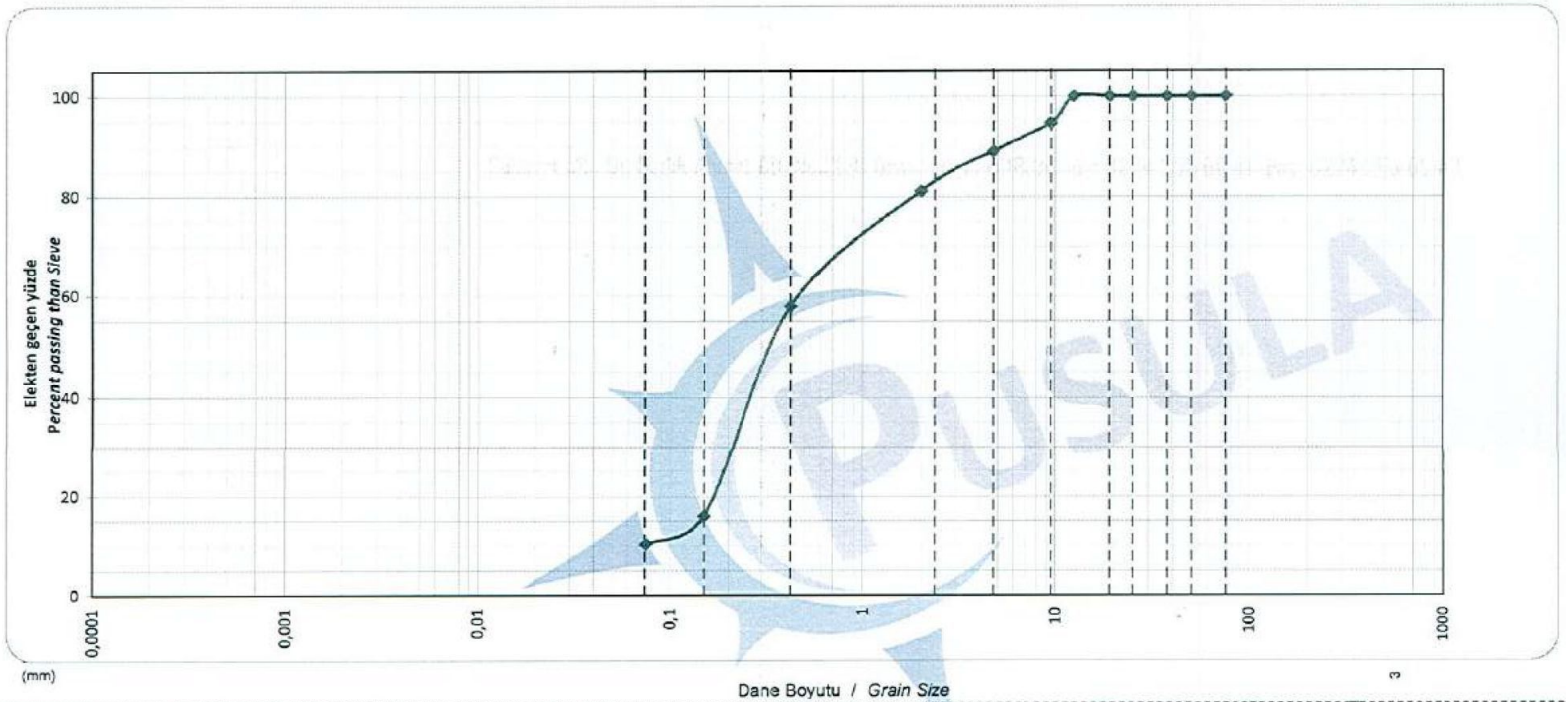
Selamet Mh. Dr. Sadık Ahmet Cd. No.20/C Osmangazi / BURSA Tel.: 0224 256 00 81 Fax: 0224 256 00 83

PUSULA
Pusula Lab. Hizm. Zemin Etüdü Jeolojik Hizm. Müş. Hizm. Müh. İnş. Tarım San. Tic. Ltd. Şti.

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI

DANE BOYU DAĞILIMI DENEY SONUÇLARI / *GRAIN-SIZE ANALYSIS TEST RESULTS*

Müşteri Adı / *Customer's Name*	ORHANGAZİ ARITMA TESİSİ EK BİNA PROJESİ ZEMİN ETÜDÜ	Laboratuvar No / *Laboratory No*	ZM173661-2	Spt No	spt-7
Num.Alındığı Yer / *Project/Location*	ORHANGAZİ / BURSA	*BRN*		Deney Tarihi / *Date of Test*	0
Sondaj/Num. No / *Boring/Sample No*	sk-4	Derinlik (m) / *Depth*	10.50-10.95	Deney Rapor Tarihi / *Date of Test Result*	28,07,2017
Rapor No / Report No					



Dane Boyutu / *Grain Size*

Zemin / *Soil*	Kil - *Clay*	Silt - *Silt*	Kum - *Sand*			Çakıl - *Gravel*		Taş / *Cobbles*	Blok / *Boulders*
			İnce / *Fine*	Orta / *Medium*	Kaba / *Coarse*	İnce / *Fine*	Kaba / *Coarse*		

Elek No / *Sieve No*	Elek Çapı / *Sieve Dia*	Geçen% / *Passing %*
3 in.	75	100,00
2 in.	50	100,00
1.1/2 in.	37,5	100,00
1 in.	25	100,00
3/4 in.	19	100,00
1/2 in.	12,5	100,00
3/8 in.	9,5	94,62
No 4	4,75	89,04
No 10	2	81,08
No 40	0,425	57,97
No 100	0,15	15,94
No 200	0,075	10,36

D_{10} (mm)	D_{30} (mm)	D_{60} (mm)

Uniformluk Katsayısı / *Coefficient of Uniformity* (Cu)	#SAYI/0!
Süreklilik Katsayısı / *Coefficient of Curvature* (Cc)	#SAYI/0!

- D F.24/Y.T.15.03.2013/
- Deneyler ilgili firma tarafından laboratuvarımıza teslim edilen numuneler üzerinde yapılmıştır. *Tests were done from the samples that are delivered by the related firm.*
- Bu deney ts1900-1 standartlarına göre yapılmaktadır. *This test is being done according to the TS1900-1 standarts.*
- Bu deney raporu Laboratuarımızın yazılı izni olmadan basılamaz ve çoğaltılamaz. *This tests results must not be reproduced in any form without the written permission of laboratory.*
- TC çevre ve ŞehircilikBakanlığı logosu tarih ve numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır. *The Logo of T.R. The Ministry of Public Works and Settlement is used by Laboratory Permission Certificate dated and numbered*

Deneyi Yapan
Davut ATEŞ
Jeoloji Mühendisi
Sicil No: 21084

Onaylayan / Approved by
Sami DİZMAN
Jeoloji Mühendisi
Denetçi Mühendis
Sicil No :20810

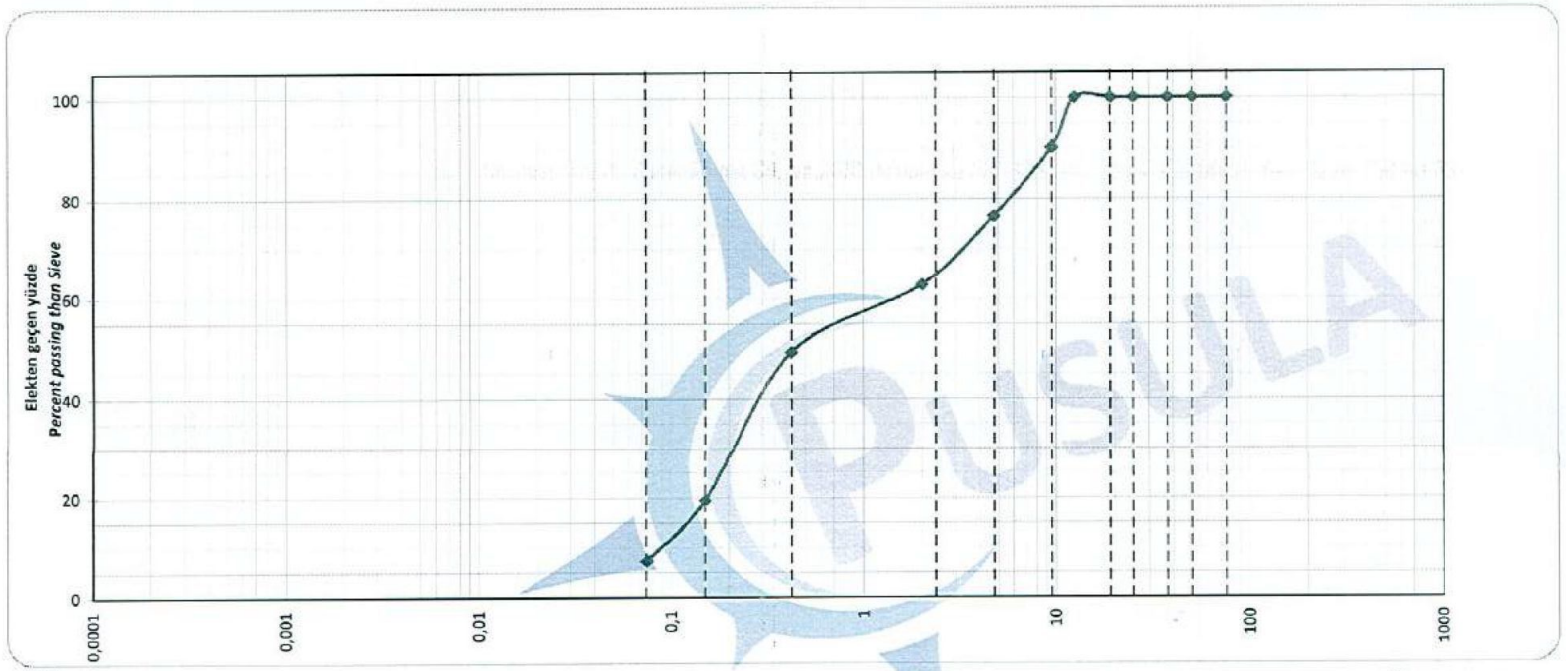
Selamet Mh. Dr. Sadık Ahmet Cd. No.20/C Osmangazi / BURSA Tel.: 0224 256 00 81 Fax: 0224 256 00 83

PUSULA
Pusula Lab. Hizm. Zemin Etüdü Jeolojik Hizm. Müş. Hizm. Müh. İnş. Tarım San. Tic. Ltd. Şti.

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI

DANE BOYU DAĞILIMI DENEY SONUÇLARI / *GRAIN-SIZE ANALYSIS TEST RESULTS*

Müşteri Adı / *Customer's Name*	ORHANGAZİ ARITMA TESİSİ EK BİNA PROJESİ ZEMİN ETÜDÜ	Laboratuvar No / *Laboratory No*	ZM173661-3	Spt No	spt-8
Num.Alındığı Yer / *Project/Location*	ORHANGAZİ / BURSA	*BRN*		Deney Tarihi / *Date of Test*	0
Sondaj/Num. No / *Boring/Sample No*	sk-4	Derinlik (m) / *Depth*	12.00-12.45	Deney Rapor Tarihi / *Date of Test Result*	28,07,2017
Rapor No / Report No					



Zemin / *Soil*	Kil - *Clay*	Silt - *Silt*	Kum - *Sand*			Çakıl - *Gravel*		Taş / *Cobbles*	Blok / *Boulders*
			İnce / *Fine*	Orta / *Medium*	Kaba / *Coarse*	İnce / *Fine*	Kaba / *Coarse*		

Elek No / *Sieve No*	Elek Çapı / *Sieve Dia*	Geçen% / *Passing %*
3 in.	75	100,00
2 in.	50	100,00
1.1/2 in.	37,5	100,00
1 in.	25	100,00
3/4 in.	19	100,00
1/2 in.	12,5	100,00
3/8 in.	9,5	90,14
No 4	4,75	76,56
No 10	2	62,78
No 40	0,425	49,20
No 100	0,15	19,42
No 200	0,075	7,24

D_{10} (mm)	D_{30} (mm)	D_{60} (mm)

Uniformluk Katsayısı / *Coefficient of Uniformity* (Cu)	#SAYI/0!
Süreklilik Katsayısı / *Coefficient of Curvature* (Cc)	#SAYI/0!

- D F.24/Y.T.15.03 2013/
- * Deneyler ilgili firma tarafından laboratuvarımıza teslim edilen numuneler üzerinde yapılmıştır. *Tests were done from the samples that are delivered by the related firm.*
- * Bu deney ts1900-1 standartlarına göre yapılmaktadır. *This test is being done according to the TS1900-1 standarts.*
- * Bu deney raporu laboratuarımızın yazlı izni olmadan basılamaz ve çoğaltılamaz. *This tests results must not be reproduced in any form without the written permission of laboratory.*
- * TC çevre ve ŞehirçilikBakanlığı logosu tarih ve numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır. *The Logo of T.R. The Ministry of Public Works and Settlement is used by Laboratory Permission Certificate dated and numbered*

Deneyi Yapan / *Tested By*
Davut ATEŞ
Jeoloji Mühendisi
Sicil No: 21084

Onaylayan / *Approved By*
Sami DİZMAN
Jeoloji Mühendisi
Denetçi Mühendis
Sicil No :20810

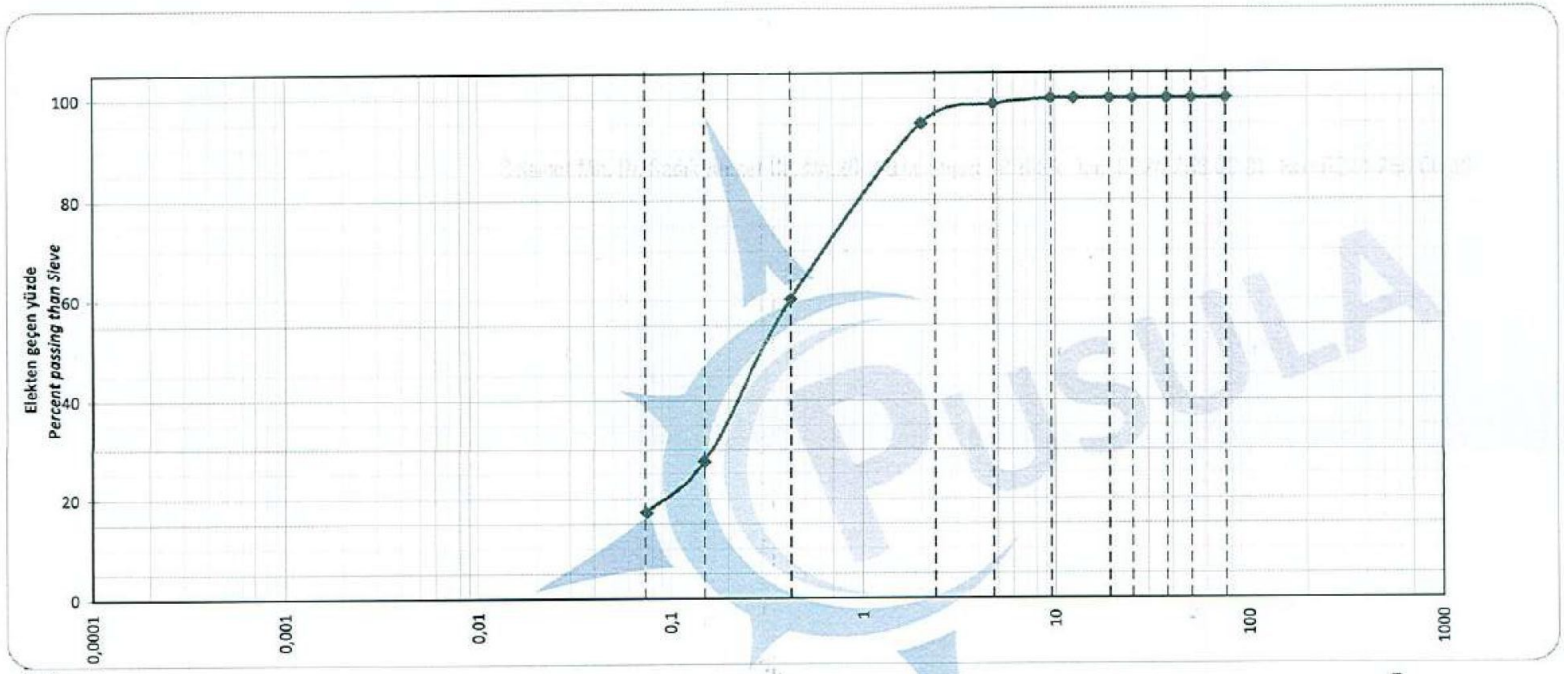
Selamet Mh. Dr. Sadık Ahmet Cd. No.20/C Osmangazi / BURSA Tel.: 0224 256 00 81 Fax: 0224 256 00 83

PUSULA
Pusula Lab. Hizm. Zemin Etüdü Jeolojik Hizm. Müş. Hizm. Müh. İnş. Tanım San. Tic. Ltd. Şti.

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI

DANE BOYU DAĞILIMI DENEY SONUÇLARI / *GRAIN-SIZE ANALYSIS TEST RESULTS*

Müşteri Adı / *Customer's Name*	ORHANGAZİ ARITMA TESİSİ EK BİNA PROJESİ ZEMİN ETÜDÜ	Laboratuvar No / *Laboratory No*	ZM173661-4	Spt No	spt-12
Num.Alındığı Yer / *Project/Location*	ORHANGAZİ / BURSA	*BRN*		Deney Tarihi / *Date of Test*	0
Sondaj/Num. No / *Boring/Sample No*	sk-4	Derinlik (m) / *Depth*	18.00-18.45	Deney Rapor Tarihi / *Date of Test Result*	28,07,2017
Rapor No / Report No					



Elek No / *Sieve No*	Elek Çapı / *Sieve Dia*	Geçen % / *Passing %*
3 in.	75	100,00
2 in.	50	100,00
1.1/2 in.	37,5	100,00
1 in.	25	100,00
3/4 in.	19	100,00
1/2 in.	12,5	100,00
3/8 in.	9,5	100,00
No 4	4,75	98,90
No 10	2	95,01
No 40	0,425	60,22
No 100	0,15	27,42
No 200	0,075	17,25

D_{10} (mm)	D_{30} (mm)	D_{60} (mm)

Uniformluk Katsayısı / *Coefficient of Uniformity* (Cu)	#SAYI/0!
Süreklilik Katsayısı / *Coefficient of Curvature* (Cc)	#SAYI/0!

Dane Boyutu / *Grain Size*

Zemin / *Soil*	Kil - *Clay*	Silt - *Silt*	Kum - *Sand*			Çakıl - *Gravel*		Taş / *Cobbles*	Blok / *Boulders*
			İnce / *Fine*	Orta / *Medium*	Kaba / *Coarse*	İnce / *Fine*	Kaba / *Coarse*		

- D F.24/Y.T.15.03.2013/
- Deneyler ilgili firma tarafından laboratuvarımıza teslim edilen numuneler üzerinde yapılmıştır. *Tests were done from the samples that are delivered by the related firm.*
- Bu deney ts1900-1 standartlarına göre yapılmaktadır. *This test is being done according to the TS1900-1 standarts.*
- Bu deney raporu Laboratuarımızın yazılı izni olmadan basılamaz ve çoğaltılamaz. *This tests results must not be reproduced in any form without the written permission of laboratory.*
- TC çevre ve ŞehircilikBakanlığı logosu tarih ve numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır. *The Logo of T.R. The Ministry of Public Works and Settlement is used by Laboratory Permission Certificate dated and numbered*

Deneyi Yapan
Davut ATEŞ
Jeoloji Mühendisi
Sicil No: 21084

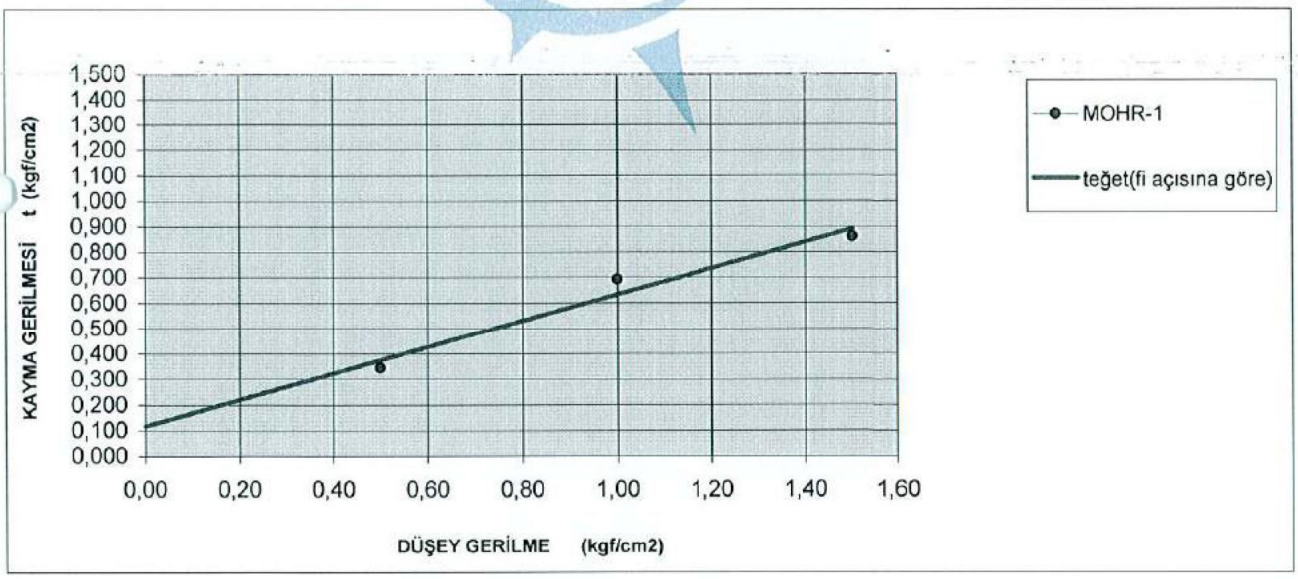
Sami DİZMAN
Jeoloji Mühendisi
Deneteri Mühendis
Sicil No :20810

Selamet Mh. Dr. Sadık Ahmet Cd. No.20/C Osmangazi / BURSA Tel.: 0224 256 00 81 Fax: 0224 256 00 83

Proje Adı	ORHANGAZİ ARITMA TESİSİ EK BİNA PROJESİ ZEMİN I
Numune Yeri	ORHANGAZİ / BURSA
Sondaj / kuyu no	SK-4
Numune adı	SPT-12
Derinlik	18.00-18.45
Pafta / Ada / Parsel	- Tarih 27 Temmuz 2017

Numuneler	1. Deney	2. Deney	3. Deney
d_0 cm			
h_0 cm			
alan cm^2	36 cm2	36 cm2	36 cm2
acim cm^3			
Düşey yük kg	18,0	36,0	54,0
Düşey gerilme kgf/cm^2	0,50	1,00	1,50
Maks kayma gerilmesi kgf/cm^2	0,345	0,692	0,861

Kohezyon (c)	**11,63 kN/m^2**
İçsel sürtünme açısı (ϕ)	**27,3 °**



DENEYİ YAPAN
Davut AYEŞ
Jeoloji Mühendisi
Sicil No: 21084

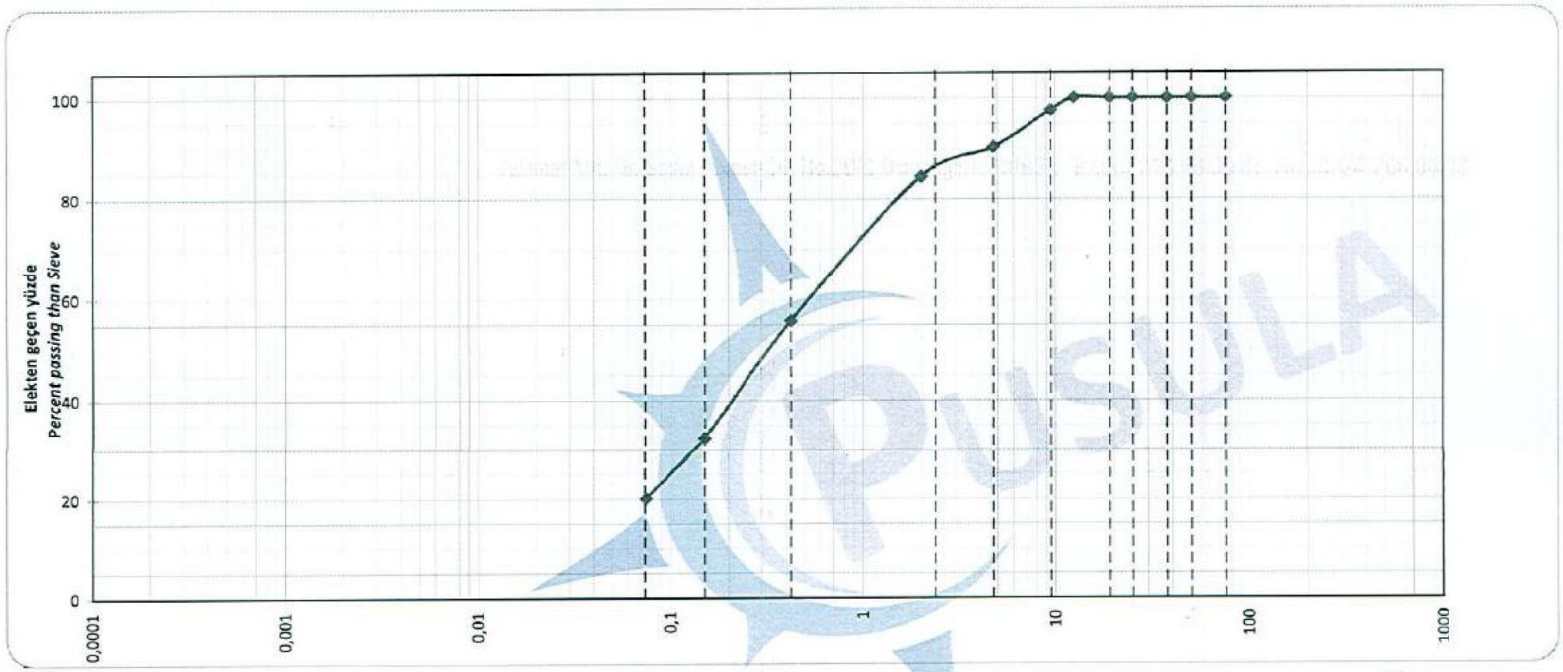
ONAYLAYAN
Sami ÖZMAN
Jeoloji Mühendisi
Denetçi Mühendis
Sicil No :20810

PUSULA
Pusula Lab. Hizm. Zemin Etüdü Jeolojik Hizm. Müş. Hizm. Müh. İnş. Tarım San. Tic. Ltd. Şti.

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI

DANE BOYU DAĞILIMI DENEY SONUÇLARI / *GRAIN-SIZE ANALYSIS TEST RESULTS*

Müşteri Adı / *Customer's Name*	ORHANGAZİ ARITMA TESİSİ EK BİNA PROJESİ ZEMİN ETÜDÜ	Laboratuvar No / *Laboratory No*	ZM173661-5	Spt No	spt-1
Num.Alındığı Yer / *Project/Location*	ORHANGAZİ / BURSA	*BRN*		Deney Tarihi / *Date of Test*	0
Sondaj/Num. No / *Boring/Sample No*	sk-5	Derinlik (m) / *Depth*	1.50-1.95	Deney Rapor Tarihi / *Date of Test Result*	28,07,2017
Rapor No / Report No					



Elek No / *Sieve No*	Elek Çapı / *Sieve Dia*	Geçen % / *Passing %*
3 in.	75	100,00
2 in.	50	100,00
1.1/2 in.	37,5	100,00
1 in.	25	100,00
3/4 in.	19	100,00
1/2 in.	12,5	100,00
3/8 in.	9,5	97,55
No 4	4,75	90,21
No 10	2	84,43
No 40	0,425	55,73
No 100	0,15	32,48
No 200	0,075	20,13

D_{10} (mm)	D_{30} (mm)	D_{60} (mm)

Uniformluk Katsayısı / *Coefficient of Uniformity* (Cu)	#SAYI/0!
Süreklilik Katsayısı / *Coefficient of Curvature* (Cc)	#SAYI/0!

Dane Boyutu / *Grain Size*

Zemin / *Soil*	Kil - *Clay*	Silt - *Silt*	Kum - *Sand*			Çakıl - *Gravel*		Taş / *Cobbles*	Blok / *Boulders*
			İnce / *Fine*	Orta / *Medium*	Kaba / *Coarse*	İnce / *Fine*	Kaba / *Coarse*		

D F.24/Y.T.15.03.2013/

- Deneyler ilgili firma tarafından laboratuvarımıza teslim edilen numuneler üzerinde yapılmıştır.
  Tests were done from the samples that are delivered by the related firm.
- Bu deney ts1900-1 standartlarına göre yapılmaktadır.
  This test is being done according to the TS1900-1 standarts.
- Bu deney raporu Laboratuarımızın yazılı izni olmadan basılamaz ve çoğaltılamaz.
  This tests results must not be reproduced in any form without the written permission of laboratory.
- TC çevre ve ŞehircilikBakanlığı logosu tarih ve numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır.
  The Logo of T.R. The Ministry of Public Works and Settlement is used by Laboratory Permission Certificate dated and numbered

Deneyi Yapan / *Tested By*
Davut ATEŞ
Jeoloji Mühendisi
Sicil No: 21084

Onaylayan / *Approved By*
Sami DİZMAN
Jeoloji Mühendisi
Denetçi Mühendis
Sicil No :20810

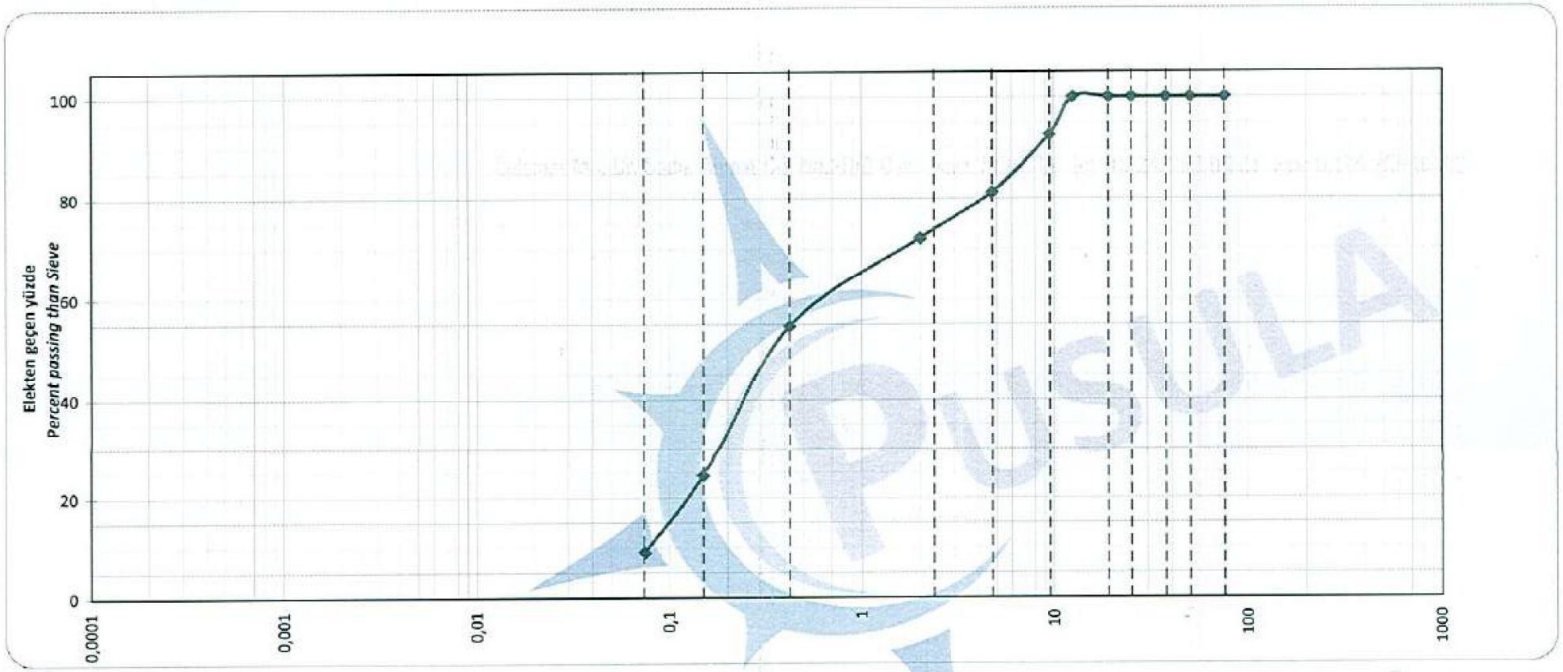
Selamet Mh. Dr. Sadık Ahmet Cd. No.20/C Osmangazi / BURSA Tel.: 0224 256 00 81 Fax: 0224 256 00 83

PUSULA
Pusula Lab. Hizm. Zemin Etüdü Jeolojik Hizm. Müş. Hizm. Müh. İnş. Tarım San. Tic. Ltd. Şti.

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI

DANE BOYU DAĞILIMI DENEY SONUÇLARI / *GRAIN-SIZE ANALYSIS TEST RESULTS*

Müşteri Adı / *Customer's Name* :	ORHANGAZİ ARITMA TESİSİ EK BİNA PROJESİ ZEMİN ETÜDÜ	Laboratuvar No / *Laboratory No* :	ZM173661-6	Spt No	spt-4
Num.Alındığı Yer / *Project/Location* :	ORHANGAZİ / BURSA	*BRN*		Deney Tarihi / *Date of Test* :	0
Sondaj/Num. No / *Boring/Sample No* :	sk-5	Derinlik (m) / *Depth* :	6.00-6.45	Deney Rapor Tarihi / *Date of Test Result* :	28,07,2017
Rapor No / Report No					



Elek No / *Sieve No*	Elek Çapı / *Sieve Dia*	Geçen % / *Passing %*
3 in.	75	100,00
2 in.	50	100,00
1.1/2 in.	37,5	100,00
1 in.	25	100,00
3/4 in.	19	100,00
1/2 in.	12,5	100,00
3/8 in.	9,5	92,58
No 4	4,75	81,14
No 10	2	72,14
No 40	0,425	54,56
No 100	0,15	24,36
No 200	0,075	9,00

D_{10} (mm)	D_{30} (mm)	D_{60} (mm)

Uniformluk Katsayısı / *Coefficient of Uniformity* (Cu)	#SAYI/0!
Süreklilik Katsayısı / *Coefficient of Curvature* (Cc)	#SAYI/0!

Dane Boyutu / *Grain Size*

Zemin / *Soil*	Kil - *Clay*	Silt - *Silt*	Kum - *Sand*			Çakıl - *Gravel*		Taş / *Cobbles*	Blok / *Boulders*
			İnce / *Fine*	Orta / *Medium*	Kaba / *Coarse*	İnce / *Fine*	Kaba / *Coarse*		

- D F.24/Y.T.15.03.2013/
- Deneyler ilgili firma tarafından laboratuvarımıza teslim edilen numuneler üzerinde yapılmıştır. *Tests were done from the samples that are delivered by the related firm.*
- Bu deney ts1900-1 standartlarına göre yapılmaktadır. *This test is being done according to the TS1900-1 standarts.*
- Bu deney raporu laboratuarımızın yazılı izni olmadan basılamaz ve çoğaltılamaz. *This tests results must not be reproduced in any form without the written permission of laboratory.*
- TC çevre ve ŞehircilikBakanlığı logosu tarih ve numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır. *The Logo of T.R. The Ministry of Public Works and Settlement is used by Laboratory Permission Certificate dated and numbered*

Deneyi Yapan
Davut ATEŞ
Jeoloji Mühendisi
Sicil No: 21084

Onaylayan / *Approved by*
Sami DİZMAN
Jeoloji Mühendisi
Denetçi Mühendis
Sicil No :20810

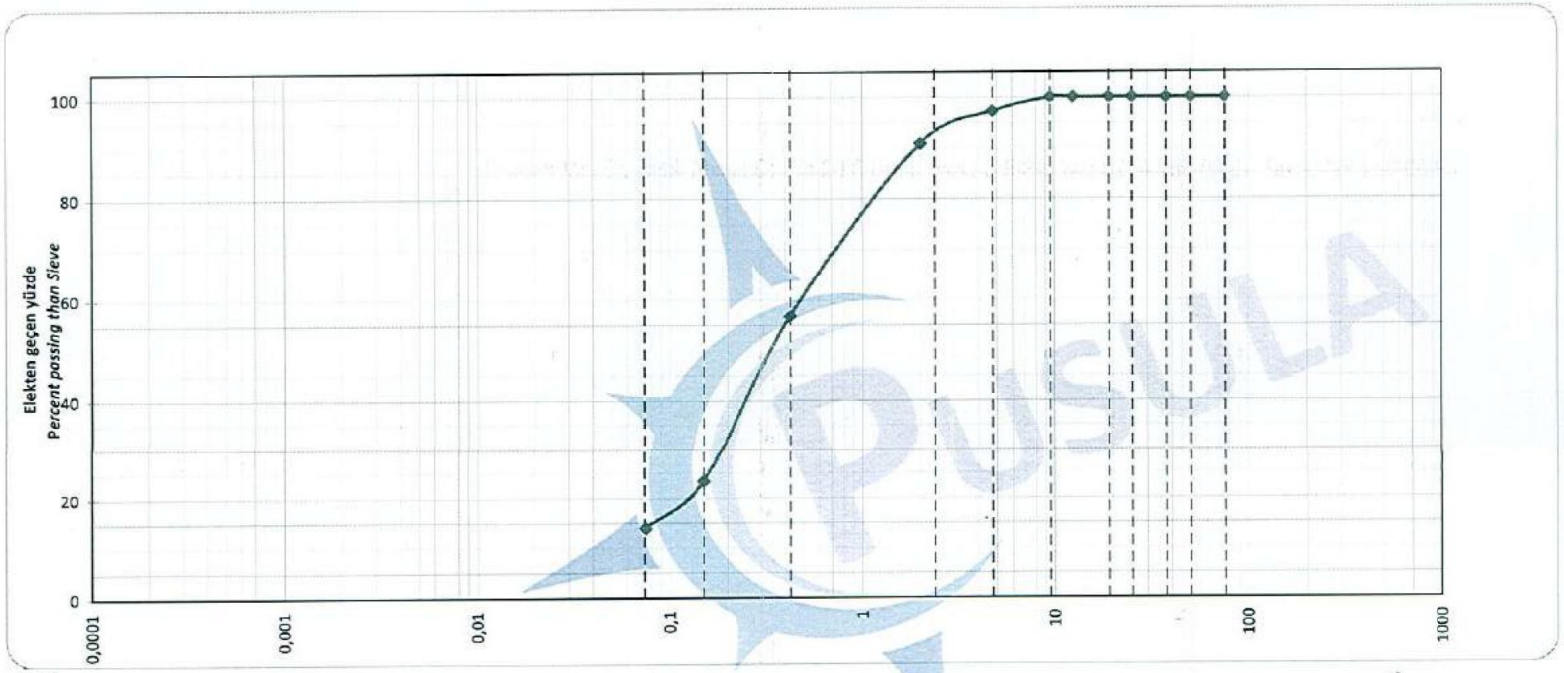
Selamet Mh. Dr. Sadık Ahmet Cd. No.20/C Osmangazi / BURSA Tel.: 0224 256 00 81 Fax: 0224 256 00 83

PUSULA
Pusula Lab. Hizm. Zemin Etüdü Jeolojik Hizm. Müş. Hizm. Müh. İnş. Tanım San. Tic. Ltd. Şti.

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI

DANE BOYU DAĞILIMI DENEY SONUÇLARI / *GRAIN-SIZE ANALYSIS TEST RESULTS*

Müşteri Adı / *Customer's Name*	ORHANGAZİ ARITMA TESİSİ EK BİNA PROJESİ ZEMİN ETÜDÜ	Laboratuvar No / *Laboratory No*	ZM173661-7	Spt No	spt-7
Num.Alındığı Yer / *Project/Location*	ORHANGAZİ / BURSA	*BRN*		Deney Tarihi / *Date of Test*	0
Sondaj/Num. No / *Boring/Sample No*	sk-5	Derinlik (m) / *Depth*	10.50-10.95	Deney Rapor Tarihi / *Date of Test Result*	28,07,2017
Rapor No / Report No					



Dane Boyutu / *Grain Size*

Zemin *Soil*	Kil - *Clay*	Silt - *Silt*	Kum - *Sand*			Çakıl - *Gravel*		Taş *Cobbles*	Blok *Boulders*
			İnce *Fine*	Orta *Medium*	Kaba *Coarse*	İnce *Fine*	Kaba *Coarse*		

Elek No *Sieve No*	Elek Çapı *Sieve Dia*	Geçen % *Passing %*
3 in.	75	100,00
2 in.	50	100,00
1.1/2 in.	37,5	100,00
1 in.	25	100,00
3/4 in.	19	100,00
1/2 in.	12,5	100,00
3/8 in.	9,5	100,00
No 4	4,75	97,20
No 10	2	90,86
No 40	0,425	56,77
No 100	0,15	23,44
No 200	0,075	13,98

D_{10} (mm)	D_{30} (mm)	D_{60} (mm)

Uniformluk Katsayısı *Coefficient of Uniformity* (Cu)	#SAYI/0!
Süreklilik Katsayısı *Coefficient of Curvature* (Cc)	#SAYI/0!

D F.24/Y.T.15.03.2013/

- Deneyler ilgili firma tarafından laboratuvarımıza teslim edilen numuneler üzerinde yapılmıştır. *Tests were done from the samples that are delivered by the related firm.*
- Bu deney ts1900-1 standartlarına göre yapılmaktadır. *This test is being done according to the TS1900-1 standarts.*
- Bu deney raporu Laboratuarımızın yazlı izni olmadan basılamaz ve çoğaltılamaz. *This tests results must not be reproduced in any form without the written permission of laboratory.*
- TC çevre ve ŞehircilikBakanlığı logosu tarih ve numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır. *The Logo of T.R. The Ministry of Public Works and Settlement is used by Laboratory Permission Certificate dated and numbered*

Deney Yetkilisi
Davut ATEŞ
Jeoloji Mühendisi
Sicil No: 21084

Sami BİZMAN
Jeoloji Mühendisi
Denetçi Mühendis
Sicil No :20810

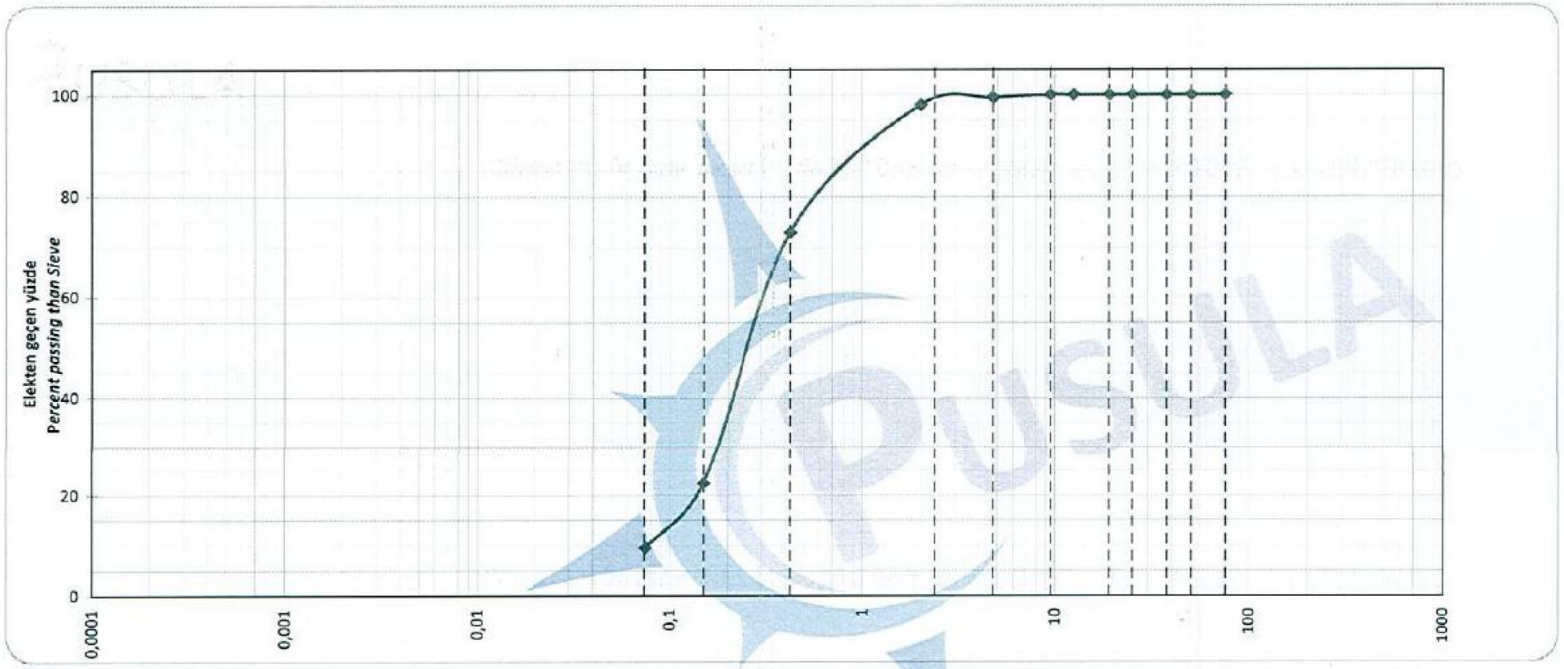
Selamet Mh. Dr. Sadık Ahmet Cd. No.20/C Osmangazi / BURSA Tel.: 0224 256 00 81 Fax: 0224 256 00 83

PUSULA
Pusula Lab. Hizm. Zemin Etüdü Jeolojik Hizm. Müş. Hizm. Müh. İnş. Tanım San. Tic. Ltd. Şti.

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI

DANE BOYU DAĞILIMI DENEY SONUÇLARI / *GRAIN-SIZE ANALYSIS TEST RESULTS*

Müşteri Adı / *Customer's Name*	ORHANGAZİ ARITMA TESİSİ EK BİNA PROJESİ ZEMİN ETÜDÜ	Laboratuvar No / *Laboratory No*	ZM173661-8	Spt No	spt-9
Num.Alındığı Yer / *Project/Location*	ORHANGAZİ / BURSA	*BRN*		Deney Tarihi / *Date of Test*	0
Sondaj/Num. No / *Boring/Sample No*	sk-5	Derinlik (m) / *Depth*	13.50-13.95	Deney Rapor Tarihi / *Date of Test Result*	28,07,2017
Rapor No / Report No					



Elek No / *Sieve No*	Elek Çapı / *Sieve Dia*	Geçen% / *Passing %*
3 in.	75	100,00
2 in.	50	100,00
1.1/2 in.	37,5	100,00
1 in.	25	100,00
3/4 in.	19	100,00
1/2 in.	12,5	100,00
3/8 in.	9,5	100,00
No 4	4,75	99,40
No 10	2	97,99
No 40	0,425	72,96
No 100	0,15	22,41
No 200	0,075	9,55

D_{10} (mm)	D_{30} (mm)	D_{60} (mm)

Uniformluk Katsayısı / *Coefficient of Uniformity* (Cu)	#SAYI/0!
Süreklilik Katsayısı / *Coefficient of Curvature* (Cc)	#SAYI/0!

Dane Boyutu / *Grain Size*

Zemin / *Soil*	Kil - *Clay*	Silt - *Silt*	Kum - *Sand*			Çakıl - *Gravel*		Taş / *Cobbles*	Blok / *Boulders*
			İnce / *Fine*	Orta / *Medium*	Kaba / *Coarse*	İnce / *Fine*	Kaba / *Coarse*		

- D F.24/Y.T.15.03.2013/
- Deneyler ilgili firma tarafından laboratuvarımıza teslim edilen numuneler üzerinde yapılmıştır. *Tests were done from the samples that are delivered by the related firm.*
- Bu deney ts1900-1 standartlarına göre yapılmaktadır. *This test is being done according to the TS1900-1 standarts.*
- Bu deney raporu laboratuarımızın yazlı izni olmadan basılamaz ve çoğaltılamaz. *This tests results must not be reproduced in any form without the written permission of laboratory.*
- TC çevre ve ŞehircilikBakanlığı logosu tarih ve numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır. *The Logo of T.R. The Ministry of Public Works and Settlement is used by Laboratory Permission Certificate dated and numbered*

Deneyi Yapan / *Tested By*
Davut ATEŞ
Jeoloji Mühendisi
Sicil No: 21084

Onaylayan / *Approved By*
Sami IZMAN
Jeoloji Mühendisi
Denetçi Mühendis
Sicil No :20810

Selamet Mh. Dr. Sadık Ahmet Cd. No.20/C Osmangazi / BURSA Tel.: 0224 256 00 81 Fax: 0224 256 00 83

TMMOB
JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI
CHAMBER OF GEOLOGICAL ENGINEERS OF TURKEY
GÜNEY MARMARA ŞUBESİ (BURSA)
Adres : Odunluk Mh. Akademi Cd. Bursa Akademik Odalar Yerleşkesi Kat:2
Tel : (224) 453 24 88 • Faks: (224) 453 24 89 Nilüfer/BURSA
Web : www.jmo.org.tr • e-posta : bursa@jmo.org.tr

Tarih :08.08.2017
Sayı :2332/800
Konu :Sicil Durum Belgesi Hk.

BURSA DSİ BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ

YAPI BAZINDA JEOLOJİK VE JEOTEKNİK (ZEMİN VE TEMEL) ETÜT PROJE MÜELLİFİ ODA KAYIT VE SİCİL BELGESİ

Oda Sicil No	: 12693
Adı, Soyadı	: GAZİ KILIÇ
T.C Kimlik No	: 19519675890
Bitirdiği Okul	: CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
Oda Kayıt Tarihi	: 28.08.2008
Büro Tescil No - Adı	: 2223A KILIÇ MÜHENDİSLİK-GAZİ KILIÇ
Büro Adresi, Telefon	: KURTULUŞ MAHALLESİ SELVİ SOKAK NUMARA : 65 DAIRE : 1 GÜRSU /BURSA 224 3718704

Müellifliği Üstlenilen Proje

Mal Sahibi	: BURSA İLİ MUHTELİF YERLERDE GÖZLEMSEL JEOLOJİK-JEOTEKNİK ETÜD RAPORLARININ VE SONDAJA DAYALI ZEMİN ETÜD RAPORLARININ HAZIRLANMASI İŞİ ORHANGAZİ İLÇESİ ARITMA TESİSİ EK BİNA ZEMİN ETÜDÜ
İli	: BURSA
İlçesi	: ORHANGAZİ
Belediyesi	:
Mahallesi	:
Cadde	:
Sokak	:
Pafta (İmar/Kadastro)	: -
Ada	: -
Parsel	: -
Etüt Kategorisi	: 1
Kat Adedi	:

Yukarıda kimliği yazılı üyemizin 6235 (7303) sayılı TMMOB Kanunu ve 3458 Sayılı Mühendislik Mimarlık Hakkında Kanun ile 18.10.2008 tarih ve 26323 Sayılı Resmi Gazete`de yayınlanan "TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Serbest Jeoloji Mühendislik ve Müşavirlik Hizmetleri, Uygulama, Büro Tescil ve Mesleki Denetim Yönetmeliği" hükümleri çerçevesinde Serbest Jeoloji Mühendisliği kapsamında Yapı bazında Jeolojik ve Jeoteknik (Zemin ve Temel) Etüt hizmeti vermeye yetkili olup iş bu belgenin düzenleniş tarihi itibariyle, TMMOB-Disiplin Yönetmeliği kapsamında mühendislik hizmeti vermesine engel disiplin cezası bulunmamaktadır.

İş bu belge TS 8737 Yapı Ruhsat Formları ile TS 10970 Yapı Kullanma İzin belgesi hazırlanmasına esas olarak aşağıda pafta, ada, parsel no`ları yazılı yapının Parsel/Bina Bazında Jeolojik ve Jeoteknik (Zemin ve Etüt) proje müellifliği hizmetleri için verilmiştir.

İLKAY KARTAL

DRUFRURF

Not: Bu belge söz konusu proje için verilmiştir. Çoğaltılamaz ve başka projeler için kullanılamaz.

Barkod No : DRUFRURF Bu belgenin doğruluğunu barkod numarası ile http://belgekontrol.jmo.org.tr adresinden kontrol edebilirsiniz.

EK 2.21
ACİL DURUM EYLEM PLANI

KUZU TOPLU
KONUT İNŞAAT A.Ş

ACİL DURUM EYLEM PLANI

BURSA İŞLETMELERİ

ORHANGAZİ ATIKSU ARITMA TESİSİ

ADRES: TOPALSEVİ MAH. GÖLYOLU CAD. NO:100 ORHANGAZİ/ BURSA

KUZU TOPLU
KONUT İNŞAAT A.Ş

İÇİNDEKİLER

1. AMAÇ 2
2. ACİL DURUM UYARISININ (ALARMININ) VERİLMESİ VE İLETİŞİM 2
3. KURTARMA ARAÇ VE GEREÇLERİ VE YERLERİ 4
4. İLK YARDIM ARAÇ VE GEREÇLERİ VE YERLERİ 4
5. ACİL DURUM TOPLANMA NOKTASI 4
6. EKİPLER VE EKİPLERDE GÖREVLİ PERSONEL 4
7. ACİL DURUMLAR 10
8. ALARM UYGULAMALARI VE TATBİKATLAR 31
9. KURTARMA OPERASYONUNDAKİ SORUMLULUKLAR 31
10. EKLER 32

EK-1 Acil Durum Telefon Numaraları 32
EK-2 Orhangazi Hastaneler Tel No 33
EK-3 Yangın Sonrası Bilgi Formu 34
EK-4 Olay Değerlendirme Ve Kayıt Formu 35
EK-5 Kroki 36
EK-6 Orhangazi AAT Kapı Anahtar Listesi 37

KUZU TOPLU
KONUT İNŞAAT A.Ş

ACİL DURUM PLANI

Birim	:	Bursa Orhangazi AAT İşletmesi		
Hazırlanma Tarihi	:	14.05.2018	**Revizyon Tarihi**	: 21.05.2021-
Geçerlilik Tarihi	:	21.05.2023		

1. AMAÇ

İşletmede oluşabilecek her türlü olağanüstü durum oluştuğunda, bunun yayılmasını önlemek, olanaklar elverdiğince sınırlamak, insan, mal ve çevre üzerindeki zararlı etkilerini en aza indirmek, acil durum alarmında tahliye ve deneme uygulamalarında tesis personelinin nasıl davranacağını ve sorumluluklarını belirlemek, acil durumda yönetimin hızlı ve doğru karar alması için çalışma planının oluşturulmasını sağlamaktır.
Olağanüstü durumlarda acil müdahale ekiplerinin birbirleri ile işbirliği yapmaları ve karşılıklı yardımlaşmaları esastır.

2. ACİL DURUM UYARISININ (ALARMININ) VERİLMESİ VE İLETİŞİM

Herhangi bir acil duruma maruz kalan (zarar görmediği durumlarda) veya acil durumu gören herhangi biri; bulunduğu yerde varsa telefon veya telsizle scada operatörünü arayarak acil durumun ne olduğunu, nerede meydana geldiğini, kaç kişiyi etkilediğini, etkilenen kişilerin sağlık durumlarının nasıl olduğunu scada operatörüne bildirip, ilk müdahaleyi yapar. **Scada operatörü olmayan tesislerde scada operatörünün görevini sekreter, sekreter de yok ise Bölge Sorumlusu ve İşletme Mühendisinin nin belirleyeceği kişi yerine getirir.**

A-) TESİSİN BİR BÖLÜMÜNÜ ETKİLEYEN DURUMLARDA

Scada operatörü öğrendiği acil durumu ve bilgileri telefonla ve telsizle İSG Sorumlusuna ve Bölge Sorumlusuna, İdari İşler Sorumlusuna, ilkyardım ekibine bilgi verir. İlkyardım ekibi ve İSG Sorumlusu acilen olay yerine intikal eder. İlk yardım ekibi ilk müdahaleyi yapar. Tıbbi müdahale gereken durumlarda İdari İşler Sorumlusu en yakın tam teşekküllü sağlık kuruluşuna kazazedenin ne şekilde sevk edileceğine karar verir. Tesis işletme araçları ile götürülecekse araç şoförüne ulaşıp aracın hazırlanmasını sağlar. Kritik durumlarda ambulans çağırarak **(112)** kazazedenin hastaneye sevkini sağlar.

B-) TÜM TESİSİ ETKİLEYEN DURUMLARDA

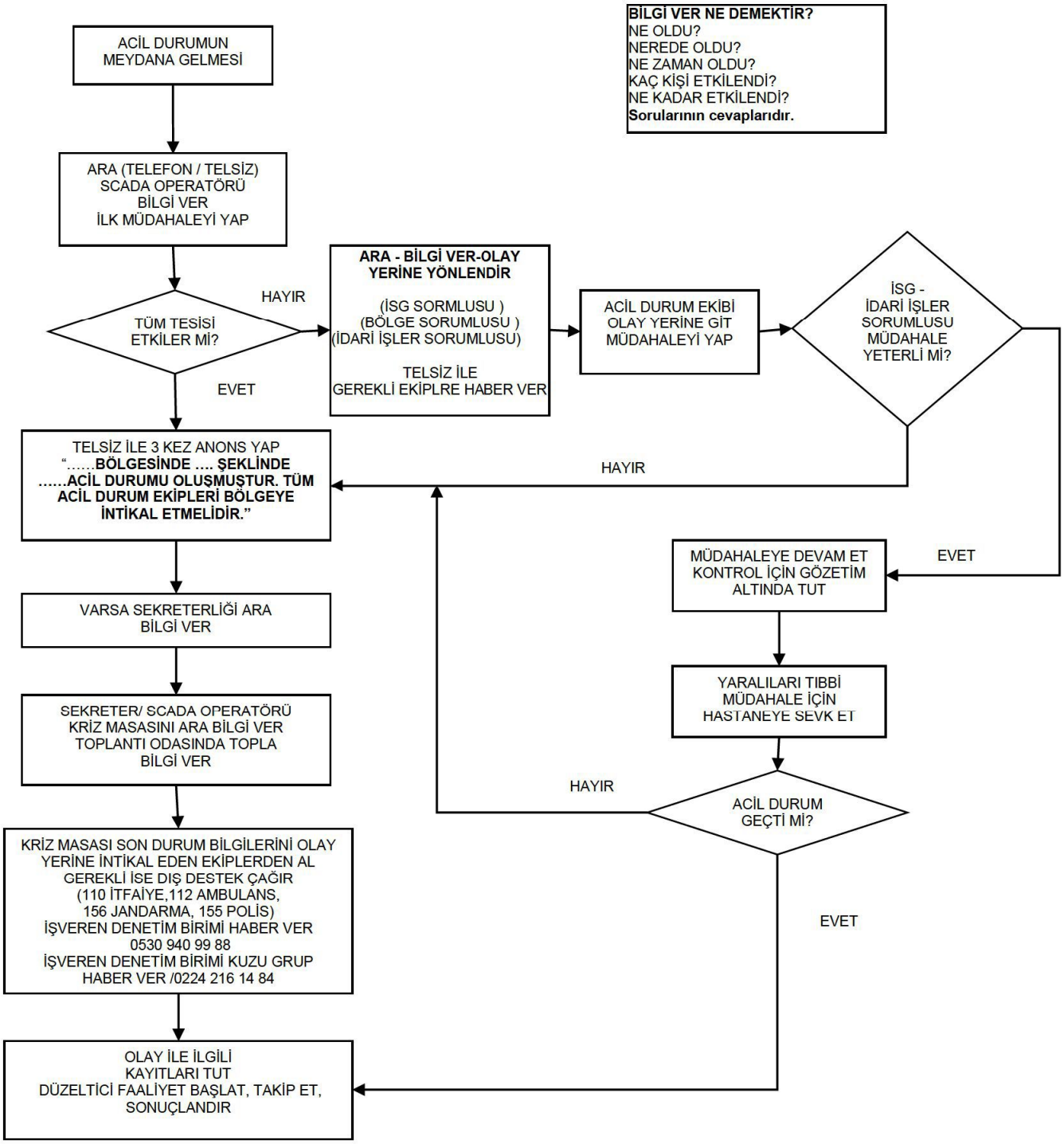
İşletme genelini ilgilendiren acil hallerde ise (Yangın, Deprem, Sel felaketi gibi); Scada Operatörü telsizle durumu tüm personele bildirmek için telsizden 3 kez **" ……. BÖLGESİNDE ……. ŞEKİLDE …… MEYDANA GELMİŞTİR. KURTARMA, SÖNDÜRME VE İLKYARDIM EKİPLERİNİN OLAY YERİNE İNTİKALİ GEREKMEKTEDİR."** şeklinde anons yapar. Scada operatörü sekreteri arar. Sekreter kriz masası ekibine telefon ya da telsizle ulaşarak toplantı odasında toplanmalarını sağlar.

Scada Operatörünün 3 defa söylediği anonsu duyanlar scadaya telsizle ulaşarak yanlarındaki personelin durumunu ve acil durum bildirimini aldığını teyit eder. Scada operatörü, durumundan haberdar olunan personelin isimlerini not alır. Sekreter personel listesini kontrol ederek haber alınamayanları tespit eder ve kriz masasına bildirir.

İlgili ekipler olay yerine intikal eder. Durum ilk müdahalesini yapar, gerekli ise Kriz Masasından profesyonel yardım çağırmasını ister.

Kriz Masası durumun büyüklüğüne göre **"YANGIN İHBAR 110"**, **"AMBULANS 112", POLİS İMDAT155**" , **"JANDARMA İMDAT 156", "BİLİNMEYEN NUMARALAR 11818**" arar. Durumu bildirip yardım ister.

ŞEMA 1- ACİL DURUM İŞ AKIŞ ŞEMASI



3. KURTARMA ARAÇ VE GEREÇLERİ ve YERLERİ

Aşağıda listelenen araç ve gereçler ambarda, ambar önünde ve sahada hazır olarak bulundurulmaktadır.

- Emniyet kemeri, baret, toz maskesi, gaz maskesi, eldiven, çizme, yağmurluk, can yeleği, can simidi
- Demir makası, kazma, kürek, çekiç, fener
- Elektrikli kırıcı makineler (Hilti)
- Spiral
- Emniyet şeridi
- Basınçlı hava kompresörü
- Yangın söndürücüler
- Harici Oksijen Desteği (Oksijen Tüpü)
- Jeneratör (Blower binası)
- Gaz ölçüm cihazı

4. İLK YARDIM ARAÇ VE GEREÇLERİ ve YERLERİ

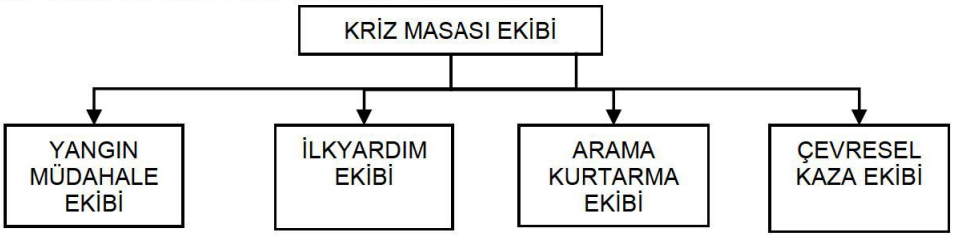
Aşağıda listelenen İlk Yardım Araç ve Gereçleri İlkyardım dolabında hazır olarak bulunmaktadır.

- Genel Pansuman malzemeleri (Steril gazlı bez, Batikon vs)
- Ağrı Kesici Krem
- Antihistaminik Krem

5. ACİL DURUM TOPLANMA NOKTASI

Saha ve Ofis Bölgesi Toplanma Yeri: İdari bina doğu cephesinde araç parkı olan boş alandır.

6. EKİPLER VE EKİPLERDE GÖREVLİ PERSONEL



6.1. KRİZ MASASI EKİBİ

Adı ve Soyadı	Ekipteki Görevi	İşyerindeki Görevi	Tel
1. Murat Güner	Başkan	İşletme Mühendisi	0539 216 05 25
2. Erdi Atasever	Başkan Yrd.	İşletme Teknisyeni	0539 593 98 09

6.1.1. KRİZ MASASI EKİBİ GÖREVLERİ

- Organizasyonun yapılmasını ve sağlıklı biçimde yürütülmesini sağlamak,
- Panik ve kargaşayı önlemek,
- Acil Durum Eylem Planını yapmak ve güncellenmesini sağlamak,
- Acil Eylem Planının binaların kolay görülebilir noktalarına asılmasını sağlamak,
- Güncellenen Acil Durum Planın kısa sürede ilgililerine dağılımını sağlamak,
- Personelin bilinçlenmesi için eğitim almasını sağlamak, bu amaçla ilgili kişi, kurum ve sivil toplum kuruluşları ile işbirliği yapmak,
- Tesisin güvenli bölüm ve bölgelerini belirleyerek personele duyurmak,
- Periyodik olarak alarm ve yangın araç-gereçlerini kontrol ettirerek çalışır durumda olmalarını sağlamak,
- Personelin pratiklik kazanması için yılda bir kez tatbikat yaptırmak,
- Bir afet anında ihtiyaç duyulabilecek iletişim, ulaşım ve müdahale araçlarını zamanında temin ederek hazır bulundurmak,
- Bir afet durumunda personelin evlerine gönderilip gönderilmemesi konusunda ilk 30 dakika içinde karar vermektir.

6.2. ÇEVRESEL DURUM MÜDAHALE EKİBİ

Adı ve Soyadı	Ekipteki Görevi	İşyerindeki Görevi	Tel
1. Metehan Mete	Başkan	Teknisyen	0505 978 74 97
2. Adem Tetik	Üye	Teknisyen	0 535 490 82 30
3.Semih Katipoğlu	Üye	Teknisyen	0 533 366 62 27

6.2.1. ÇEVRESEL DURUM MÜDAHALE EKİBİ GÖREVLERİ

Ekip Amirinin Görevleri

- Öncelikle tesiste çevresel kaza olmaması için ekibiyle birlikte gerekli tedbirleri sürekli olarak almak ve takibini yapmak,
- Ekiptekileri koordineli ve planlı biçimde olay yerine sevk etmek,
- Ekip personelinin gerekli kişisel koruyucuları kullanmasını sağlamak,
- Çevresel Kaza sonrasında İSG Sorumlusu ve Bölge Sorumlusuna rapor vermektir.

Ekibin Görevleri

- Müdahale esnasında gerekli kişisel koruyucuları kullanmak,
- Sızan/dökülen kimyasallar için önce yangın veya parlama tehlikesine karşı önlem almak,
- Kimyasal döküldüğü yerden temizlemek, yayılmasını ve toprağa ve suya karışmasını engellemek,
- Çevre kazasına yol açan kimyasalın ve temizlemede kullanılan malzemenin uygun yolla bertaraf edilmesini sağlamak,
- Diğer acil durum müdahale ekipleri ile koordineli çalışmaktır.

6.3. YANGIN MÜDAHALE EKİBİ

Adı ve Soyadı	Ekipteki Görevi	İşyerindeki Görevi	Tel
1.Semih Katipoğlu	Başkan	Elektrik Teknisyeni	0 533 366 62 27
2.Hanefi Cinalioğlu	Başkan Yrd.	Bakım İşçisi	0 507 857 95 61
3.Mustafa Terzi	Yangın Söndürme Görevlisi	İşçi	0 545 815 65 61
4.Murat Kaplan	Yangın Söndürme Görevlisi	İşçi	0 532 270 40 27

6.3.1. YANGIN MÜDAHALE EKİBİ GÖREVLERİ

Ekip Amirinin Görevleri

- Öncelikle tesis içinde yangın çıkmaması için ekibiyle birlikte gerekli tedbirleri sürekli olarak almak ve takibini yapmak,
- Ekiptekileri koordineli ve planlı biçimde olay yerine sevk etmek,
- Ekip personelinin gerekli kişisel koruyucuları kullanmasını sağlamak,
- Güvenliğe ve gerekirse **İTFAİYE**' ye **(110)**, yangını haber vermesi için bir kişiyi görevlendirmek,
- Bina elektrik şalterini kapatmak (OFF konumuna getirmek), gerekirse o bölgenin elektriğinin kesilmesini sağlamak,
- Yangın dolabı ve tüplerinin önlerini sürekli açık vaziyette bulundurmak,
- Yangın dolabı ve tüplerinin periyodik kontrolünü yapmak, Yangın anında tesis içerisinde itfaiye aracının geçebileceği şekilde güvenlik koridorlarının oluşumu sağlamak ve takibini yapmak,
- Yangın sonrasında İş Güvenliği Sorumlusu ve Bölge Sorumlusuna ve İşletme Mühendisine rapor vermektir.

Ekibinin Görevleri

- Ekip amirini ve diğer ilk yardım ekibindekileri öğrenmek, listedeki değişiklikleri takip etmek,
- Müdahale esnasında gerekli kişisel koruyucuları kullanmak,
- Yangın yerindeki mevcut yangın söndürme malzeme, araç-gereç ve söndürme cihazlarının yerlerini bilerek en iyi şekilde ve zamanda kullanmak suretiyle ilk müdahaleyi yapmak,
- Yangın kapalı bir odada çıkmışsa kapı ve pencereleri kesinlikle açmamak, içeri girmemek parlama patlama riskine karşı binadan uzaklaşmak, hemen "110 İTFAİYE' nin aranmasını ve olay yerine gelmesini sağlamak
- Yangın söndürme araçları olay yerine geldiğinde, itfaiyenin emrine girmek ve onun vereceği direktifleri yerine getirmektir.

6.4. İLK YARDIM EKİBİ

Adı ve Soyadı	Ekipteki Görevi	İşyerindeki Görevi	Tel
1. Murat Güner	Başkan	İşletme Mühendisi	0539 216 05 25
2. Semih Katipoğlu	Başkan Yrd.	Elektrik Teknisyeni	0533 366 62 27

6.4.1. İLK YARDIM EKİBİNİN GÖREVLERİ

Ekip Amirinin Görevleri

- Öncelikle İş yeri hekimi ile koordineli çalışarak ilkyardımın yaralıya/kazazedeye daha fazla zarar verilmesini önlemek amacıyla bilinçli şekilde yapılmasını sağlamak,
- Zaman, zaman alarm verip tatbikat yaptırmak,
- Ekiptekileri koordineli ve planlı biçimde olay yerine sevk etmek,
- Ekip personelinin gerekli kişisel koruyucuları kullanmasını sağlamak,
- İlkyardım malzeme ve teçhizatlarının (ecza dolapları, ilk yardım çantaları vb.) faal ve yerinde olmasını sağlamak, periyodik kontrollerini yapmaktır.

Ekibinin Görevleri

- Ekip amirini ve diğer ekipleri öğrenmek, listedeki değişiklikleri takip etmek,
- Müdahale esnasında gerekli kişisel koruyucuları kullanmak,
- İlk yardım usul ve yöntemlerini tam olarak öğrenmek,
- Kanamaya, kırıklara, yanıklara, zehirlenmelere, baygınlık ve şoka karşı uygun yöntemleri uygulamak,
- Yaralıları taşımak için sedye, yanık ve yaralılar için malzeme, ilaç hazırlamak,
- Yaralılara gerekli ilk müdahaleyi yapmak,
- Olay yerine gelen sağlık personeline yardımcı olmak,
- Olay mahalline uygun ve emniyetli bir alan tespit etmek ve müdahaleye burada devam etmek,
- Sağlık ekibi geldiğinde kaza şeklini ve yapılan işlemleri görevlilere anlatmak,
- Sağlık ekibinin emrine girmek, uygun görülecek yardımlar için, ekibin kontrolünde çalışmaya devam etmektir.

6.5. KURTARMA EKİBİ

Adı ve Soyadı	Ekipteki Görevi	İşyerindeki Görevi	Tel
1. Mustafa Terzi	Başkan	Bakım İşçisi	0 545 815 65 61
2. Naim Taştan	Başkan Yardımcısı	Vardiya İşçisi	0 532 722 88 07
3.Mehmet Emin Şahin	Üye	Vardiya İşçisi	0 541 606 55 16
4.Hanefi Cinalioğlu	Üye.	Bakım İşçisi	0507 857 95 61

6.5.1. KURTARMA EKİBİ GÖREVLERİ

Ekip Amirinin Görevleri

- Ekiptekileri koordineli ve planlı biçimde olay yerine sevk etmek,
- Ekip personelinin gerekli kişisel koruyucuları kullanmasını sağlamak,
- Zaman zaman alarm verip görev tatbikatı yaptırmak,
- Kurtarma malzeme ve teçhizatlarının faal ve yerinde olmasını sağlamak, (kanca, eldiven, halat, battaniye, fener vb.)
- Acil durumlarda ilk kurtarılacak malzemeyi belirlemek, uygun şekilde işaretlemektir.

Ekibinin Görevleri

- Ekip amirini ve diğer ekipleri öğrenmek, listedeki değişiklikleri takip etmek,
- Müdahale esnasında gerekli kişisel koruyucuları kullanmak,
- Olay yerine yeteri kadar kurtarma malzemesi götürmek,
- Söndürme ekibinden, emniyetli çalışma sahalarını öğrenerek çalışmak,
- Müdahale esnasında tahliye ve çıkış kapılarını, yangın merdivenlerini kullanmak,
- Kurtarma işlemini yaparken önce canlılardan başlamak suretiyle, "**YANGINDA İLK KURTARILACAK"** etiketli sonra sırası ile "KIRMIZI, MAVİ, YEŞİL" etiketi bulunan evrak ve eşyaları yangın yerinden henüz yanma tehlikesi olmayan bölgeye taşımak, yardım koordinasyon ekibine teslim etmek,
- Yaralıları taşıma için uygun yöntemleri uygulamak,
- Kapalı alanlara girişlerde zorla giriş yöntemlerini uygulamaktır.

7. ACİL DURUMLAR

7.1. YANGIN

7.1.1. YANGINA MARUZ KALMANIZ DURUMUNDA NASIL DAVRANMALISINIZ?

Telaşlanmayınız, bulunduğunuz yerde yangın ihbar düğmesi varsa ona basınız, cep telefonundan scada operatörünü arayınız ya da telsizle anons ederek yangının türünü, yerini, büyüklüğünü bildiriniz. Bağırarak yangını çevrenizdekilere duyurunuz.

Yangınlarda oluşan gaz ve duman ortamında nefes alma güçlüğü vardır, böyle bir durumda müdahaleyi hızlı bir şekilde yapınız. Yangının bulunduğunuz bölgeye gelmesini geciktirici önlemleri (kapı kenarlarına ıslak bezler sıkıştırılması gibi) alınız. Yaralanma durumunuz olup olmadığını kontrol ediniz. Hareket yeteneğinizi kullanabiliyorsanız, kendinizi tehlikeye atmadan, yanan binada mahsur kalanlar varsa derhal tehlikeli bölgeden uzaklaştırınız.

Yangın müdahale ekibi ya da itfaiye gelinceye kadar yangını söndürmek için elde mevcut imkânlardan yararlanınız. En yakın yangın söndürücüye ulaşarak yangını kaynağında söndürmeye çalışınız. Yangının yayılmasını önlemek için kapı ve pencereleri kapatınız, bunları yaparken kendinizi ve başkalarını tehlikeye atmayınız, görevlilerden başkasının yangın sahasına girmesine mani olunuz.

7.1.2. YANGIN DURUMUNDA OPERASYON

Yangını gören personel; sesli olarak ya da varsa yangın ikaz sistemini kullanarak etrafındaki kişileri uyardıktan sonra kontrol odasını arayarak ya da telsizle anons ederek yangının türünü, yerini ve büyüklüğünü scada operatörüne bildirir. En yakın yangın söndürücüyü alarak hayatını tehlikeye atmadan ilk müdahaleye başlar.

Scada operatörü telsizden 3 kez anons yapar**" ……. bölgede ……. şekilde yangın meydana gelmiştir. Söndürme, Kurtarma ve İlkyardım Ekiplerinin olay yerine intikali gerekmektedir**."

Scada operatörü sekreteri arar. Sekreter kriz masası ekibine telefon yada telsizle ulaşarak toplantı odasında toplanmalarını sağlar.

Anonsu duyanlar scadaya telsizle ulaşarak yanlarındaki personelin durumunu ve acil durum bildirimini aldığını teyit eder. Scada operatörü, durumundan haberdar olunan personelin isimlerini not alır. Sekreter personel listesini kontrol ederek haber alınamayanları tespit eder ve kriz masasına bildirir.

İlgili ekipler olay yerine intikal eder.

Kurtarma ekip şefi acil durumla ilgili olarak kriz masasını bilgilendirir.

Kriz masası elektrik, doğalgaz ve jeneratörlerin kapatılması için teknik bir personeli görevlendirir.

Personel işlemi tamamlayınca kriz masasına bilgi verir.

Kriz masası gerekli malzemeleri (yangın söndürücü, kazma, kürek, çekiç, balyoz, fener, gaz maskesi, ısıya dayanıklı eldiven, ıslak bez vs) belirleyerek, yardım koordinasyon ekibi tarafından depodan ve bulundukları yerlerden alınmasını ve olay yerine ulaştırılmasını sağlar.

Tesiste bulunan araçlarla binalardaki yangın söndürücüler yardım ve koordinasyon ekibi tarafından toplanır ve acilen olay yerine ulaştırılır, tesisteki su tankeri olay yerine intikal ettirilir.

Yangın müdahale ekibi yangına müdahale eder. Yangının büyümesi durumunda ekip sorumlusu kriz masasını durumla ilgili bilgilendirir ve **İTFAİYE (110)** çağırılmasını ister.

Arama kurtarma ekibinden 5 personel yangın bölgesini kontrol ederek haber alınmayan personeli olay yerinde arar, ilk yardım ya da tıbbi müdahale gereken yaralıların olması durumunda acilen kriz masasına haber verir. Kontrol işlemi tamamlandıktan sonra son durumu kriz masasına iletir.

İlk yardım ihtiyacı olan yaralılar kriz masasınca ayarlanan araçlarla kurtarma ekibi tarafından binadan çıkarılarak/sahadan alınarak idari binaya getirilir. İlk yardım ekibi tarafından gerekli müdahale yapılır. Tıbbi müdahale gerektiren durumlar için kriz masası tarafından ayarlanan araçla en yakın tam teşekküllü sağlık kuruluşuna gönderilir ya da **AMBULANS (112)** çağırılır.

Kurtarma ekibinin kalanı yangında ilk kurtarılacak olarak işaretlenmiş evrak, cihaz vs. varsa bunları güvenli bölgeye tahliye eder, Kriz masası evrak ve cihazları teslim alır ve acil durum sonunda imza karşılığında yetkililere teslim eder.

Tesiste halen ulaşılamayan personel olması durumunda arama kurtarma ekibi, tesis binalarına ait anahtarları ve anahtar listesini yanlarına alarak, arama işlemi derinleştirilerek devam edilir.

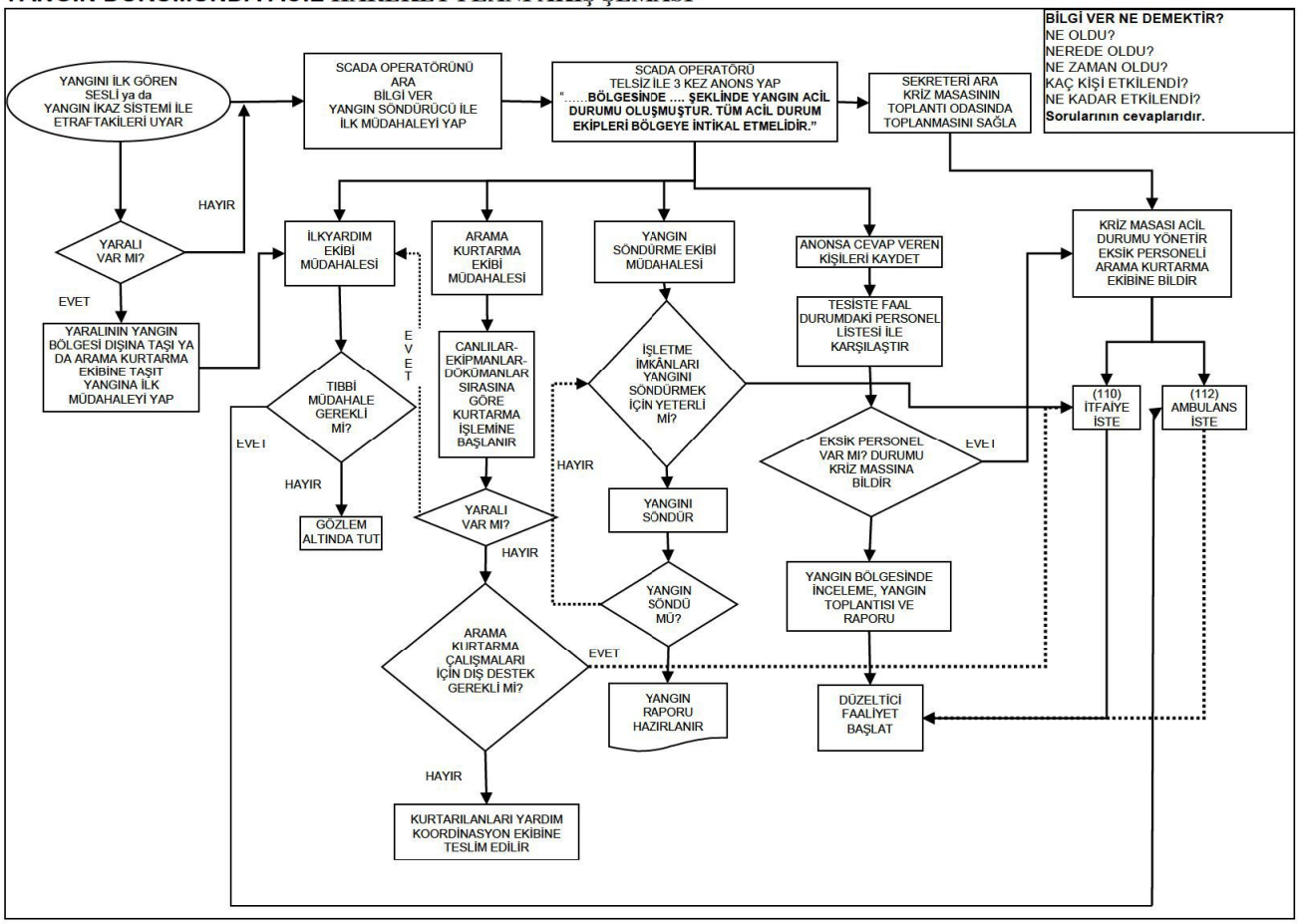
İşveren Denetim Birimi Yangın söndürüldükten sonra yangına neden olan olay araştırılır ve düzeltici faaliyet İSG Sorumlusu tarafından başlatılır ve takip edilerek sonuçlandırılır.

Kullanılan yangın söndürücüler tekrar dolumu ve kontrolü yapılarak ilgili alanlara dağıtılır.

İlgili kayıtlar tutularak saklanır. (Yangın Sonrası Tutulacak Form Örneği Ek-3 olarak verilmiştir.)

KUZU TOPLU
KONUT İNŞAAT A.Ş

YANGIN DURUMUNDA ACİL HAREKET PLANI AKIŞ ŞEMASI



7.2. DEPREM

7.2.1. DEPREME MARUZ KALDIYSANIZ

Deprem anında, bina içindeyseniz pencere kenarı, merdiven, kapı altı, kolon ve kirişlerden uzaklaşarak sağlam dolap, ya da masaların yanında çömelip hedef küçültünüz. Üzerinize düşecek unsurların sizi yaralama riskini azaltınız. Kollarınızla baş ve boynunuzu kapatıp **CENİN** pozisyonu alarak kendinizi koruyunuz. Sarsıntı bitene kadar koşmayınız, pencereden atlamayınız, merdivenden inmeyiniz, bekleyiniz. Paniklemeden, sakin olarak durumu değerlendiriniz.

Sarsıntı sona erdiğinde, herhangi bir yaralanmanız olup olmadığını kontrol ediniz. Hareket kabiliyetiniz sınırlanmışsa, çıkış için hayatınızı riske atacak tehlikelerden (kopan elektrik telleri, gaz kaçakları, cam kırıkları vb) uzak durunuz. El ve ayaklarınızı kullanabiliyorsanız su, kalorifer, gaz tesisatlarına, zemine ya da tavana sert bir maddeyle vurarak, varlığınızı duyurmaya çalışınız. Enerjinizi korumak için sakin kalmaya çalışınız. Kurtarma ekiplerinin seslerini duymaya, sesinizi kullanabiliyorsanız onlara seslenmeye çalışınız. Çalışan iş makinelerinin gürültülerini duyuyorsanız, sabırla kurtarılmayı bekleyiniz.

Hareket kabiliyetiniz yerindeyse veya yaralı değilseniz çıkış kapılarını kullanarak acil durum toplanma noktasına ulaşınız. Acil durum toplanma noktası idari binanın doğu cephesinde bulunan boş alandır. Artçı şoklar olabileceği için binalara dönmeyiniz. Binalara sadece arama kurtarma maksadıyla görevliler girebilir.

7.2.2. DEPREM DURUMUNDA OPERASYON

Deprem durumunda sarsıntı geçtikten sonra tüm personel acil durum toplanma noktasında toplanır. Kriz masası başkanı personel sayımı yapar. Eksik olan personeli tespit eder. Acil durum toplanma noktasında bulunmayan personelin, ilk amirlerinden son çalışma yeri ile ilgili bilgi alınır.

Kriz masası başkanının belirleyeceği 5 kişi son çalışma yerlerine giderek kayıp personeli arama çalışmasına başlar. Görevlendirilen ekip bina ve sahadaki durumu kontrol ederek kriz masasına telsizle bilgi verir. Kriz masası gerekli kurtarma aletleri ve ilkyardım malzemelerini tespit eder. Malzemelerin depodan ve ilkyardım dolabından alınarak kurtarma bölgesine tesiste bulunan araçlarla ya da yanındaki personel vasıtasıyla ulaştırılmasını sağlar.

Tesis kontrolüne çıkılır. Kontrol öncelikler listesine göre yapılır. Binaya girmeden önce, yapısal hasarları denetleyin. Eğer bina emniyetli görünmüyorsa veya yetersiz ışık varsa girmeyin.

Bütün doğalgaz hatlarını sızıntıya karşı denetleyin. Gaz kaçağı olmadığından emin olana kadar yakıcı madde (çakmak, mum, vb.) kullanmayın. Gaz kaçağından şüpheleniyorsanız elektrikli cihazları çalıştırmayın. • Denetleme ve kontrol tamamlandığında bulgularınızı derhal Kriz Masasına bildirin.

Kriz masasının belirleyeceği teknik personeller yangın ve patlama ihtimaline karşı elektrik, doğalgaz ve jeneratörü kapatır.

Tahliye süresince binayı terk edemeyen yaralılar, arama kurtarma ekipleri tarafından sedye ile acil durum toplanma noktasına taşınır. Acil durum toplanma noktasına ulaşabilmiş olan yaralılara, görevli ilk yardım ekipleri tarafından ilk müdahale yapılır.

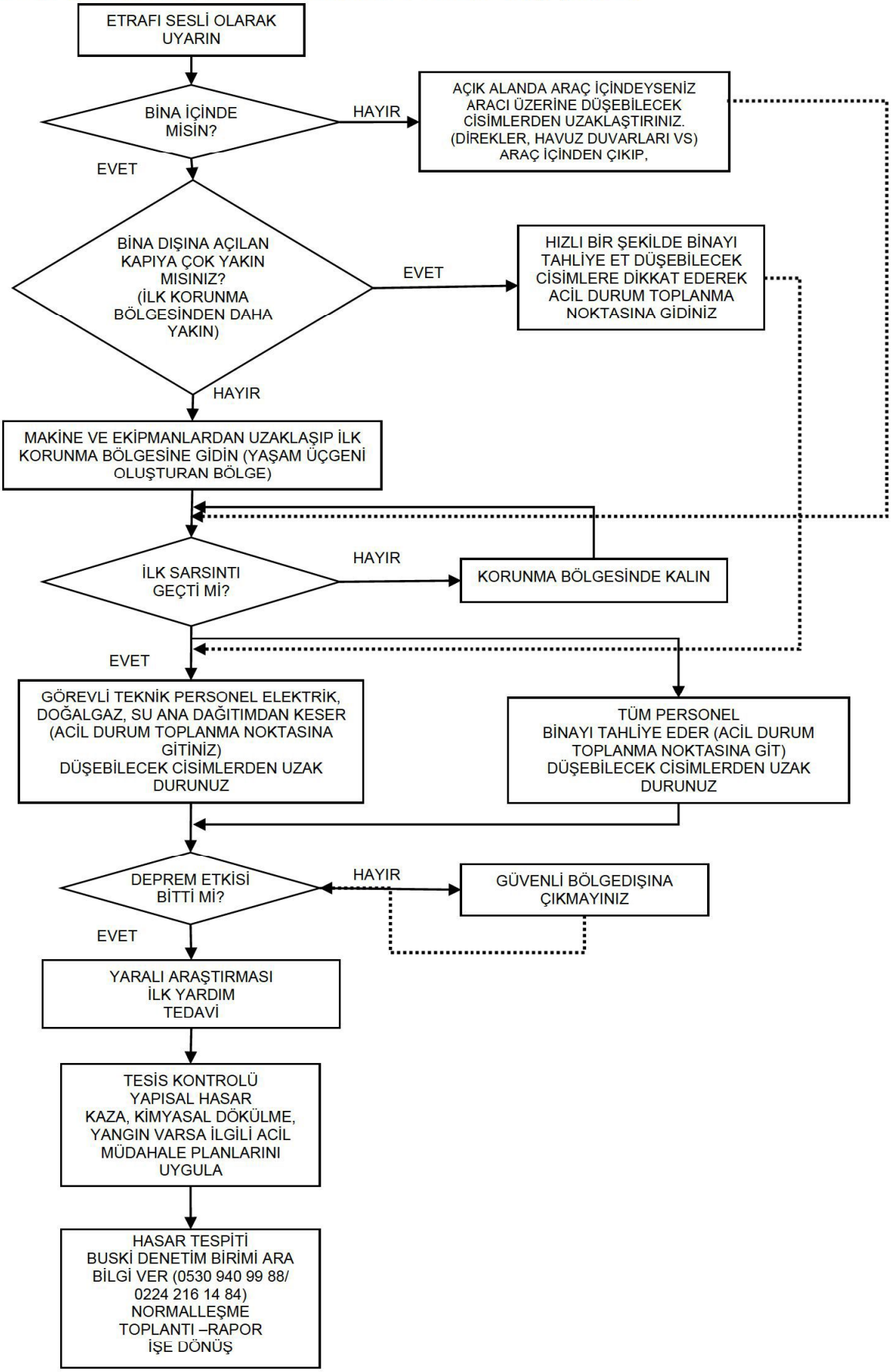
Kriz Masası başkanı Bursa Afet Yönetim Merkezini arayarak (0224 216 00 00) acil durumun boyutu, Bursa' daki depremden etkilenenler, açık olan yollar gibi konularda bilgi alır ve 15 dakika içerisinde personele açıklama yapar. Bu açıklama alınmadan iş yerinin terk edilmemesi tavsiye edilir.

Yaralıların acil durum toplanma noktasına taşınmaları tamamlanmadan otoparktaki arabalar tesisten çıkarılamaz.

Tıbbi müdahale ihtiyacı olan yaralılar kriz masası tarafından ayarlanan araca bindirilerek açık olan yol güzergâhında bulunan en yakın tam teşekküllü sağlık kuruluşuna sevk edilir.

Hastanelerin telefon numaraları ve adresleri Ek-2' de verilmiştir.

DEPREM DURUMUNDA ACİL HAREKET PLANI AKIŞ ŞEMASI



7.3. SEL OLDUĞUNDA OPERASYON

7.3.1. SELE MARUZ KALDIYSANIZ

Açık alanda bulunuyorsanız, çukur bölgeleri terk ederek hemen yüksek bir yere çıkınız ve sel suları çekilinceye kadar bekleyiniz. Su seviyesi yükselmeye devam ediyorsa daha yüksek bir yere (ağaç vs.) ulaşmaya çalışınız. Ulaşamıyorsanız yüzen cisimlere tutunarak daha korunaklı bir bölgeye ulaşmaya çalışınız.

Sel esnasında kapalı alanda bulunuyorsanız, binanın en yüksek noktasına çıkıp sel sularının çekilmesini bekleyiniz. Sel bölgesini hemen terk ediniz fakat asla suda karşıdan karşıya geçmeye çalışmayınız.

Sel sırasında arabanızdaysanız asla su ile kaplı yoldan gitmeye çalışmayınız. Kestirme yolları değil, belirlenmiş tahliye yollarını kullanınız. Arabanızda herhangi bir arıza oluştuysa hemen terk ederek yüksek bir yere çıkınız.

Sel suları içinde yürümekten kaçınınız. Hızlı hareket ettiği zaman derin olmayan sel suları bile tehlikeli olabilmektedir.

Elektrik çarpmalarına karşı elektrik kaynaklarından uzak durunuz. Alabiliyorsanız İlkyardım malzemelerini ve sürekli kullandığınız ilaçlar varsa yanınıza alınız. Su kaynakları sel nedeni ile kirlenmiş olabilir. Suları kaynatıp soğutarak kullanınız.

7.3.2. SEL DURUMUNDA OPERASYON

Seli ilk fark eden etrafını sesli olarak uyaracaktır. Cep telefonu veya telsiz ile scada operatörleri bilgilendirilecektir. Scada operatörleri durumu telsiz ile **"……BÖLGESİNDE …. ŞEKLİNDE SEL ACİL DURUMU OLUŞMUŞTUR. İKİNCİ BİR ANONSA KADAR TÜM PERSONEL ÇUKUR BÖLGELERDEN ÇIKMALI, YÜKSEK BÖLGELERE İNTİKAL ETMELİDİR."** şeklinde anons yaparak tüm personele duyuracaktır. Su yatağı veya çukur bölgeler hemen terk edilecek ve hemen yüksek bir yere çıkılacaktır. Sel bölgesi hemen terk edilecek fakat asla suda karşıdan karşıya geçilmeyecektir.

Selin ilk yıkıcı etkisi geçtiğinde Kriz Masası koordinasyonunda Scada operatörleri durumu telsiz ile **"……BÖLGESİNDE …. ŞEKLİNDE SEL ACİL DURUMU İLK YIKICI ETKİSİNİ KAYBETMİŞTİR. TÜM PERSONEL ACİL TOPLANMANOKTASINA İNTİKAL ETMELİDİR."** şeklinde anons yaparak acil durum toplanma noktasında personelin toplanmasını sağlayacaktır. Bu noktada personel yoklaması yapılıp ulaşılamayan personel tespit edilecektir.

Kurtarma, ilkyardım ve yardım koordinasyon ekiplerine ve liderine selin büyüklüğü, yeri ve etkilenen kişi sayısı hakkında gerekli bilgiler verildikten sonra; ekip liderleri ekiplerinin kurtarma operasyonu için gerekli ekipmanları, iş aletleri ve iş makineleri ile kişisel koruyucu malzemelerini ambardan almalarını sağlar.

Daha sonra; acil durum toplanma noktası yakınında bulunan araçlara binilerek operasyon bölgesine hareket edilip kurtarma çalışmalarını başlatacaktır.

Sel suları çekildikten sonra binaları kontrol etmek için pilli fener kullanınız. Ancak binada gaz sızıntısı olduğunu düşünüyorsanız, herhangi bir türde ışık kullanmayınız. Işığın kendisi bir patlamanın tehdidi olabilir.

Selde ve suda boğulmakta olan kişilerin kurtarılmasında; yüzme bilen ve bu konuda eğitim görmüş kişilerin görev alması doğru olanıdır. Aksi halde kurtarıcının da boğulabileceği unutulmamalıdır.

Suda boğulmakta olan kişiye sopa, ip ya da ipe bağlı "Can simidi" veya arabaların yedek lâstiği atılarak ulaşılmaya çalışılmalıdır. Suda boğulmakta olan kişinin bu şekilde kolayca ve emin olarak karaya çıkması sağlanabilir.

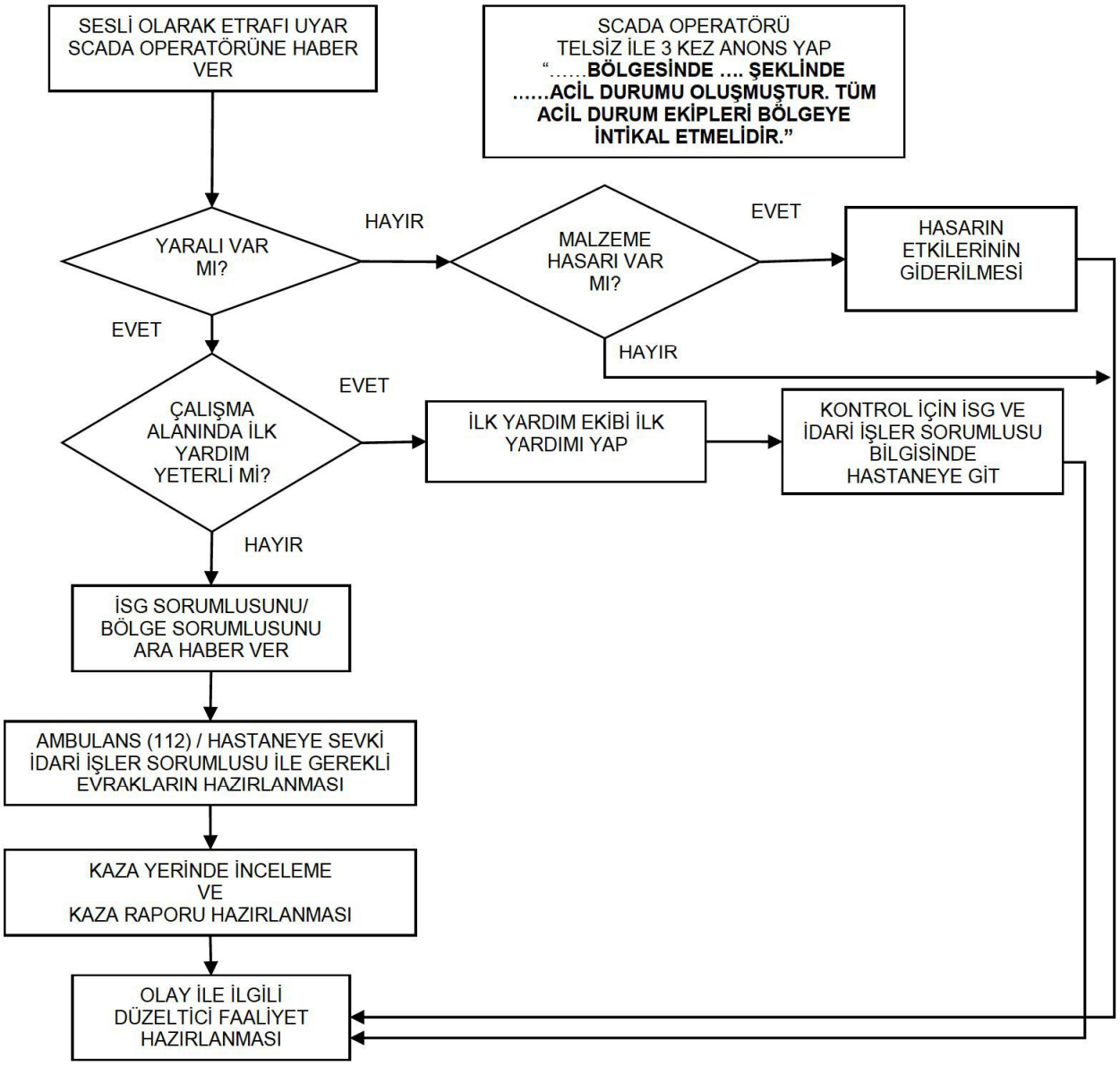
Kıyıdan 15- 20 m. kadar uzakta boğulmakta olan kişinin kurtarılması için uzun bir çamaşır ipinin ucuna bir torba bağlanmalı, içine suda batmayan bir cisim (tahta, plastik, mantar vb.) ve torbanın uzağa atılmasını sağlamak amacı ile de bir ağırlık (taş, kurşun vb.) konmalıdır. Ağzı bağlanan torba fırlatılmalı boğulmakta olan kişi bunu tutmalıdır. Kurtarıcı, ipi çekerek kişinin kıyıya doğru gelmesini sağlamalıdır.

Boğulmakta olan kişinin bulunduğu yer karaya uzak ise, kurtarıcı yanına "Can simidi" ni alarak yüzmeli, boğulmakta olan kişinin tutunmasını ve yüzerek karaya çıkmasını sağlamalıdır.

İyi yüzme bilen kurtarıcının, boğulmakta olan kişiyi kurtarması halinde, suda boğulan kişiyi yüzü yukarı gelecek şekilde döndürmeli, bileğinden ya da saçından tutarak çekmelidir.

Selde ve suda boğulanların yuttuğu suyun bir kısmı hava yollarını, akciğeri ve hava keseciklerini doldurur ve kişi nefes alamaz. Bu nedenle sudan çıkarılan kişinin öncelikle yuttuğu su çıkarılmalıdır. Bunu sağlamak için iyi yüzme biliniyorsa su içinden çıkarılırken, yoksa çıkarıldıktan sonra sun'i solunum uygulanmalıdır.

SEL DURUMUNDA ACİL HAREKET PLANI AKIŞ ŞEMASI



7.4. İŞ KAZASI OLDUĞUNDA OPERASYON

7.4.1. İŞ KAZASINA MARUZ KALDIYSANIZ

İş kazası meydana geldiğinde kazaya karışan/etkilenen çalışır durumda araç-ekipman varsa acilen durdurunuz (ekipmanlar için acil stop butonlarını kullanınız). Bağırarak yardım isteyiniz. Hareket kabiliyetiniz varsa telsizle veya telefonla scada operatörüne iş kazasının ne şekilde meydana geldiğini ve durumunuzu bildiriniz.
Meydana gelen iş kazası başka bir acil durumu meydana getiriyorsa o acil duruma ait müdahale planını uygulayınız.

7.4.2. İŞ KAZASI DURUMUNDA OPERASYON

İş kazasını gören ya da iş kazazedesi telefonla veya telsizle İSG Sorumlusuna ve Bölge Sorumlusuna, İşletme Mühendisine, İdari İşler Sorumlusuna, ilkyardım ekibine bilgi verir. İlkyardım ekibi ve İSG Sorumlusu/Bölge Sorumlusu/İşletme Mühendisi acilen olay yerine intikal eder. İlk yardım ihtiyacı varsa ilk yardım ekibi tarafından gerekli müdahale yapılır. Tıbbi müdahale gereken durumlarda İdari İşler Sorumlusu en yakın tam teşekküllü sağlık kuruluşuna kazazedenin ne şekilde sevk edileceğine karar verir. Tesis işletme araçları ile götürülecekse araç şoförüne ulaşıp aracın hazırlanmasını sağlar. Kritik durumlarda ambulans çağırarak (112) kazazedenin hastaneye sevkini sağlar.

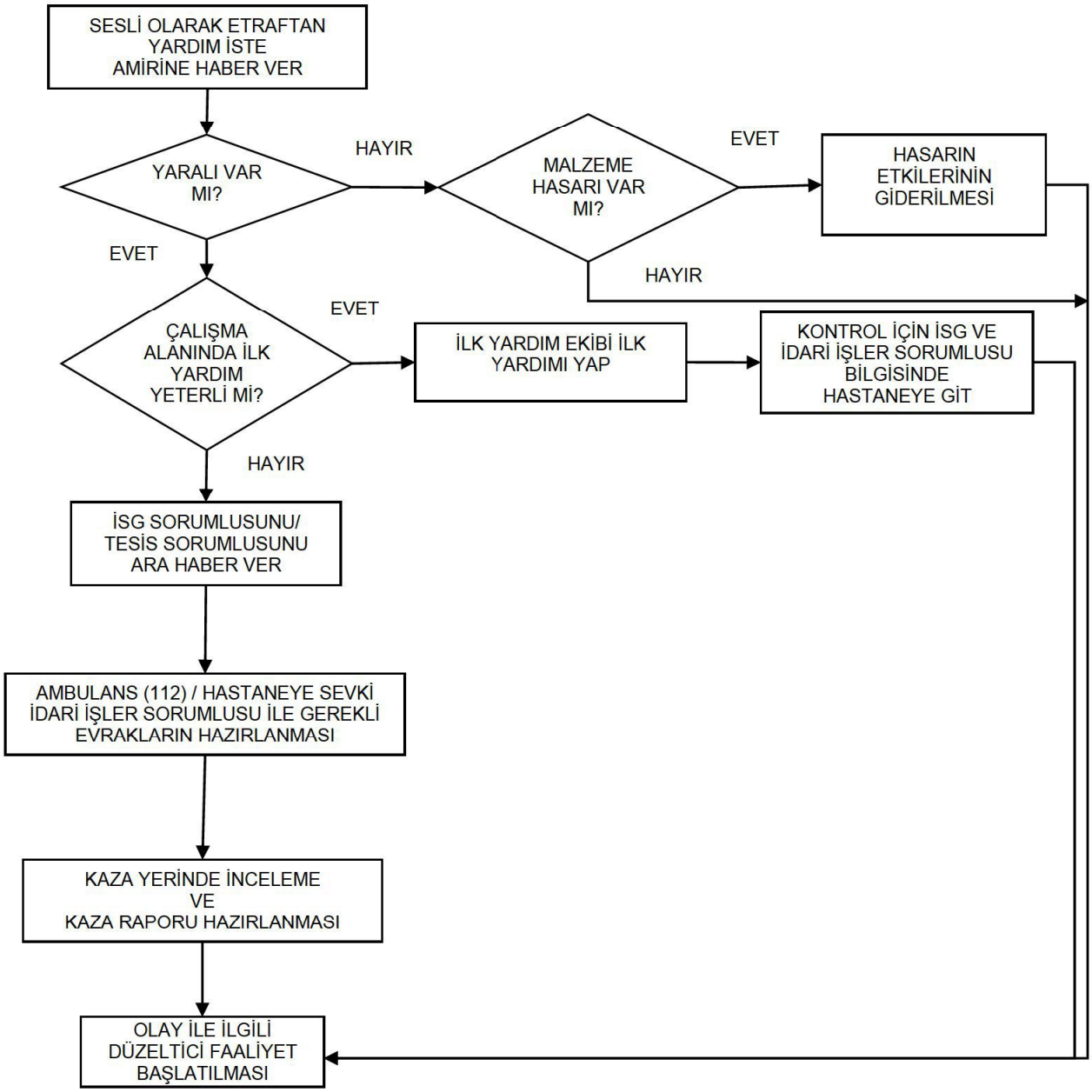
İdari İşler Sorumlusu kazazede için vizite kâğıdı hazırlar ve kazazedenin bulunduğu hastaneye gönderir İş Kazası-Meslek Hastalığı Bildirgesini doldurarak en geç 3 işgünü içinde Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Bölge Müdürlüğüne gönderir.

İş kazası sonucunda çevreye zarar veren kimyasal madde, yağ, yakıt vs varsa etrafı acilen emici malzeme (chemisorb, yağ bariyeri, emici battaniye, odun talaşı vs.) ile çevrilerek etrafa yayılması önlenir. Toprağa dökülmesi durumunda yer altı suyuna karışmasını engellemek için kontamine olmuş toprak derhal bir atık kabına alınır. Atık kabı uygun şekilde işaretlenerek atık stok sahasına alınır ve ilgili yönetmelik uyarınca bertaraf edilir. Betona dökülme söz konusu ise yüzey bezler vasıtasıyla temizlenir, kontamine olmuş temizlik malzemeleri (eldiven, bez vs.) uygun şekilde işaretlenerek ilgili yönetmelik uyarınca bertaraf edilene kadar atık stok sahasında tutulur.

İş kazası proseste bir bozulmaya yol açıyorsa acilen gerekli önlemler alınarak, tesisin normal koşullar altında çalışması sağlanmalıdır. Prosesteki bozulmalarla ilgili olarak sözleşme şartları kapsamında Bölge Sorumlusu/ İşletme Mühendisi tarafından Tesisler Müdürü (0530 940 99 88/0224-216 14 84) telefonla aranarak olayla ilgili bilgi verilir. Tesisler Müdürü İşveren Denetim Birimini bilgilendirir.

Bakım onarım sorumlusu malzeme hasarı varsa tespit eder, sorun bildirim formu doldurur ve en kısa zamanda hasar gören malzemenin/ekipmanın/aracın onarımını sağlar.

İŞ KAZASI DURUMUNDA ACİL HAREKET PLANI AKIŞ ŞEMASI



7.5. ÇEVRESEL KAZA

7.5.1. ÇEVRESEL KAZAYA MARUZ KALDISANIZ

Çevresel kaza meydana geldiğinde kazaya karışan/etkilenen çalışır durumda araç-ekipman varsa acilen durdurunuz (ekipmanlar için acil stop butonlarını kullanınız). Bağırarak yardım isteyiniz. Hareket kabiliyetiniz varsa telsizle veya telefonla scada operatörüne iş kazasının ne şekilde meydana geldiğini ve durumunuzu bildiriniz.

Meydana gelen çevresel kazası başka bir acil durumu meydana getiriyorsa o acil duruma ait müdahale planını uygulayınız.

7.5.2. ÇEVRESEL KAZALARDAKİ OPERASYON

Çevresel kazayı gören personel Scada operatörüne telefonla ve telsizle bilgi verir. Scada operatörü İşletme Mühendisine, Bölge Sorumlusuna, İSG Sorumlusuna, İdari İşler Sorumlusuna, çevresel durum müdahale ekibine, ilkyardım ekibine bilgi verir. Çevresel Durum Müdahale ekibi, İlkyardım ekibi ve İSG Sorumlusu acilen olay yerine intikal eder. Çevresel kazaya karışan kimyasalın MSDS' ine uygun müdahale ve bilgilendirmeyi yapar. İlk yardım ihtiyacı varsa ilk yardım ekibi tarafından gerekli müdahale yapılır. Tıbbi müdahale gereken durumlarda İdari İşler Sorumlusu en yakın tam teşekküllü sağlık kuruluşuna kazazedenin ne şekilde sevk edileceğine karar verir. Tesis işletme araçları ile götürülecekse araç şoförüne ulaşıp aracın hazırlanmasını sağlar. Kritik durumlarda ambulans çağırarak (112) kazazedenin hastaneye sevkini sağlar. Meydana gelen iş kazası başka bir acil durumu meydana getiriyorsa o acil duruma ait müdahale planı uygulanır.

İdari İşler Sorumlusu kazazede için vizite kâğıdı hazırlar ve kazazedenin bulunduğu hastaneye gönderir. İş Kazası-Meslek Hastalığı Bildirgesini doldurarak en geç 3 işgünü içinde Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Bölge Müdürlüğüne gönderir.

İSG Sorumlusu kaza takip formu doldurur. Malzeme hasarı varsa tespit eder. Durumla ilgili düzeltici-önleyici faaliyet başlatır.

Kimyasal malzeme veya akaryakıt sızıntısı olduğunda, acil durum bildirimi yapıldıktan sonra çevresel durum müdahale ekibi olay yerinende toplanacaktır. Sızan kimyasal taşma kaplarının içinde ise; önce yangın veya patlama tehlikesine karşı önlem alınacak, daha sonra bir pompa yardımıyla kimyasal malzemeler, boş varillere alınacaktır. Boş varillere çekilen kimyasallar atık olarak işaretlenecek ve uygun şekilde bertaraf edilecektir. Taşma kabının içi bezle temizlenecek, bezler tehlikeli atık konteynırlarına atılarak ilgili yönetmelik uyarınca bertaraf edilecektir.

Dökülen kimyasal veya akaryakıt taşma kabından taşmış ise; etrafı absorban malzeme (chemisorb), emici battaniyeler veya odun talaşı ile çevrilip yayılması engellenecektir. Daha sonra absorban malzeme toplanarak atık konteynırlarına atılıp bertaraf edilecektir. Kontamine olmuş toprak uygun kaplara alınarak bertaraf edilecektir. Beton zemine dökülme durumunda zemin bez yardımıyla temizlenecek ve kontamine olmuş temizlik malzemeleri ilgili yönetmelik uyarınca bertaraf edilecektir.

Durumla ilgili düzeltici-önleyici faaliyet başlatır, takip edilip sonuçlandırılır.

7.6. TESİS GİRİŞ DEBİSİNİN YÜKSELMESİ

7.6.1. TESİS GİRİŞ DEBİSİNİN HİDROLİK KAPASİTE ÜZERİNE ÇIKMASI HALİNDE OPERASYON

Scada Operatörü, Tesis giriş debisinin, tesis girişinde bulunan kanaldaki ultrasonic seviye ölçerin (LIT-OG-102 A) kanaldaki su seviyesinin 0,50 m'ye ulaştığı durumda, Bölge Sorumlusuna ve İşletme Mühendisine bilgi verir. Karsak Deresindeki su yüksekliğini kontrol eder, eğer su yüksekliği 0,60 üzerine çıkarsa giriş kapakları (SG-OG-101 A) otomatik olacak kapanacaktır. Bu durumda Scada operatörü Bölge Sorumlusuna ve İşletme Mühendisine bilgi verir.

Bölge Sorumlusu ve/veya İşletme Mühendisi, vardiya ekibini (Scada Operatörü ve çamur susuzlaştırmada çalışanlar hariç) ön arıtmaya yönlendirir.

Vardiya Amiri, ön arıtmada ekipmanların çalışmasını kontrol eder ekibinin can güvenliğini riske atmadan, kişisel koruyucu donanımlarını kullanarak müdahale edilmesini sağlar. Özellikle kaba ve ince ızgaraların çalışmasını kontrol ederek, Scada Operatörü ile koordineli çalışırlar.

Vardiya Amiri kontrolleri sırasında, ekibinin çözemeyeceği bir durumla karşılaştığında, Bölge Sorumlusuna ve/veya İşletme Mühendisine bilgi verir. Bölge Sorumlusu ve/veya İşletme Mühendisi ihtiyaç duyulan durumlarda bakım ekibini, vardiya ekibinin yardımına yönlendirir.

Scada Operatörü giriş kanalındaki su seviyesini (LIT-OG-102 A) 0,60 m gördüğü durumda, Vardiya Amirine ve/veya bakım ekibine yeni savakta seviyeyi gözle kontrol ettirdikten sonra, Bölge Sorumlusunu ve/veya İşletme Mühendisini bilgilendirir, varsa sekreteri, yoksa scada operatörünü arar. Sekreter/ Scada Operatörü kriz masası ekibine telefon ya da telsizle ulaşarak toplantı odasında toplanmalarını sağlar. Kriz Masası Başkanı tarafından Tesisler Müdürü (0530 940 99 88/0224-216 14 84) telefonla aranarak olayla ilgili bilgi verilir. Tesisler Müdürü İşveren Denetim Birimini bilgilendirir.

Scada Operatörü son durum hakkında bilgileri, düzenli olarak telsiz ile Bölge Sorumlusu ve İşletme Mühendisi ile paylaşır. Bölge Sorumlusu da son durum hakkında kriz masasına bilgi verir.

Tesis debisi normale döndüğünde, Kriz Masası Başkanı tarafından Tesisler Müdürü (0530 940 99 88/0224-216 14 84) telefonla aranarak olayla ilgili bilgi verilir. Tesisler Müdürü İşveren Denetim Birimini bilgilendirir.

7.7. YÜKSEK pH DURUMUNDA

7.7.1. YÜKSEK pH DEĞERİNE SAHİP ATIKSU GİRİŞİ DURUMUNDA OPERASYON

Scada Operatörü, Tesis pH değerini seyyar pH metre ile düzenli kontrol eder. Kontrolleri sırasında pH değeri 6-9 aralığında olmalıdır. Bu aralığın dışına çıktığında Vardiya Amirine durumu bildirerek kalibrasyon yapılmasını sağlar. Kalibrasyon yapıldıktan sonra değeri tekrar kontrol eder. pH değerleri 6-9 aralığında değil ise, Bölge Sorumlusuna ve/veya İşletme Mühendisine bilgi verir.

Bölge Sorumlusu ve /veya İşletme Mühendisi, laboratuvar görevlilerine giriş kaba ızgara yapısından her yarım saatte bir pH ölçümü yaptırır. pH değeri 6-9 aralığında ise tesise atık su alınmaya devam eder. Eğer bu aralıkların dışına çıkmışsa durumu Bölge Sorumlusuna bildirilir.

Scada Operatörü,

- Olay mesai saatleri dışında gerçekleşirse doğrudan Bölge Sorumlusu bilgilendirilir. Bölge Sorumlusu, Tesisler Müdürü (0530 940 99 88/0224-216 14 84) telefonla aranarak olayla ilgili bilgi verilir. Tesisler Müdürü İşveren Denetim Birimini bilgilendirir.
- Olay mesai saatleri içerisinde gerçekleşmişse sekreteri arar. Sekreter/Scada Operatörü kriz masası ekibine telefon yada telsizle ulaşarak toplantı odasında toplanmalarını sağlar. Kriz Masası Başkanı tarafından Tesisler Müdürü (0530 940 99 88/0224-216 14 84) telefonla aranarak olayla ilgili bilgi verilir. Tesisler Müdürü İşveren Denetim Birimini bilgilendirir.

Scada Operatörü son durum hakkında bilgileri, düzenli olarak telsiz ile Bölge Sorumlusu ve İşletme Mühendisi ile paylaşır. Bölge Sorumlusu son durum hakkında kriz masasına bilgi verir. Tesis giriş pH normale döndüğünde, Kriz Masası Başkanı tarafından Tesisler Müdürü (0530 940 99 88/0224-216 14 84) telefonla aranarak olayla ilgili bilgi verilir. Tesisler Müdürü İşveren Denetim Birimini bilgilendirir.

7.8. FUELOİL VE/VEYA YAĞLI ATIK GİRİŞİ DURUMUNDA

7.8.1. FUELOİL VE/VEYA YAĞLI ATIK GİRİŞİ DURUMUNDA OPERASYON

Bölge Sorumlusu, İşletme Mühendisi vardiya ekibi, bakım ekibi tesise fueloil veya yağlı atık giriş olduğunu tespit ederse, Scada Operatörüne telsiz veya telefon ile ulaşılarak tesise su girişinin **durdurulmasını** sağlar. Olay mesai saatleri dışında gerçekleşirse doğrudan Bölge Sorumlusu/ İşletme Mühendisi bilgilendirilir. Bölge Sorumlusu Tesisler Müdürü (0530 940 99 88/0224-216 14 84) telefonla aranarak olayla ilgili bilgi verilir. Tesisler Müdürü İşveren Denetim Birimini bilgilendirir.

Olay mesai saatleri içerisinde gerçekleşmişse Scada Operatörü sekreteri arar durumu aktarır. Sekreter de kriz masası ekibine telefon yada telsizle ulaşarak toplantı odasında toplanmalarını sağlar. Kriz Masası Başkanı tarafından Tesisler Müdürü (0530 940 99 88/0224-216 14 84) telefonla aranarak olayla ilgili bilgi verilir. Tesisler Müdürü İşveren Denetim Birimini bilgilendirir.

Bölge Sorumlusu ve/veya İşletme Mühendisi, vardiya ekibini (Scada Operatörü ve çamur susuzlaştırmada çalışanlar hariç) fueloil ve/veya yağlı atık gelen bölüme yönlendirir.

Kriz masasının tesise su alınıp alınmayacağına vereceği karara göre hareket edilir.

Tesis giriş suyu normale döndüğünde, Kriz Masası Başkanı tarafından Tesisler Müdürü (0530 940 99 88/0224-216 14 84) telefonla aranarak olayla ilgili bilgi verilir. Tesisler Müdürü İşveren Denetim Birimini bilgilendirir.

7.9. ELEKTRİK KESİNTİSİ DURUMUNDA

7.9.1. ELEKTRİK KESİNTİSİ DURUMUNDA OPERASYON

Scada Operatörü, tesiste elektrik kesintisi olduğunda, elektrik kesintisi saatini kayıt altına alır ve Vardiya Amirine bilgi verir.

Vardiya Amiri elektrik kesintisinin kaynağını araştırır. Tesisten kaynaklanmıyor ise UEDAŞ Orhangazi İndirici Merkezi (0224 600 32 97) ile irtibata geçer, elektrik kesintisinin tesisimiz hatlarında mı yoksa Şalt Merkezinden mi kaynaklanan bir arızamı olduğunu ve eğer öyleyse ne zaman enerji verileceğini öğrenir.

Elektrik kesintisi eğer tesisimizden kaynaklanıyor ise, Scada Operatörü Bölge Sorumlusuna ve İşletme Mühendisine, Elektrik İsleri Sorumlusuna telsiz ve/veya telefonla bilgi verir.

Elektrik İşleri Sorumlusu, elektrik teknisyenleri ile birlikte arızayı tespit edip, elektriğin ne zaman tesise verilebileceği konusunda Bölge Sorumlusuna ve İşletme Mühendisine bilgi verir.

Sekreter ve/veya Bölge Sorumlusu/İşletme Mühendisi (hafta sonu olması durumunda), kriz masası ekibine telefon ya da telsizle ulaşarak toplantı odasında toplanmalarını sağlar. Kriz Masası Başkanı tarafından Tesisler Müdürü (0530 940 99 88/0224-216 14 84) telefonla aranarak olayla ilgili bilgi verilir. Tesisler Müdürü İşveren Denetim Birimini bilgilendirir.

Elektrik kesintisinin UEDAŞ Orhangazi İndirici Merkezi (0224 600 32 97) kaynaklandığı ya da tesisten kaynaklı arızanın uzun süreceği durumlarda aşağıdaki prosedür uygulanır.

Scada Operatörü, Tesis giriş debisinin, tesis girişinde bulunan kanaldaki ultrasonic seviye ölçerin (LIT-OG-102 A) kanaldaki su seviyesinin 0,50 m'ye ulaştığı durumda, Bölge Sorumlusuna ve İşletme Mühendisine bilgi verir. Karsak Deresindeki su yüksekliğini kontrol eder, eğer su yüksekliği 0,60 üzerine çıkarsa giriş kapakları (SG-OG-101 A) otomatik olacak kapanacaktır. Bu durumda Scada operatörü Bölge Sorumlusuna ve İşletme Mühendisine bilgi verir.

Bölge Sorumlusu ve/veya İşletme Mühendisi, vardiya ekibini (Scada Operatörü ve çamur susuzlaştırmada çalışanlar hariç) ön arıtmaya yönlendirir.

Vardiya Amiri, ön arıtmada ekipmanların çalışmasını kontrol eder. ekibinin can güvenliğini riske atmadan, kişisel koruyucu donanımlarını kullanarak müdahale edilmesini sağlar. Özellikle kaba ve ince ızgaraların çalışmasını kontrol ederek, Scada Operatörü ile koordineli çalışırlar.

Vardiya Amiri kontrolleri sırasında, ekibinin çözemeyeceği bir durumla karşılaştığında, Bölge Sorumlusuna ve/veya İşletme Mühendisine bilgi verir. Bölge Sorumlusu ve/veya İşletme Mühendisi ihtiyaç duyulan durumlarda bakım ekibini, vardiya ekibinin yardımına yönlendirir.

Scada Operatörü giriş kanalındaki su seviyesini (LIT-OG-102 A) 0,60 m gördüğü durumda, Vardiya Amirine ve/veya bakım ekibine yeni savakta seviyeyi gözle kontrol ettirdikten sonra, Bölge Sorumlusunu ve/veya İşletme Mühendisini bilgilendirir, varsa sekreteri, yoksa scada operatörünü arar. Sekreter/ Scada Operatörü kriz masası ekibine telefon ya da telsizle ulaşarak toplantı odasında toplanmalarını sağlar. Kriz Masası Başkanı tarafından Tesisler Müdürü (0530 940 99 88/0224-216 14 84) telefonla aranarak olayla ilgili bilgi verilir. Tesisler Müdürü İşveren Denetim Birimini bilgilendirir.

Scada Operatörü son durum hakkında bilgileri, düzenli olarak telsiz ile Bölge Sorumlusu ve İşletme Mühendisi ile paylaşır. Bölge Sorumlusu da son durum hakkında kriz masasına bilgi verir.

Tesis debisi normale döndüğünde, Kriz Masası Başkanı tarafından Tesisler Müdürü (0530 940 99 88/0224-216 14 84) telefonla aranarak olayla ilgili bilgi verilir. Tesisler Müdürü İşveren Denetim Birimini bilgilendirir.

7.10. KAPALI ALANDA YAPILAN ÇALIŞMA SIRASINDA ACİL DURUM

7.10.1. KAPALI ALANDA TEHLİKELİ GAZ MEVCUT OLDUĞUNDA OPERASYON

Kapalı Alanda Acil Durum Planı; kapalı alanda iletişim, kurtarma ekipmanları, ilkyardım ve kurtarma personelinin davranışlarını kapsar.

Kapalı alanda yapılan çalışma sırasında Metan(CH4) gazı ortaya çıkması durumu:

Zararlı olma sınırı

Metan renksiz, kokusuz ve patlayıcı bir gazdır. Zehirleyici etkisi yoktur boğucu özellik göstermektedir.

LEL değeri

Denetim/Kontrol yapılırken 20%'den,

Ateşsiz çalışmalarda 10%'dan

Ateşli çalışmalarda 1%'den

Küçük ise kapalı alanda çalışma yapılmalıdır.

Metan gazı havadaki oksijen oranını 12 %'nin altına düşürecek kadar mevcut ise boğucu özellik göstermektedir.

Belirtiler

Tehlikeli oranda metan gazına maruz kalınca baş ağrısı, uyuşukluk, baş dönmesi odak kaybı, yönelim bozukluğu, kalp üfürümü şeklinde belirti gösterir.

Kurtarma operasyonu

Çalışma sırasında personelde yukarıda belirtilen gözleniyorsa ve bilinci yerindeyse hemen kapalı alan dışında bulunan gözlemciye seslenerek ya da telsizle durumunu haber vererek kapalı alanı terk eder. Eğer belirtileri fark edememiş ya da bilinci kaybolduysa gözlemcinin bu personelle irtibatı kesilince kesinlikle kapalı alan içine girerek müdahalede bulunmaz, telsizle kurtarma ve ilkyardım personeline haber verir, ekiplerin bölgeye intikalini sağlar.

Kurtarma personeli; gaz ölçüm cihazı, tam yüz gaz maskesi ve kuru hava tüpüyle birlikte kurtarma halatı, yangın tüpü vb. 7.10.5. numaralı başlıkta tanımlanan gerekli tüm kurtarma ekipmanlarıyla kapalı alanda gazdan etkilenen personelin kapalı alandan çıkarılmasını sağlar.

İlk yardım Müdahalesi

Tüm çevre güvenlik önlemleri alındıktan sonra (kapalı alan havalandırılır, patlama/yangın ihtimaline karşı yanıcı maddeler varsa ortamdan uzaklaştırılır vb.) dışarıda solunum maskesi, oksijen tüpü ve diğer ilkyardım ekipmanlarıyla hazır bekleyen ilkyardım personeli tarafından, kapalı alanda gazdan etkilenen personelin omuzlarına dokunup "İyi misin?" diye sorularak bilinç kontrolü yapılır. Hastanın yaşamsal bulguları değerlendirilir. Eğer bilinci yok ise birisi görevlendirilerek 112'yi araması sağlanır. Personel sert bir zemin üzerine sırt üstü yatırılır, yanına diz çökülür, boynunu ve göğsünü saran giysiler açılır. Ağız içi kontrol edilir. Görünen yabancı cisim var ise çıkartılır. Hava yolunu açmak için bir el personelin alnına, diğer elin iki parmağı çene kemiğinin üzerine yerleştirilir. Personele baş çene pozisyonu verilir. Bilinç kontrolünden sonra bak dinle hisset yöntemiyle solunumu 10 saniye süreyle kontrol edilir. Solunum yok ise personelin göğsünün yükseltmeye

yarayacak her biri 1 saniye süren 2 kurtarıcı nefes verilir. Sonra 30 kalp masajı 2 solunum yaptırılarak bu işlem personel kendine gelinceye, ilkyardımcı yapamayacak kadar yoruluncaya, 112 personeli gelinceye dek tekrarlanır.

Kapalı alanda yapılan çalışma sırasında Hidrojen Sülfür (H2S) gazı ortaya çıkması durumu:

Zararlı olma sınırı

Bu gaz zehirleyici aynı zamanda yüksek oranda yanıcı ve patlayıcı özelliğe sahiptir. Hidrojen sülfürün ortamda izin verilen sınır değeri **10 ppm'dir**. Bu sınırı aştığı durumda kapalı alan terkedilir, ortam havalandırıldıktan ve tekrardan gaz ölçümü yapılarak sınır değerin altına düşmesinin ardından çalışmaya devam edilir.

Belirtiler

Hidrojen Sülfür renksiz bir gaz olup çürük yumurta kokusundadır. Koku alma hissi az miktarda gazın koklanması ve nefes alınmasıyla ortadan kaybolur. Bu yüzden kapalı alanda hidrojen sülfüre maruz kalan personel gazın havada zehirleyici oranda var olduğunu anlayamaz.

Hidrojen sülfür gazının belirtileri mide bulantısı, mide ağrısı, gözlerde tahriş, geğirme, öksürme baş ağrısıdır.

Kurtarma Operasyonu

Kapalı alanda çalışan personel bu belirtileri hissettiği an gözlemciye telsiz yoluyla ya da sesli olarak haber verir ve kapalı alandan hemen çıkar. Belirtileri hissedememe, soluk tutukluğu ve bilinç kaybı durumunda gözlemcinin personelle iletişimi kesildiği için gözlemci tehlikeli bir durum olduğunu anlar, kapalı alana girerek müdahale yapmaz, hemen kurtarma ve ilkyardım personeline haber verir. Kurtarma personeli; gaz ölçüm cihazı, tam yüz gaz maskesi ve kuru hava tüpüyle birlikte kurtarma halatı, yangın tüpü vb. 7.10.5. numaralı başlıkta tanımlanan gerekli tüm kurtarma ekipmanlarıyla kapalı alanda gazdan etkilenen personelin kapalı alandan çıkarılmasını sağlar.

İlkyardım Müdahalesi

Tüm çevre güvenlik önlemleri alındıktan sonra(kapalı alan havalandırılır, patlama/yangın ihtimaline karşı yanıcı maddeler varsa ortamdan uzaklaştırılır vb.)dışarda solunum maskesi, oksijen tüpü ve diğer ilkyardım ekipmanlarıyla hazır bekleyen ilkyardım personeli tarafından kapalı alanda gazdan etkilenen personelin omuzlarına dokunup "İyi misin?" diye sorularak bilinç kontrolü yapılır. Hastanın yaşamsal bulguları değerlendirilir. Eğer bilinci yok ise birisi görevlendirilerek 112'yi araması sağlanır. Personel sert bir zemin üzerine sırt üstü yatırılır, yanına diz çökülür, boynunu ve göğsünü saran giysiler açılır. Ağız içi kontrol edilir. Görünen yabancı cisim var ise çıkartılır. Hava yolunu açmak için bir el personelin alnına, diğer elin iki parmağı çene kemiğinin üzerine yerleştirilir. Personele baş çene pozisyonu verilir. Bilinç kontrolünden sonra bak dinle hisset yöntemiyle solunumu 10 saniye süreyle kontrol edilir. Solunum yok ise personelin göğsünün yükseltmeye yarayacak her biri 1 saniye süren 2 kurtarıcı nefes verilir. Sonra 30 kalp masajı 2 solunum yaptırılarak bu işlem personel kendine gelinceye, ilkyardımcı yapamayacak kadar yoruluncaya, 112 personeli gelinceye dek tekrarlanır.

Kapalı alanda yapılan çalışma sırasında Karbon Monoksit (CO) gazı ortaya çıkması durumu:

Zararlı olma sınırı

Karbon monoksit renksiz ve kokusuz bir gaz olup zehirleyici etkiye sahiptir. Ortamda **25 ppm** oranında CO mevcut ise çalışma yapılmamalı, kapalı alan terkedilmelidir.

Belirtiler

Belirtileri önce bacaklarda ağırlık hissi ve halsizlik, baş ağrısı, dönmesi, uyuklama ve bulantıdır. Kapalı alanda çalışma sırasında bu belirtileri hisseden personel hemen gözlemciye haber vererek kapalı hacmi terk eder.

Kurtarma Operasyonu

Belirtileri fark edemeyen personelin gözlemciyle sürekli iletişimi kesilince gözlemci kurtarma ve ilkyardım personeline haber vererek yardım gelmesini bekler. Kesinlikle bu süre içinde gözlemci kapalı alana girerek müdahalede bulunmaz. Kurtarma personeli; gaz ölçüm cihazı, tam yüz gaz maskesi ve kuru hava tüpüyle birlikte kurtarma halatı, yangın tüpü vb. 7.12numaralı başlıkta tanımlanan gerekli tüm kurtarma ekipmanlarıyla kapalı alanda gazdan etkilenen personelin kapalı alandan çıkarılmasını sağlar.

İlkyardım Müdahalesi

Tüm çevre güvenlik önlemleri alındıktan sonra(kapalı alan havalandırılır, patlama/yangın ihtimaline karşı yanıcı maddeler varsa ortamdan uzaklaştırılır vb.) dışarıda solunum maskesi, oksijen tüpü ve diğer ilkyardım ekipmanlarıyla hazır bekleyen ilkyardım personeli tarafından kapalı alanda gazdan etkilenen personelin omuzlarına dokunup "İyi misin?" diye sorularak bilinç kontrolü yapılır. Hastanın yaşamsal bulguları değerlendirilir. Eğer bilinci yok ise birisi görevlendirilerek 112'yi araması sağlanır. Personel sert bir zemin üzerine sırt üstü yatırılır, yanına diz çökülür, boynunu ve göğsünü saran giysiler açılır. Ağız içi kontrol edilir. Görünen yabancı cisim var ise çıkartılır. Hava yolunu açmak için bir el personelin alnına, diğer elin iki parmağı çene kemiğinin üzerine yerleştirilir. Personele baş çene pozisyonu verilir. Bilinç kontrolünden sonra bak dinle hisset yöntemiyle solunumu 10 saniye süreyle kontrol edilir. Solunum yok ise personelin göğsünün yükseltmeye yarayacak her biri 1 saniye süren 2 kurtarıcı nefes verilir. Sonra 30 kalp masajı 2 solunum yaptırılarak bu işlem personel kendine gelinceye, ilkyardımcı yapamayacak kadar yoruluncaya, 112 personeli gelinceye dek tekrarlanır.

Kapalı alanda yapılan çalışma sırasında Oksijen (O2) gazının limit değerleri arasında olmama durumu:

Zararlı Olma Sınırı

Ortamdaki Oksijenin **20%'den** az olduğu durumlar **pis hava** olarak adlandırılır. Ortamdaki Oksijen miktarının 19,5% olduğu durum çalışma izni verilen en düşük miktardır, bu durumda kısa sürede yorgunluk hissi ortaya çıkar.19,5%'nin altındaki kapalı ortama girme zorunluluğu olduğu durumda kesinlikle harici oksijen desteği (kuru hava tüplü tam yüz gaz maskesi) olmadan kapalı alana girilemez.

Havada **23,5%'ten fazla Oksijenin bulunması tehlikelidir.** Patlama ve parlama riski artar. Tutuştuğunda çok çabuk yanabilen alev alıcı ve kolay tutuşan malzemelere dikkat edilmelidir; örneğin saç, kıyafet, yağa bulanmış malzemeler gibi.

Belirtiler

Oksijen kapalı alan havasında 19,5-15% oranında bulunduğunda personelin çalışma kapasitesi düşer. Kalp, solunum ve kan dolaşımı problemleri ortaya çıkmaya başlar. 14-10% oranında oksijene sahip havada personel aşırı nefes almaya başlar, dudaklar morarır. Oksijen 10-8% 'e düştüğünde karar verme güçleşir, bayılma, kendinden geçme başlar, yüz iyice soluklaşır, kusma

başlar. 8-6% oksijenli havada 8 dakikada ölüm gerçekleşir. Ortamda 6%> oksijen bulunduğunda 40 saniyede koma ve ölüm meydana gelir.

Kurtarma Operasyonu

Belirtileri fark edemeyen personelin gözlemciyle sürekli iletişimi kesilince gözlemci kurtarma ve ilkyardım personeline haber vererek yardım gelmesini bekler. Kesinlikle bu süre içinde gözlemci kapalı alana girerek müdahalede bulunmaz. Kurtarma personeli; gaz ölçüm cihazı, tam yüz gaz maskesi ve kuru hava tüpüyle birlikte kurtarma halatı, yangın tüpü vb. 7.12numaralı başlıkta tanımlanan gerekli tüm kurtarma ekipmanlarıyla kapalı alanda gazdan etkilenen personelin kapalı alandan çıkarılmasını sağlar.

İlkyardım Müdahalesi

Tüm çevre güvenlik önlemleri alındıktan sonra(kapalı alan havalandırılır, patlama/yangın ihtimaline karşı yanıcı maddeler varsa ortamdan uzaklaştırılır vb.) dışarıda solunum maskesi, oksijen tüpü ve diğer ilkyardım ekipmanlarıyla hazır bekleyen ilkyardım personeli tarafından kapalı alanda gazdan etkilenen personelin omuzlarına dokunup “İyi misin?” diye sorularak bilinç kontrolü yapılır. Hastanın yaşamsal bulguları değerlendirilir. Eğer bilinci yok ise birisi görevlendirilerek 112’yi araması sağlanır. Personel sert bir zemin üzerine sırt üstü yatırılır, yanına diz çökülür, boynunu ve göğsünü saran giysiler açılır. Ağız içi kontrol edilir. Görünen yabancı cisim var ise çıkartılır. Hava yolunu açmak için bir el personelin alnına, diğer elin iki parmağı çene kemiğinin üzerine yerleştirilir. Personele baş çene pozisyonu verilir. Bilinç kontrolünden sonra bak dinle hisset yöntemiyle solunumu 10 saniye süreyle kontrol edilir. Solunum yok ise personelin göğsünün yükseltmeye yarayacak her biri 1 saniye süren 2 kurtarıcı nefes verilir. Sonra 30 kalp masajı 2 solunum yaptırılarak bu işlem personel kendine gelinceye, ilkyardımcı yapamayacak kadar yoruluncaya, 112 personeli gelinceye dek tekrarlanır.

7.11. KAPALI ALANDA YANGIN, PARLAMA, PATLAMA MEYDANA GELDİĞİNDE OPERASYON

Yangın, Parlama, Patlama Meydana Gelmesi İçin Ortam Havasında Ne Oranda Hangi Gaz Olmalıdır?

Havadaki Oksijenin 23,5%'den fazla olduğu durumlarda, LEL değeri Denetim/Kontrol yapılırken 20%'den, ateşsiz çalışmalarda 10%'dan ve ateşli çalışmalarda 1%'den fazla olduğu durumlarda yangın, parlama, patlama tehlikesi vardır.

Bu Ortamın Oluşmaması İçin Alınacak Önlemler

Kapalı alanda kesinlikle sigara içilmemelidir. Ortam ölçümü yapmadan elektrikli alet kullanmamalı, kaynak yapılmamalıdır. Cep telefonu, saat, telsiz gibi eşyalar statik elektrik tehlikesi olan yerde kullanılmamalıdır. Kapalı alanda sadece **Exproof** aydınlatıcılar kullanılmalıdır. Çalışma yapılacak yüzeyin kaynak öncesi yağ ve kirden arındığına emin olunmalıdır. Elektrikli aletlerin çalışma öncesinde tüm kontrolleri yapılmalıdır.

Kapalı Alanda Yangın, Parlama, Patlama Olursa Kurtarma Operasyonu

Belirtileri fark edemeyen personelin gözlemciyle sürekli iletişimi kesilince gözlemci kurtarma ve ilkyardım personeline haber vererek yardım gelmesini bekler. Kesinlikle bu süre içinde gözlemci kapalı alana girerek müdahalede bulunmaz. Kurtarma personeli; tam yüz gaz maskesi ve kuru hava tüpüyle birlikte kurtarma halatı, yangın tüpü vb. 7.12 numaralı başlıkta tanımlanan gerekli tüm kurtarma ekipmanlarıyla kapalı alanda gazdan etkilenen personelin kapalı alandan çıkarılmasını sağlar.

Çalışmalar emniyetli ve patlamaya dayanaklı ve kıvılcım çıkarmayan aletlerle müdahale edilmelidir. Yangın oluşum ihtimali bulunan ortamlarda karbondioksitli ve kuru kimyevi tozlu yangın söndürücüler ve yangın kıyafetleri bulunmalıdır.

Kapalı Alanda Yangın, Parlama, Patlama Olursa İlkyardım Müdahalesi

Tüm çevre güvenlik önlemleri alındıktan sonra(kapalı alan havalandırılır, patlama/yangın ihtimaline karşı yanıcı maddeler varsa ortamdan uzaklaştırılır vb.)dışarda solunum maskesi, oksijen tüpü ve diğer ilkyardım ekipmanlarıyla hazır bekleyen ilkyardım personeli tarafından kapalı alanda gazdan etkilenen personelin omuzlarına dokunup "İyi misin?" diye sorularak bilinç kontrolü yapılır. Hastanın yaşamsal bulguları değerlendirilir. Eğer bilinci yok ise birisi görevlendirilerek 112'yi araması sağlanır. Personel sert bir zemin üzerine sırt üstü yatırılır, yanına diz çökülür, boynunu ve göğsünü saran giysiler açılır. Ağız içi kontrol edilir. Görünen yabancı cisim var ise çıkartılır. Hava yolunu açmak için bir el personelin alnına, diğer elin iki parmağı çene kemiğinin üzerine yerleştirilir. Personele baş çene pozisyonu verilir. Bilinç kontrolünden sonra bak dinle hisset yöntemiyle solunumu 10 saniye süreyle kontrol edilir. Solunum yok ise personelin göğsünün yükseltmeye yarayacak her biri 1 saniye süren 2 kurtarıcı nefes verilir. Sonra 30 kalp masajı 2 solunum yaptırılarak bu işlem personel kendine gelinceye, ilkyardımcı yapamayacak kadar yoruluncaya, 112 personeli gelinceye dek tekrarlanır.

Yaralıda kanama varsa kanayan yer üzerine temiz bir bezle bastırılır. Kanama durmazsa ikinci bir bez koyarak basıncı arttırılır. Kanayan yere en yakın basınç noktasına baskı uygulanır ve kanayan bölge yukarı kaldırılır. Yaralıya şok pozisyonu verilir (sırt üstü yatırılarak ayakların yerden 30 cm havaya kaldırılması).

7.12. KAPALI ALAN KURTARMA EKİPMANLARI

Depoda bulunan kurtarma ekipmanları aşağıda listelenmiştir.

- Tam yüz gaz maskesi
- Yarım yüz gaz maskesi
- Koruyucu gözlük
- Gaz maskesi filtresi (Yedeğiyle birlikte)
- Kazma
- Kürek
- Baret
- Koruyucu iş kıyafeti
- Kulak tıkacı
- Kuru hava tüpü
- Eldiven
- Yangın tüpü
- El feneri

8. ALARM UYGULAMALARI ve TATBİKATLAR

- Alarm uygulamaları ve tatbikatları;
  Yangın Tatbikatı Haziran ayında,
  Yılda 1 kez olarak programlanmıştır.

9. KURTARMA OPERASYONUNDAKİ SORUMLULUKLAR

Fonksiyon	Sorumlu Asil Üye	Sorumlu Yedek Üye
Paniği Önleme ve Kalabalığı Yatıştırma	Murat Güner	Erdi Atasever
Yaralıları İlk Yardım Kuruluşuna Taşıma	Adem Tetik	Naim Taştan
Ambulans Çağırma	Semih Katipoğlu	Adem Tetik
Trafiği Yönetme	Cemal Özbay	Hanefi Cinalioğlu
Kolluk Kuvvetlerine Bilgi Ulaştırma	Murat Güner	Mehmet Emin Şahin
Elektrik Enerjisinin Kesilmesi	Semih Katipoğlu	Adem Tetik
Doğal Gaz ve Gaz Tüplerini Kapatma	Mücahit Burak	Hanefi Cinalioğlu
Haberleşmeyi Yönetme	Murat Güner	Erdi Atasever
İlk Yardım Yapılması	Semih Katipoğlu	Naim Taştan
Olaylarda Zaman Tespiti	Murat Güner	Erdi Atasever

10. EKLER

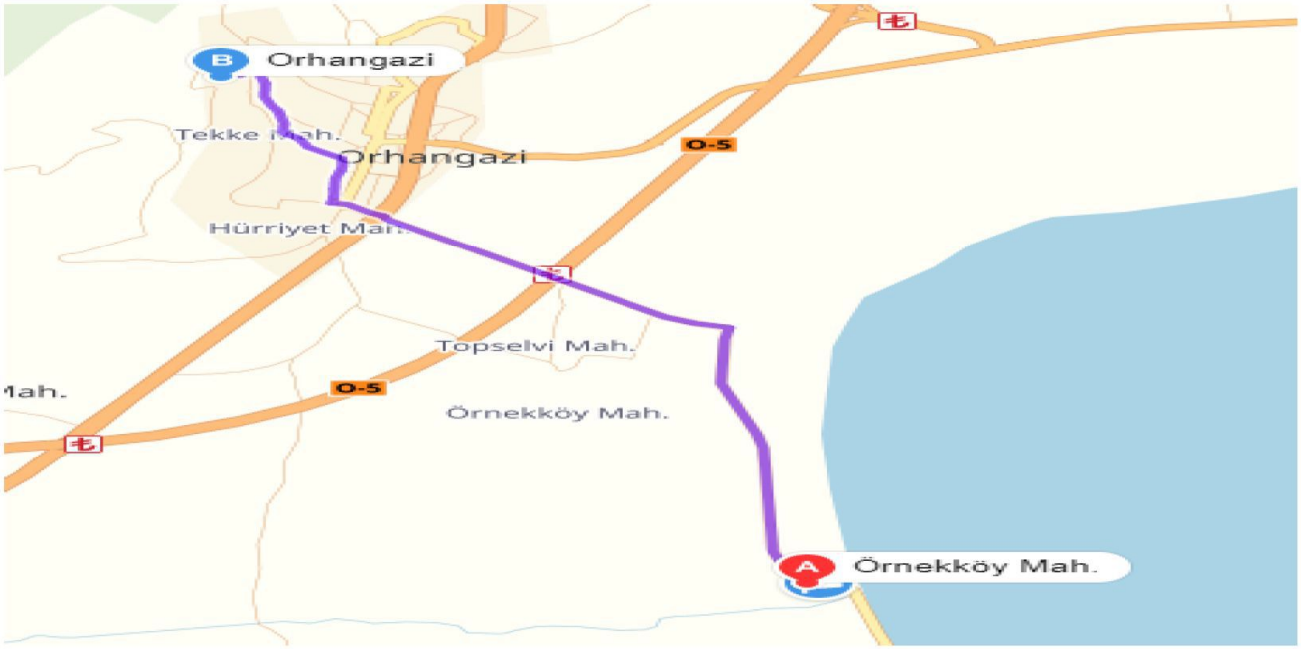
EK-1 Acil Durum Telefon Numaraları

KURUM	TEL NO
KUZU GRUP İSTANBUL MERKEZ	0 212 663 26 66
KUZU GRUP ANKARA MERKEZ	0 312 446 09 23
BUSKİ ARITMA TESİSLERİ DAİRE BAŞKANLIĞI	0 224 270 27 17
BUSKİ KONTROL TEŞKİLATI TESİS SORUMLUSU:	0 532 722 56 26
VALİLİK BURSA VALİLİĞİ ÇARŞAMBA HİZMET BİNASI BURSA VALİLİĞİ HEYKEL	 0 224 273 50 00 0 224 225 19 00 -0 224 222 60 00
BURSA OSMANGAZİ KAYMAKAMLIĞI NİLÜFER KAYMAKAMLIĞI GEMLİK KAYMAKAMLIĞI MUDANYA KAYMAKAMLIĞI ORHANGAZİ KAYMAKAMLIĞI	 0 224 220 27 28-0 224 220 05 92 0 224 249 32 02 0 224 513 50 00 0 224 544 10 01 0 224 573 17 27
ULAŞTIRMA BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ	0 224 369 36 36-0 224 369 37 38
ELEKTRİK AŞ BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ	0 224 271 66 40-0 224 271 67 37
İL EMNİYET MÜDÜRLÜĞÜ	0 224 270 50 00-0 224 270 50 10
İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ	0 224 233 84 91-0 224 233 00 71
İL SİVİL SAVUNMA MÜDÜRLÜĞÜ	0 224 367 53 11-0 224 367 53 10
ARAMA VE KURTARMA BİRLİĞİ MÜDÜRLÜĞÜ	0 224 216 00 16
BURSA İL AFET YÖNETİM MERKEZİ	0 224 216 00 00
OSMANGAZİ İLÇE AFET YÖNETİM MERKEZİ	
METEOROLOJİ İST.MÜD	0 224 246 86 15-0 224 246 49 57
AFET KORDİNASYON MERKEZİ	0 224 216 04 97
AMBULANS	112
YANGIN İHBAR	110
POLİS	155
JANDARMA	156
SU ARIZA	185
ELEKTRİK ARIZA	186
DOĞAL GAZ ARIZA	187
ÇEVRE BİLGİ	181
SAĞLIK DANIŞMA	184
ZEHİR DANIŞMA	114
TELEFON ARIZA	121
BİLİNMEYEN NUMARA DANIŞMA	11818

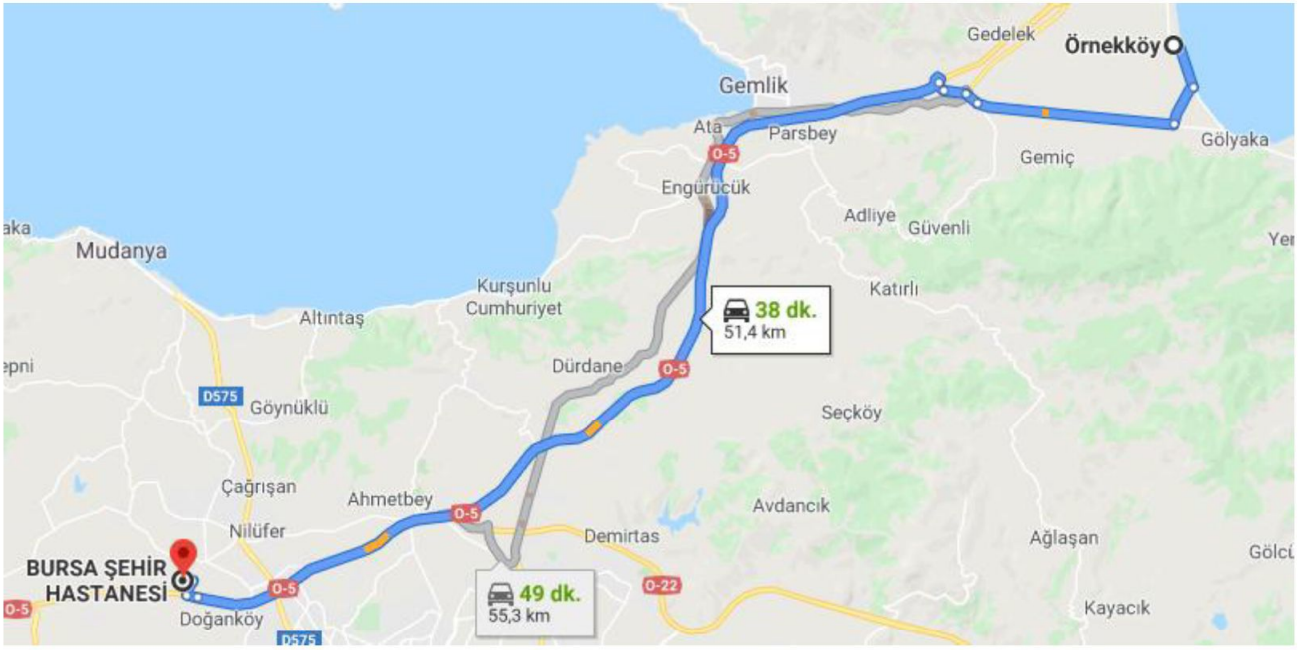
EK-2 Orhangazi Hastaneler Tel No

HASTANE ADI	TEL NO	ADRES
ORHANGAZİ DEVLET HASTANESİ	0 (224) 573 12 70	Arapzade Mahallesi, Fındıklı Yolu Cd. No:65, 16800 Orhangazi/Bursa/TÜRKİYE
BURSA ŞEHİR HASTANESİ	0 (224) 975 00 00	Doğanköy, 16110 Nilüfer/Bursa

ORHANGAZİ DEVLET HASTANESİNE ULAŞIM GÜZERGÂHI



BURSA ŞEHİR HASTANESİNE ULAŞIM GÜZERGAHI



EK-3 Yangın Sonrası Bilgi Formu

YANGIN BİLGİ FORMU				
Olayı İlk Gören Adı Soyadı:				
Olayı İhbar Saati:				
Olay Tarihi:	Olay Saati:			
Yangın Mahalli Neresidir? (Saha, Bina)				
Olay Yerine Söndürme Ekibinin Geliş, Müdahale, Dönüş Saati	Geliş	Müdahale	Dönüş	
Olaya Müdahale Eden Söndürme Ekibi Adı Soyadı				
Olay Yerine İlk Varıldığında Yangının Durumu Nasıldı?				
Yangına Maruz Kalan Yerin Kullanım Amacı, Türü ve Alanı Nedir?				
Yangın Türü Nedir?	☐Katı Madde ☐Sıvı Madde ☐Gaz ☐ Hafif Metal			
Yangın Çıkış Nedeni Nedir?				
Olay Yerinde Kullanılan Söndürme Maddeleri Nelerdir?	☐ Su	☐KKM	☐Köpük	☐CO_2
Yangına Maruz Kalan Yerdeki Hasarın Boyutu ve Miktarı Nedir?				
Yangına Konu Olan Madde Kime Aittir ve Maddeyi Kullanmakta Olan Sahsın Hukuki Durumu. (Mal Sahibi, Kiracı, vs.)				
Sigorta Durumu Nedir, Varsa Sigorta Şirketinin Adı Nedir?				
Yangında Vasıtalardan, Kullanılan Malzemelerden Arızalanan Veya Hasar Gören Var Mıdır?				
Yangından Kurtarılan Malzemeler Kime Teslim Edildi mi?				
Olay Yerine Gelen / Çağrılan Firma İçi Takviye ve Yardımcı Ekipler Kimlerdir?				
Dış Destek Çağırıldı Gerekli mi? (İtfaiye, Polis, Sivil Savunma….)				
Olay İtfaiyeye Ne Zaman ve Kim Tarafından İhbar Edildi?				
Yangında Halktan, İtfaiyeden Yaralanan Veya Hayatını Kaybeden Var Mıdır?				
İtfaiye Ekibinin Olay Yerine Varış Saati-Çıkış Saati				

KUZU TOPLU
KONUT İNŞAAT A.Ş

EK-4 Olay Değerlendirme Ve Kayıt Formu

OLAY DEĞERLENDİRME VE KAYIT FORMU

OLAY YERİ / BİRİM:		TARİH:	
OLAYI İLK GÖREN/BİLDİREN:		SAAT:	

KAZA TİPİ:		KAZA SEBEBİ:		KAZA ETKİSİ:		KİRLİLİK TÜRÜ:		TEKRAR OLMA OLASILIĞI:	
YANGIN/PATLAMA	☐	YETERSİZ ELEMAN	☐	KİRLİLİK	☐	HAVA KİRLİLİĞİ	☐		
KİMYASAL DÖKÜLME	☐	EKİPMAN	☐	CAN KAYBI	☐	SU KİRLİLİĞİ	☐	YOK	☐
KONTROLSUZ DEŞARJ	☐	İNSAN HATASI	☐	YARALANMA	☐	TOPRAK KİRLİLİĞİ	☐	ÇOK AZ	☐
DİĞER	☐	DİĞER	☐	MADDİ KAYIP	☐	GÜRÜLTÜ KİRLİLİĞİ	☐	TEKRAR OLABİLİR	☐

OLAYIN TANIMI:

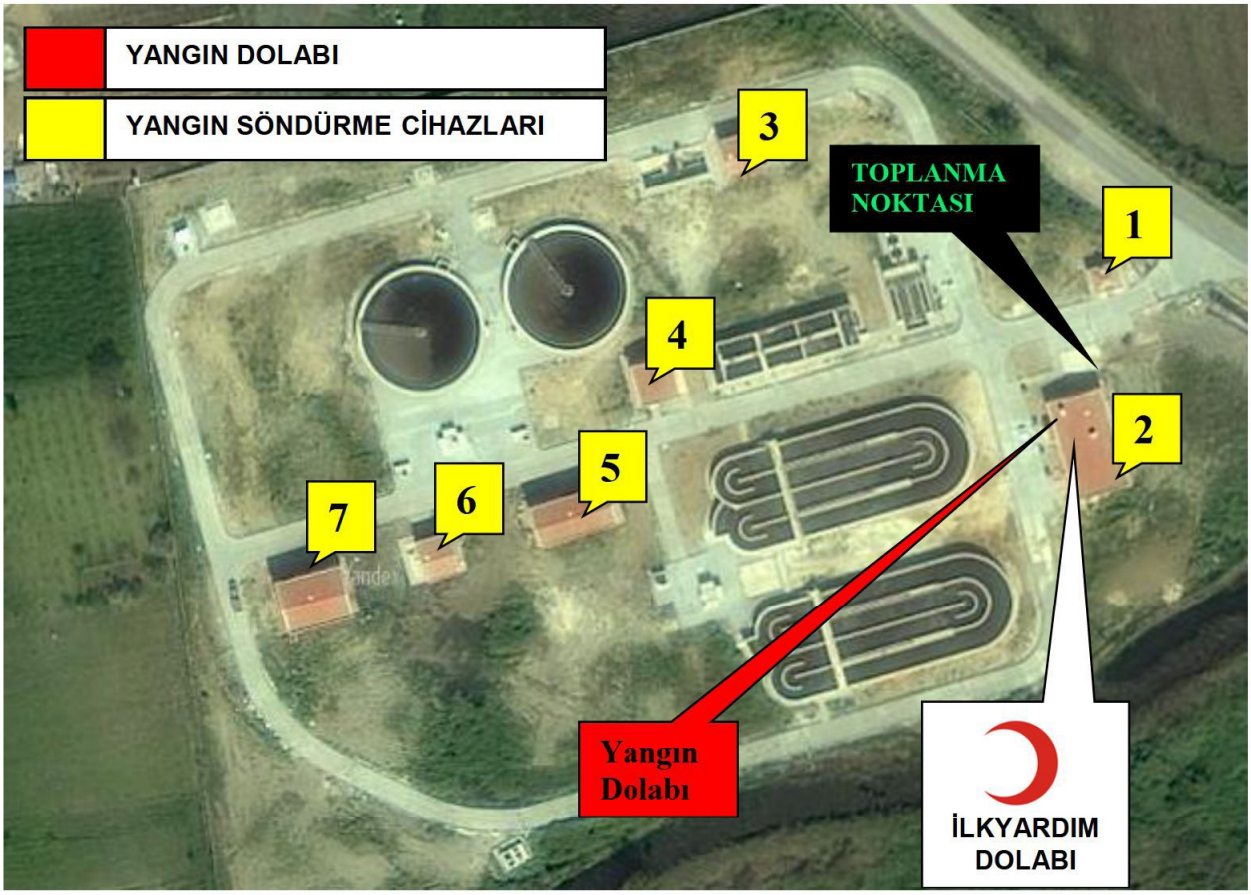
OLAYIN ÖNEMİ

☐ ÇOK ÖNEMLİ / Tesisler Müdürü'ne haber verilmeli ☐ ÖNEMLİ Tesis Sorumlusuna haber verilmeli ☐ Önemsiz

İLK ALINAN ÖNLEM:	ÖNLEYİCİ TEDBİR:
	AÇILAN DÖF NO :

Hazırlayan	Yönetici	KYST	AÇIKLAMA
Adı-Soyadı	Adı-Soyadı	Adı-Soyadı	
…/…/…..	…/…/…..	…/…/…..	

EK-5 Kroki


YANGIN DOLABI
YANGIN SÖNDÜRME CİHAZLARI
3
TOPLANMA NOKTASI
1
4
2
5
6
7
Yangın Dolabı
İLKYARDIM DOLABI

EK-6 Orhangazi AAT Kapı Anahtar Listesi

İDARİ BİNA

ANAHTAR NO	BİNA ADI	KAPI ADI
Z 000	İDARİ BİNA	GİRİŞ KAPISI
Z 001	İDARİ BİNA	MUTFAK
Z 002	İDARİ BİNA	LABORATUVAR
Z 003	İDARİ BİNA	KORIDOR
Z 004	İDARİ BİNA	İŞLETME MÜHENDİSİ
Z 005	İDARİ BİNA	SCADA ODASI
Z 006	İDARİ BİNA	YEMEKHANE
Z 007	İDARİ BİNA	SOYUNMA ODASI
Z 008	İDARİ BİNA	TUVALET ERKEK
Z 009	İDARİ BİNA	TUVALET BAYAN
Z 010	İDARİ BİNA	ATÖLYE

GİRİŞ TERFİ MERKEZİ

ANAHTAR NO	BİNA ADI	KAPI ADI
02-01	GİRİŞ TERFİ MERKEZİ	GİRİŞ YAPISI

TRAFO JENERATÖR BİNASI

ANAHTAR NO	BİNA ADI	KAPI ADI
03-01	TRAFO JENERATÖR BİNASI	GİRİŞ KAPISI

GERİ DEVİR BİNASI

ANAHTAR NO	BİNA ADI	KAPI ADI
05-01	GERİ DEVİR BİNASI	GİRİŞ KAPISI

BELTPRES BİNASI

ANAHTAR NO	BİNA ADI	KAPI ADI
06-01	BELTPRES BİNASI	GİRİŞ YAPISI

BLOWER

ANAHTAR NO	BİNA ADI	KAPI ADI
01-01	BLOWER BİNASI	GİRİŞ YAPISI

Hazırlayan		Kontrol Eden	Onaylayan
Murat GÜNER İşletme Mühendisi	Elgin PEHLİVAN ÖZDEMİR A Sınıfı İş Güvenliği Uzmanı	Muharrem Uğur Demir Bölge Sorumlusu	Eren ALP Tesisler Müdürü
İmza:	**İmza:**	**İmza:**	**İmza:**

EK 2.22
BİYOLOG GİZEM YALÇIN ÖZGEÇMİŞ VE DİPLOMA

GİZEM YALÇIN

BİYOLOG - BİYOLOJİ ÖĞRETMENİ

E-Posta Adresi: gizemceylany@gmail.com

Telefon: 0 541 360 75 60

Adres: Sakarya Mahallesi 6. Ulu sokak 64/7 Osmangazi/Bursa

Doğum Tarihi: 16.06.1988

İŞ DENEYİMLERİ

SGN ÇEVRE SİSTEMLERİ EĞİTİM DANIŞMANLIK TEMİZLİK ÜRETİM HİZM. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.

Firmada Biyolog olarak Türkiye'nin çeşitli illerinde değişik sektörlerdeki büyük ölçekli firmalarda flora ve fauna çalışmalarının yapılması, biyoçeşitliliğin tespiti, sulak alan planları, ekolojik değerlendirme raporları, doğaya yeniden kazandırma planlarının hazırlanması projelerinin içinde yer almaktayım.

Başlangıç Tarihi: 02/2019

Bitiş Tarihi: Halen Çalışmaktayım.

İş Tanımı: ÇED Raporunda Flora-Fauna çalışmaları

BURSA HAZAR KOLEJİ

Başlangıç Tarihi: 09/2021

Bitiş Tarihi: Halen Çalışmaktayım.

İş Tanımı: 9-10-11-12. Sınıf ve mezun gruplara biyoloji öğretmenliği yapmaktayım.

BURSA ZAFER TEK YILDIZ TEMEL LİSESİ BİYOLOJİ ÖĞRETMENİ

Başlangıç Tarihi: 08/2018

Bitiş Tarihi: 08/2019

İş Tanımı: 9-10-11-12. Sınıf ve mezun gruplara biyoloji öğretmenliği yapmaktayım.

BURSA ÖZEL SÜMER TEMEL LİSESİ

Başlangıç Tarihi: 08/2017

Bitiş Tarihi: 06/2018

İş Tanımı: 9-10-11-12. Sınıf ve mezun gruplara biyoloji öğretmenliği yapmaktayım.

BURSA CUMHURİYET ANADOLU LİSESİ

Başlangıç Tarihi: 02/2017

Bitiş Tarihi: 03/2017

İş Tanımı: 9-10-11-12 sınıflara biyoloji öğretmenliği yaptım. Norm kadro gelmesi nedeniyle ayrıldım.

IQ UP EĞİTİM DANIŞMANLIĞI

Başlangıç Tarihi: 01/2013

Bitiş Tarihi: 08/2015

İş Tanımı: Eğitim danışmanı olarak görev yaptım.

ABC DERGİSİ DERSHANESİ

Başlangıç Tarihi: 01/2012

Bitiş Tarihi: 11/2012

İş Tanımı: Biyoloji öğretmeni olarak görev yaptım.

EĞİTİM BİLGİLERİ

ERCİYES ÜNİVERSİTESİ FEN FAKÜLTESİ BİYOLOJİ BÖLÜMÜ (09.2005-06.2010)

BURSA KIZ LİSESİ (06.2005)

YOKME435HKHETFFUC6

23.11.2021

T.C.
YÜKSEKÖĞRETİM KURULU BAŞKANLIĞI
ANKARA

MEZUN BELGESİ

T.C. Kimlik No	: 15328775042
Adı Soyadı	: GİZEM CEYLAN
Baba Adı	: ŞABAN
Anne Adı	: FATMA
Doğum Tarihi	: 16.06.1988
Program	: ERCİYES ÜNİVERSİTESİ/FEN FAKÜLTESİ/BİYOLOJİ
Diploma No	: 61
Diploma Notu	: 2.55 / 4
Mezuniyet Tarihi	: 06.07.2010
Durum	: MEZUNİYET

İLGİLİ MAKAMA

Erciyes Üniversitesi tarafından kimlik ve mezun bilgileri bildirilen Gizem Ceylan yukarıda belirtilen programdan mezun olmuştur.

* Yukarıdaki yazılı bilgilere ilişkin tereddüt yaşanması halinde ilgili yükseköğretim kurumunun öğrenci işlerinden sorumlu birimine başvurulması gerekmektedir.

Bu belgenin doğruluğunu barkod numarası ile https://www.turkiye.gov.tr/belge-dogrulama adresinden, mobil cihazlarınıza yükleyeceğiniz e-Devlet Kapısına ait Barkodlu Belge Doğrulama veya YÖK Mobil uygulaması vasıtası ile yandaki karekod okutularak kontrol edilebilir.

EK 2.23
METEOROLOJİ MÜHENDİSİ HAMZA ÖZGÜLER DİPLOMA

TÜRKİYE CUMHURİYETİ

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

UÇAK VE UZAY BİLİMLERİ FAKÜLTESİ

METEOROLOJİ MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

ÖĞRENİMİNİ BAŞARI İLE TAMAMLAYAN

Yusufeli 1964

DOĞUMLU

Ahmet oğlu

Hamza Özgüler'e

METEOROLOJİ MÜHENDİSİ (İ.T.Ü.)

DİPLOMASI VERİLMİŞTİR

16 Temmuz 1984 (Yaz dönemi)

DEKAN

REKTÖR

№37147

29 Kasım 201

DİPLOMA NO. *46-11351*

T.C. ANKARA NOTERLİĞİ 10 1923

EK-3
PROJE İLE İLGİLİ OLARAK DAHA ÖNCEDEN İLGİLİ KURUMLARDAN ALINMIŞ BELGELER

EK-3.1
MEVCUT TESİSİN ÇED GÖRÜŞÜ

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI

T.C.
BURSA VALİLİĞİ
Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü

Sayı : 56607814-220.03-20949-11474
Konu : ÇED Görüşü

ORHANGAZİ BELEDİYE BAŞKANLIĞINA
(Su ve Kanalizasyon Müdürlüğü)

İlgi : 18.06.2013 tarihli ve 145 sayılı yazınız.

İlimiz, Orhangazi İlçesi, Örnekköy Köyü, tapunun H22.B.02.C.4.C pafta, 117 ada, 35 parsel numaralarında kayıtlı alanda, tarafınızca gerçekleştirilmesi planlanan, "Orhangazi Arıtma Tesisi (19.195 m³/gün kapasiteli)" projesiyle ilgili olarak, Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Yönetmeliği hükümleri doğrultusunda değerlendirme yapılması ilgi yazıyla istenilmektedir.

İl Müdürlüğümüz teknik elemanlarının, başvuru dosyası üzerinde yaptığı inceleme neticesinde; tesis faaliyete geçtiğinde, Orhangazi ilçesi atıksularının arıtılacağı "Orhangazi Arıtma Tesisi (19.195 m³/gün kapasiteli)" beyan ve taahhüt edilmiş olup planlanan kapasitesinin, 17.07.2008 tarih ve 26939 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren, Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği, Çevresel Etki Değerlendirmesi Uygulanacak Projeler Listesi (EK– I)"nin 17. maddesini; (Değişik: 30.06.2011-27980) Kapasitesi 150 000 eşdeğer kişi ve/veya 30.000 m3/gün üzeri kapasiteli atık su arıtma tesisleri) yer alan sınır değerlerin altında kalması nedeniyle, proje ÇED Yönetmeliği kapsamı dışında değerlendirilmektedir.

Bilindiği üzere, ÇED Yönetmeliği ile gerçek ve tüzel kişilerin gerçekleştirmeyi planladıkları Yönetmelik kapsamına giren projelerin, çevre üzerine yapabilecekleri bütün etkilerin belirlenerek değerlendirilmesi ve tespit edilen olumsuz etkilerin önlenmesi için Çevresel Etki Değerlendirmesi sürecinde uyulacak idari ve teknik usül ve esasların düzenlenmesi amaçlanmakta olup herhangi bir projenin ÇED Yönetmeliği kapsamı dışında bulunması, bu projeye yürürlükteki diğer mevzuat hükümlerinin uygulanmayacağı anlamını taşımamaktadır.

Bu itibarla; bahse konu projenin her aşamasında; 2872 sayılı Çevre Kanunu ve bu kanunda değişiklik yapılmasına dair 5491 Sayılı Kanun ve bu Kanuna bağlı olarak çıkartılan/çıkartılacak Yönetmeliklerin ilgili hükümlerine uyulması, Çevre Düzeni Planı ve Plan hükümlerine uyulması, ekolojik dengenin bozulmaması, çevrenin korunmasında gerekli hassasiyetin gösterilmesi, taahhütnamede belirtilen esaslara uyulması, tesis kapasitesinin 30.000 m3/gün ve üzeri değerine çıkarılması planlandığında ÇED Yönetmeliği gereğince Bakanlığımıza (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı) başvuruda bulunulması, diğer ilgili kurum ve kuruluşlardan mer'i mevzuat dahilinde gerekli ruhsat, onay ve izinlerin alınması, söz konusu projenizin gerek yatırım gerekse işletme döneminde mevcut durumunda değişiklik yapılması planlandığında ve/veya kullanım amacı değişikliği yapılacağı zaman yeniden Valiliğimiz (Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü) görüşünün alınması gerekmektedir.

Bu yazının, görüş niteliğinde olduğu ve herhangi bir izin yerine geçmediği hususunda; gereğini ve bilgilerinizi rica ederim.

Halit TURGUT
İl Müdürü a.
Çevre ve Şehircilik İl Müdür Yrd.V.

SU KANALİZASYON İŞLERİ
24 Haziran 2013
Evrağın Geldiği ...
Ek:
Sayı: 319

...ESİ
...AYIT
Kayıt Tarihi 24.06.2013
Kayıt No 1403 Eki:.....
Havale Birimi Çevre Müh. İşl. Müd.

Stadyum Cadde Kapalı Spor Salonu Karşısı No: 40-41 Osmangazi/BURSA Ayrıntılı bilgi için irtibat: M.Ö.TEKER Mühendis
Telefon: (0224) 271 51 10 Faks: (0224) 271 51 09

EK 3.2

ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI

SU VE TOPRAK YÖNETİMİ DAİRESİ BAŞKANLIĞI KURUM GÖRÜŞÜ

ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI
ÇEVRE YÖNETİMİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
Su ve Toprak Yönetimi Dairesi Başkanlığı

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ SU VE KANALİZASYON İDARESİ (BUSKİ) GENEL MÜDÜRLÜĞÜ TARAFINDAN YAPILMASI PLANLANAN ORHANGAZİ ATIKSU ARITMA TESİSİ (51.000 M³/GÜN KAPASİTELİ) KAPASİTE ARTIŞI PROJESİ

Bursa İli, Orhangazi İlçesi, H.22BO2.C4C Pafta, 117 Ada, 38 Parsel numarasında kayıtlı alanda BUSKİ Genel Müdürlüğü tarafından yapılması planlanan Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi (51.000 m^3/gün kapasiteli) Kapasite Artışı projesine ait ÇED Raporu Daire Başkanlığımız görev, yetki ve sorumlulukları çerçevesinde incelenmiş olup, aşağıda belirtilen hususlar doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmalıdır.

ÇED Başvuru Dosyası
Son Görüş Yükleme Tarihi: 30.03.2021

1. 23.12.2016 tarihli ve 29927 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Hassas Su Kütleleri ve Bu Kütleleri Etkileyen Alanların Belirlenmesi ve Su Kalitesinin İyileştirilmesi Hakkında Yönetmelik" ile belirlenmiş olup, söz konusu tesisin deşarj noktası da anılan Yönetmelik çerçevesinde kentsel hassas alan olarak ilan edilmiştir.
   Bu kapsamda söz konusu tesisten çıkan arıtımış atıksuların nihai deşarj aşamasında Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği'nin Ek-IV Tablo 1 ve Tablo 2'sinde yer alan deşarj standartlarını sağlaması gerekmekte olup, bu kapsamda raporda ilgili kısımlar düzeltilmelidir.
2. Atıksu arıtma tesisinin debi ve atıksu karakterizasyonu açısından kabullere dayalı olarak tasarlandığı anlaşılmakta olup, uygulama projesine geçilmeden önce öngörülen debi ve atıksu karakterizasyonun sahada yapılacak ölçüm ve analizlerle kontrol edilmesi uygun olacaktır Mevcutta çalışan tesisin olduğu bilindiğinden Bakanlığımızca yetkilendirilmiş laboratuvarda yapılmış olan arıtma tesisi girişi kompozit ham atıksu numune sonuçları ile BUSKİ Kanalizasyona Deşarj Standartları Tablosu rapor ekinde ve rapor içeriğinde verilmelidir.
3. Raporda; Atıksu arıtma tesisi proje dosyasının 2018/14 sayılı Atıksu Arıtma/Derin Deniz Deşarjı Tesisi Proje Onay Genelgesi kapsamında onayının alınacağı, söz konusu proje onay merciine onaylatılmadan atıksu arıtma tesisinin inşaatına başlanılmayacağı ve proje onay sürecinde tasarım daha detaylı inceleneceğinden arıtma tesisine ait proses/dizayn bilgilerine ilişkin onay mercii tarafından değişiklik talep edilebileceği belirtilmelidir.
4. Raporda by-pass yapısı görülmüş olup, Bakanlığımızca atıksuların arıtılmadan doğrudan alıcı ortama gönderilmesine müsaade edilmemektedir. ÇED Raporundan bypass hatlarının çıkarılması gerekmekte olup, aşırı ve beklenmedik yağışlardan kaynaklanabilen pik debilerin tesise ulaşması durumunda ön arıtma üniteleri sonrası uygun bir noktadan fazla debinin savaklanarak tahliyesini sağlayacak şekilde taşkan savağının yer alacağı ifade edilmelidir.

5. Mevcut tesis ile planlanan tesisin iki ayrı tesis gibi çalışıp çalışmayacağı ve iki ayrı ön arıtma ünitesi olarak mı çalıştırılacağı hususunda açıklama yapılmalı ve mevcut tesisi prosesi özetlenmelidir. Mevcut AAT ile kapasite artışına yönelik yapılacak arıtmanın işletme aşamasında farklı işletme koşullarına sahip olmayacak (iki ayrı arıtma olmayacak) şekilde yerleşim planının ve dağıtım yapılarının ayarlanacağı ifade edilmelidir.
6. Nüfus hesabı bölümünde; yerleşim yerinin nüfusunda geçmişten bugüne kadar gerçekleşmiş olan nüfus artışı ile o yerleşim yeri için farklı nüfus tahmin metotları kullanılarak yapılan nüfus projeksiyonları aynı grafik üzerinde gösterilerek gerçekleşmiş nüfus artış hızına en yakın olan projeksiyon, projeksiyon nüfusu olarak kabul edilmelidir.
7. Seçilen atıksu arıtma tesisi prosesinin tercih edilmesinin sebepleri diğer alternatif sistemlerle karşılaştırılmalı ve diğer sistemlere göre göre avantajları veya dezavantajları açıklanmalıdır.

Çiğdem BUDAK
Çevre ve Şehircilik Uzmanı

Berna ALADAĞ
Şube Müdür V.

Gürsel ERUL
Daire Başkanı

EK 3.3

T.C. BURSA VALİLİĞİ

İL TARIM VE ORMAN MÜDÜRLÜĞÜ

KURUM GÖRÜŞÜ

T.C.
BURSA VALİLİĞİ
İl Tarım ve Orman Müdürlüğü

GIDANI KORU
SOFRANA SAHİP ÇIK

Sayı : E-45706566-611.02-1169190

Konu : ÇED

DAĞITIM YERLERİNE

İlgi : a) Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (Çevresel Etki Değerlendirilmesi, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü)'nın 01.03.2021 tarih ve E-53785661-220.01-387112 sayılı yazısı.
b) Bursa İl Tarım ve Orman Müdürlüğü (Çayır, Mera ve Yem Bitkileri Şube Müdürlüğü)'nün 08.04.2021 tarihli ve E-11520185-115.99-1116302 sayılı yazısı.
c) Bursa İl Tarım ve Orman Müdürlüğü (Balıkçılık ve Su Ürünleri Şube Müdürlüğü)'nün 12.04.2021 tarihli ve E-12922104-611.02-1159605 sayılı yazısı.

İlgi (a) yazınız ile, Bursa İli, Orhangazi İlçesi, Örnekköy Mahallesi 117 ada 38 parsel numarasında kayıtlı 100910,56 m^2 yüzölçümlü alanın 44486,59 m^2'lik kısmında Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) Genel Müdürlüğü tarafından yapılması planlanan Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı (51.000m^3/gün) kapasiteli) projesi ile ilgili olarak hazırlanan ÇED Raporunun incelenerek, Çevrimiçi ÇED Süreci Yönetim Sisteminde yer alan ÇED Raporu hakkında kurum görüşümüzün bildirilmesi istenmiştir.

İlgi (b) yazıda, "Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) Genel Müdürlüğü tarafından yapılması planlanan Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı Projesi kapsamında bulunan, Bursa İli Orhangazi İlçesi Örnekköy Mahallesi 117 ada 38 parsel, tarla vasfı ile Buski Genel Müdürlüğü adına kayıtlı olup, 4342 Sayılı Mera Kanunu kapsamı dışındadır." denilmektedir.

İlgi (c) yazıda, "22.03.1971 tarihli 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu ve bu kanunda tadil getirilen 15.05.1986 tarih 3288 No'lu Kanun ile buna bağlı yayımlanan yönetmelik hükümlerinden; Üretim ve İstihsal Yerlerinde Değişiklikler ile ilgili 7.nci Maddesinde ‘'Genel Katma ve Özel Bütçeli İdareler ile Devletin hüküm ve tasarrufu altında bulunan su ürünleri üreme ve istihsal yerlerinin doldurulması, kurutulması kısmen veya tamamen şeklinin değiştirilmesi veya buralardan kum, çakıl, taş çıkarılması; taş, toprak, moloz ve benzeri maddelerin dökülmesi gibi üreme istihsale olumsuz etki edebilecek teşebbüslerde bulunmadan önce Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının mütalaasına dayalı olarak ilgili mercilerden izin alınması zorunludur" hükmü mevcuttur

İlgi yazıda Bursa İli; Orhangazi İlçesi, Örnekköy Mahallesi 117 ada 38 parsel numarasında kayıtlı 100910,56 metrekare yüzölçümü alanın 44486,59 metrekarelik kısmında Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) Genel Müdürlüğü tarafından yapılması planlanan Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı (51000 metreküp/gün kapasiteli) projesi ile ilgili olarak bu hüküm çerçevesinde yerinde yapılan inceleme sonucunda;

-Bahse konu alanda, işletmeden dolayı ortaya çıkacak suyun hiçbir şekilde İznik Gölüne bulaşması ve sızıntı, sel vb. durumda arıtma suyunun Göle temas etmemesi;

- Arıtma suyunun boşaltılacağı yerin planda belirtilmesi ve bu suyun Gemlik Körfezine dökülen

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Doğrulama Kodu: 618105E4-CAFD-4408-A266-B1F06B69DBBA Doğrulama Adresi: https://www.turkiye.gov.tr/tarim-ebys

Adalet Mah. 1.Hürriyet Cad No:98 Osmangazi Bursa
Tel: (0224) 246 42 30 Faks:(0224) 247 43 24
E-Posta: bursa@tarim.gov.tr Kep: tarimveormanbakanligi@hs01.kep.tr
Bilgi için:Engin ÖZTÜRK
Mühendis

dereye boşaltılmasıyla Marmara Denizi'ne etkisi hakkında ilgili üniversite raporu ile belirtilmesi ve bu raporun olumlu olması,
-İlgili Kanun ve Tebliğlere uygun iş ve işlemlerin yapılması şartı ile görüşümüz uygundur." denilmektedir.

Ayrıca, söz konusu ÇED Raporu incelendiğinde; ruhsat alanının tarım arazisi olduğu tespit edilmiştir. Tarım arazisi üzerinde yapılacak faaliyetlere başlanılmadan önce, proje sahibi tarafından 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanım Kanunu kapsamında gerekli izin başvurularının yapılacağının, izin alınamaması durumunda faaliyete başlanılmayacağının proje dosyasında **açık bir şekilde taahhüt edilmesi gerekmektedir.**

Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı (51.000m^3/gün) kapasiteli) projesi ile ilgili olarak; yukarıda bahsi geçen hususların proje dosyasında taahhüt edilmesi ve bu taahhüte titizlikle uyulması şartı ile Bursa İli, Orhangazi İlçesi, Örnekköy Mahallesi 117 ada 38 parselde, Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) Genel Müdürlüğü tarafından yapılması planlanan Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı (51.000m^3/gün) kapasiteli) projesi için ÇED sürecinin devam etmesinde sakınca bulunmamaktadır.

Gereğini/bilgilerinie arz/rica ederim.

Dr. Yusuf Gökhan YOLCU
Vali a.
Vali Yardımcısı

Dağıtım:

Gereği:
Çevre ve Şehircilik Bakanlığına
(Çevresel Etki Değerlendirmesi, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü)

Bilgi:
Bursa Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğüne

- 46426267 - 46426267 - 46426267 - 4

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Doğrulama Kodu: 618105E4-CAFD-4408-A266-B1F06B69DBBA Doğrulama Adresi: https://www.turkiye.gov.tr/tarim-ebys

Adalet Mah. 1.Hürriyet Cad No:98 Osmangazi Bursa
Tel: (0224) 246 42 30 Faks:(0224) 247 43 24
E-Posta: bursa@tarim.gov.tr Kep: tarimveormanbakanligi@hs01.kep.tr
Bilgi için:Engin ÖZTÜRK
Mühendis

EK 3.4

T.C. TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI 2. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ KURUM YAZISI

GIDANI KORU
SOFRANA SAHİP ÇIK

T.C.
TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI
2. Bölge Müdürlüğü

Sayı : E-25766643-278.01-1327751 30.04.2021

Konu : Orhangazi İlçesi Örnekköy Mah., 117 Ada 38 Parsel, Orhangazi Atıksı Arıtma Tesisi, Sulak Alan İzin Belgesi Hk.

DAĞITIM YERLERİNE

İlgi : Bursa Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü'nün 19.04.2021 tarihli ve 50438602-22474 sayılı yazısı.

İlgi yazı ile Bursa ili, Orhangazi İlçesi, Örnekköy Mahallesi sınırları içerisinde 117 Ada 38 Parsel sayılı taşınmazda 100.910,56 m^2'lik alanın 44.486,590 m^2'lik kısmında Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi (51.000 m3/gün kapasiteli) yapılmasının planlandığı belirtilerek, faaliyetin belirtilen alanda gerçekleştirilebilmesi için Sulak Alan Faaliyet İzin Belgesi düzenlenmesi talep edilmektedir.

Bölge Müdürlüğümüz teknik personellerince ilgi yazı ve ekinde yapılan incelemede; mezkur alanın, 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu ve 4915 sayılı Kara Avcılığı Kanunu ile tanımlanan korunan alanlar içerisinde kalmadığı; ancak, 04.04.2014 tarih ve 28962 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği kapsamında 2018 yılında ulusal öneme haiz sulak alan olarak tescil edilen İznik Gölü Sulak Alanı Tampon Bölge sınırları içerisinde ve göle yaklaşık 300 metre mesafede bulunduğu hususları tespit edilmiş olup faaliyet konusunun ÇED Yönetmeliğinin Ek-1 Listesi 16. madde; "K*apasitesi 150.000 eşdeğer kişi ve/veya 30.000 m3/gün üzeri olan atık su arıtma tesisleri*" kapsamına girdiği anlaşılmıştır.

Bu doğrultuda ayrıca yapılan incelemede, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın web sitesi e çed-duyurular kısmından Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı (51.000 m^3/gün kapasiteli) projesi ile ilgili olarak Çevresel Etki Değerlendirme sürecinin başlatıldığı (http://eced.csb.gov.tr/ced/jsp/ek1/33080), Çevresel Etki Değerlendirmesi Başvuru Dosyasının halkın görüşüne açıldığı ve 23.03.2021 tarihinde halkın katılım toplantısının düzenlendiği anlaşılmıştır. ÇED Başvuru dosyası incelendiğinde; yeni planlanan Bursa Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi projesinin, mevcut atıksu arıtma tesisinin hemen yanına inşa edileceği, deşarj standartlarının Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği (SKKY Tablo 1+2) standartlarına uyacak şekilde suların arıtılmasının sağlanacağı ve arıtılan atık suların mevcut tesisin deşarjları ile ortak bacada birleştirilerek Karsak (Gölayağı) Deresine iletileceği belirtilmektedir. Başvuru dosyası içerisinde bölgedeki en önemli sulak alanın İznik Gölü olduğu belirtilmekle birlikte Raporun 1. Ülkemiz Mevzuatı Uyarınca Korunması Gerekli Alanlar başlığında "j) Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği'nde belirtilen alanlar bulunmamaktadır" kısmı ve 3. Korunması Gereken Alanlar başlığındaki "c) Sulak Alanlar tanımında sulak alan bulunmamaktadır." ifadelerinin/sürecin ulusal öneme haiz İznik Gölü Sulak Alanından bahsedilerek düzenlenmesi gerekmekte olup ÇED sürecinde ÇED Yönetmeliği EK-1 listesinde yer alan söz konusu proje için Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğümüzden kurum görüşü alınmalıdır.

Bununla birlikte alanda mevcut olan atıksu arıtma tesisi için Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği uyarınca Ek-2 Sulak Alan Faaliyet İzin Belgesi alınması için başvuru dilekçesi, faaliyet

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Doğrulama Kodu: 7E112E30-8875-4914-A8FA-BA219931C2B4 Doğrulama Adresi: https://www.turkiye.gov.tr/tarim-ebys

Fatih Sultan Mehmet Bulvarı No:133 Nilüfer/BURSA
Tel: (224) 241 72 00 Faks: (224) 241 72 02
KEP: tarimveormanbakanligi@hs01.kep.tr
Bilgi için:Ayla TEZCAN
Biyolog
Telefon No:(224) 241 72 00

başvuru formu, taahhütname, 1/25.000 ölçekli faaliyet yerini gösterir haritadan oluşan dosya ile İdaremize başvurusu yapılması gerekmektedir.

Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği'nin Tampon Bölge Uygulama Esasları başlıklı 24. maddesi b) bendi "b) *(Değişik:RG-1/8/2017-30141) Ek-2'de belirtilen faaliyetlerin yapımı ulusal öneme haiz sulak alanlar ve Ramsar Alanlarında Genel Müdürlüğün, mahalli öneme haiz sulak alanlarda ise ilgili Bölge Müdürlüğünün iznine tabidir. Bu listede yer alan faaliyetler için Bakanlıkça belirlenecek başvuru formu çerçevesinde, bu Yönetmelik kapsamındaki alanlar için gerekli ekosistem değerlendirme raporu ile birlikte Bölge Müdürlüğüne müracaat edilir, müracaat başvuru tarihinden itibaren en geç bir ay içerisinde sonuçlandırılır. Ek-2 listesinde yer alan faaliyetlerin hangilerinden ekosistem değerlendirme raporu isteneceğine faaliyetin alana ve ekosisteme olan etkisi dikkate alınarak Bakanlıkça karar verilir. ÇED süreci kapsamında Ekosistem Değerlendirme Raporu hazırlanan faaliyetlerden tekrar rapor hazırlanması istenmez. Ekosistem değerlendirme raporunda telafi edici ve önleyici tedbirlerin yeterli görülmesi halinde başvuru sahibine izin belgesi verilir. Bu faaliyetler için verilecek izin belgeleri beş yıl süre ile geçerli olup, süre bitiminde Bakanlıkça belirlenen şartlara uyulduğunun tespitini müteakip yenilenir. Gerektiğinde ilave tedbirlerin alınması sağlanır ya da faaliyete son verilir. İzin belgelerinde belirtilen şartlara uyulmaması halinde Bakanlık verilen belgeleri iptal yetkisine sahiptir. Mevcut izinli tesislere yapılacak ilave tesisler için izin belgesinin yenilenmesi gerekmektedir. Faaliyetin uzun süreli bir yatırım olması halinde, faaliyet sahibi tarafından, Bakanlıkça belirlenecek ilave tedbirlerin alınacağı taahhüt edildikten sonra faaliyete izin verilir.*" hükmü yer almaktadır.

Sulak alan faaliyetleri için Ekosistem Değerlendirme Rapor Formatı örneği yazımız ekinde gönderilmekte olup ÇED Yönetmeliği EK-1 listesinde yer alan söz konusu proje için öncelikle Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğümüzden kurum görüşü alınması, ÇED Süreci nihai edildikten sonra Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği uyarınca Ek-2 Sulak Alan Faaliyet İzin Belgesi alınması için Doğa Koruma ve Milli Parklar 2. Bölge Müdürlüğümüze başvuru yapılması gerekmektedir.

Gereğini ve bilgilerinize arz/rica ederim.

Adil ŞENCAN
Bölge Müdürü V.

Ek: EDR Rapor Formatı (3 Sayfa)

Dağıtım:

Gereği:

Bursa Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğüne
(Yapım ve İşletme Şube Müdürlüğü)

Bilgi:

Hassas Alanlar Daire Başkanlığına
Doğa Koruma Daire Başkanlığına
Bursa Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğüne
Bursa Şube Müdürlüğüne

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Doğrulama Kodu: 7E112E30-8875-4914-A8FA-BA219931C2B4 Doğrulama Adresi: https://www.turkiye.gov.tr/tarim-ebys

Fatih Sultan Mehmet Bulvarı No:133 Nilüfer/BURSA
Tel: (224) 241 72 00 Faks: (224) 241 72 02
KEP: tarimveormanbakanligi@hs01.kep.tr

Bilgi için:Ayla TEZCAN
Biyolog
Telefon No:(224) 241 72 00

EK 3.5

T.C. ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI

TABİAT VARLIKLARINI KORUMA GENEL MÜDÜRLÜĞÜ KURUM GÖRÜŞÜ

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI
TABİAT VARLIKLARINI KORUMA GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Sayı : E-37120320-220.01-507267 12.03.2021

Konu : Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı (51.000 m³/gün kapasiteli) Projesi Hk.

ÇEVRESEL ETKİ DEĞERLENDİRMESİ, İZİN VE DENETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : Çevresel Etki Değerlendirmesi, İzin ve Denetim Genel Müdür Yardımcılığı (Ahmet Talha Türkoğlu) (Atık ve Kimya Tesisleri Şube Müdürlüğü)'nın 01.03.2021 tarihli ve E-53785661-220.01-387112 sayılı yazısı.

İlgi yazı ile; Bursa İli, Orhangazi İlçesi, H22.BO2.C4C Pafta, 117 Ada, 38 Parsel Numarasında Kayıtlı 100.910,56 m² yüzölçümlü alanda Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) Genel Müdürlüğü tarafından yapılması planlanan "Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı Projesi" ile ilgili olarak hazırlanan ve Bakanlığımıza sunulan ÇED Başvuru Dosyası hakkında görüşümüzün bildirilmesi talep edilmektedir.

"Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı Projesi" alanı herhangi bir özel çevre koruma bölgesi sınırları içerisinde kalmamakta olup, Bursa Valiliği'nin (Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü) 04.03.2021 tarihli ve E-17098436-220.02-424883 sayılı yazısında, söz konusu alanda mevcut onaylı doğal sit kaydının bulunmadığı bildirilmiştir.

Buna göre; "Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı Projesi"ne ilişkin olarak Genel Müdürlüğümüz tarafından eklenecek bir husus bulunmamaktadır.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

Nuri KUNT
Genel Müdür a.
Genel Müdür Yardımcısı V.

Ek: 04/03/2021 tarihli E-17098436-220.02-424883 sayılı yazı. (1 sayfa)

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Belge Doğrulama Kodu : BRDOKDQB Belge Doğrulama Adresi: https://www.turkiye.gov.tr/cevre-ve-sehircilik-bakanligi

Bilgi için:Halime Suda EKİCİ ÇELİK
Çevre Mühendisi

0 - 24318120 - 24318120 - 24318120 - 24318120 - 2

EK 3.6
İL AFET VE ACİL DURUM MÜRÜLÜĞÜ KURUM GÖRÜŞÜ

İL AFET VE ACİL DURUM MÜDÜRLÜĞÜ

ÇED DOSYASINDA BULUNMASI GEREKEN HUSUSLAR:

1- Proje alanına yakın olarak geçen mevcut fayların projeye etkisi, proje alanına uzaklıkları, bu fayların geçmişte üretmiş oldukları depremler araştırılarak ÇED Raporu'na eklenmesi gerekmektedir.

2- 7269 sayılı yasa kapsamında kalan deprem, orman yangını, heyelan, kaya düşmesi, çığ vb. olmak üzere doğal ve insan kaynaklı afetlere karşı alınacak önlemlerin ayrıntılı bir şekilde "Proje Alanın Doğal Afet Durumu" başlığı adı altında ÇED Raporu'na eklenmesi gerekmektedir.

3- 7269 sayılı "Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun", 14.07.2007 tarih ve 26582 sayılı "Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik", Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (18.03.2018 tarih ve 30364 (Mükerrer) sayılı Resmi gazete) hükümlerine, "Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik" hükümlerine ve "Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer Tehlikelere Dair Görev Yönetmeliği" (Resmi Gazete 03.05.2012 tarih ve 28281 sayılı) hükümlerine titizlikle uyulacağı taahhüt edilmelidir.

4- "Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı (51.000 m3/gün kapasiteli)" projesi ile ilgili ÇED başvuru dosyasında, 7269 sayılı Kanun kapsamında değerlendirilen diğer afet olaylarının durumu (heyelan, kaya düşmesi vs) ile bu afet olayları ile ilgili daha önceden alınmış olan herhangi bir "Afete Maruz Bölge" kararının olup olmadığı hususu hakkında ayrıntılı bilgilere yer verilmelidir. (Kurumuz arşivinde yapılan incelemeler sonucunda Proje alanı ile ilgili olarak "Afete Maruz Bölge" Kararının bulunmadığı tespit edilmiştir.)

24.03.2021

Hilal MADEN YILDIZ
Jeofizik Mühendisi

TASDİK OLUNUR
24/03/2021
İl Afet ve Acil Durum Müdürü
Yalçın MUMCU

EK 3.7

T.C. BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYE BAŞKANLIĞI ATIK YÖNETİMİ ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ

KURUM GÖRÜŞÜ

T.C.
BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYE BAŞKANLIĞI
Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı
Atık Yönetimi Şube Müdürlüğü

Sayı : E-42819669-611.03-114390 09.08.2021
Konu : Hafriyat atıklarının bertarafı.

BURSA SU VE KANALİZASYON İDARESİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ'NE

İlgi: 05.08.2021 tarih ve 155.04.05.03-38406 sayılı yazınız.

İlgi yazınızda, Genel Müdürlüğünüz tarafından Bursa İli, Orhangazi İlçesi Örnekköy Mahallesi, 117 ada, 38 parsel numarasında 100.910,56 m² kayıtlı alanda "Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı gerçekleştirileceği ve söz konusu çalışma ile alakalı Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Raporu hazırlanacağından bahsedilerek, Orhangazi AAT Kapasite Artışı Projesi yapımı sırasında ünitelerin oturtulacağı alanda arazi hazırlık, temel kazı / hafriyat çalışmalarından kaynaklı öngörülen hafriyat toprağının, (49.319,332 m³) Kurumumuzca alınacağına dair resmi yazı talep edilmektedir.

İlgi yazınıza istinaden yapılan incelemede söz konusu inşaatın yapılacağı konuma en yakın sahanın Gemlik İlçesi, Cihatlı Mahallesinde bulunan ve Orman Bölge Müdürlüğünden Belediye Başkanlığımıza tahsis edilen Hafriyat Toprağı Sahası olduğu anlaşılmıştır.

Bu doğrultuda Atıksu Arıtma Tesisi çalışması kapsamında, çıkacak olan hafriyatın Gemlik İlçesi, Cihatlı Mahallesinde bulunan ve ekte kmz dosyası formatında gönderilen sahaya Bursa Büyükşehir Belediye Başkanlığımız 2021 Mali Yılı Gelir Tarifesi doğrultusunda götürülmesi uygun bulunmuştur.

Ancak Büyükşehir Belediye Başkanlığımız tarafından Orman Bölge Müdürlüğüne verilen Taahhüt Senedinde **"Toprak dolgu yapılacak alanlara asbest, boya, florasan ve benzeri tehlikeli inşaat ve yıkıntı atıkları, sıvıların ve sıvı atıkların, arıtma çamurlarının, parlayıcı ve patlayıcı maddelerin, hayvan kadavra ve gübrelerinin, radyoaktif madde ve atıkların, tehlikeli madde ve atıkların, evsel katı atıkların dökülmesi yasaktır"** maddesi bulunmakta olup sahaya hafriyat toprağı ve inşaat yıkıntı atığı harici malzeme kabul edilmemektedir.

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

Yıldız ODAMAN CİNDORUK
Belediye Başkanı a.
Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi
Başkan V.

Ek: KMZ dosyası

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Belge Doğrulama Kodu : a8abb8ef-914b-460b-95f5-91e76a2396b2Belge Doğrulama Adresi : https://www.turkiye.gov.tr/bursa-buyuksehir-belediyesi-ebys
Zafer Mah. Ankara Yolu Cd. A Blok Kat:3 No: 1 16240 OSMANGAZİ / BURSA
Telefon : 444 1600 Faks : (224) 716 20 60
e-posta:atikyonetimi.sbmd@bursa.bel.tr Elektronik Ağ:www.bursa.bel.tr
Kep Adresi: bursabuyuksehir.genelevrak@hs03.kep.tr
Bilgi için: Erdal ULUDAĞ
Tekniker
Telefon:(0224)4441600 (2042)
Ref.No:18837771

EK 3.8
BUSKİ AKIŞKAN YATAKLI ÇAMUR YAKMA VE ENERJİ ELDE ETME TESİSİ BERTARAF YAZISI

T.C.
BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYE BAŞKANLIĞI
Bursa Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü
Arıtma Tesisleri Dairesi Başkanlığı

Sayı : E-50438602-220.04.02-59820 23.11.2021
Konu : BUSKİ Orhangazi AAT Kapasite Artışı Sonrası Oluşacak Arıtma Çamurlarının BUSKİ Akışkan Yataklı Çamur Yakma ve Enerji Elde Etme Tesisi'ne Kabulü Hk.

ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞINA
(Çevresel Etki Değerlendirmesi, İzin Ve Denetim Genel Müdürlüğü)

BUSKİ Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi (AAT) Kapasite Artışı (51.000 m³/gün kapasiteli) Projesinin faaliyete geçmesiyle birlikte arıtma sonucu oluşacak yaklaşık 45 ton/gün arıtma çamuru; Bursa Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) Genel Müdürlüğü sorumluluğunda işletilmekte olan Bursa İli Osmangazi İlçesi Küçükbalıklı Mahallesi, Eski Gemlik Yolu Cadde, No: 237-2 adresinde kayıtlı 26.01.2018 tarih ve 43986390-150.01/3259 sayılı Çevre İzin ve Lisans Belgesine sahip 400 ton/gün kapasiteli BUSKİ Bursa Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü-Akışkan Yataklı Çamur Yakma ve Enerji Elde Etme Tesisi'nde bertaraf edilecektir. Bahse konu Genel Müdürlüğümüz sorumluluğunda işletilmesine devam eden çamur bertaraf tesisi halihazırda %65 kapasite ile çalışmakta olup, söz konusu projenin faaliyete geçmesi sonrasında oluşacak arıtma çamurunu alabilecek ve bertaraf edebilecek kapasiteye sahiptir.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

Devrim İZGİ
Genel Müdür Yardımcısı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Doğrulama Kodu: G4W7Xb-ApHfK0-TGQrkd-qIgbNa-NG/XM10y Doğrulama Linki: https://www.turkiye.gov.tr/icisleri-belediye-ebys

Buski Genel Müdürlüğü - Sırameşeler Mah. Avrupa Konseyi Bulvarı No: 6/3 D
Blok 16190 Osmangazi/Bursa
Telefon No: (224)270 24 00 Faks No: (224)233 95 73
e-Posta: buski@buski.gov.tr İnternet Adresi: http://www.buski.gov.tr
Kep Adresi: buskigm@hs01.kep.tr

Bilgi için: Emre ÖĞ
Mühendis
Telefon No:(224)270 58 00-(5837)

EK 3.9
BURSA KÜLTÜR VARLIKLARINI KORUMA BÖLGE KURULU MÜDÜRLÜĞÜ KURUM GÖRÜŞÜ

T.C.
KÜLTÜR VE TURİZM BAKANLIĞI
Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü
Bursa Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü

Sayı : E-35546553-169.99-1302661 08.04.2021

Konu : (169.99) Bursa ili, Orhangazi ilçesi, Örnekköy Mahallesi, 117 Ada, 38 Parsel, Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı (51.000 m³/gün kapasiteli) Proje Hk. Kurum Görüşü

ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞINA
(Çevresel Etki Değerlendirmesi, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü (Çed))

İlgi : 01/03/2021 tarih ve E-53785661-220.01-387112 sayılı yazınız.

Bursa ili, Orhangazi ilçesi, Örnekköy Mahallesinde bulunan, tapunun 117 ada, 38 parsel sayılı, tarla niteliğinde, mülkiyeti Buski Genel Müdürlüğü ait taşınmazında "Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı (51.000 m^3 / gün kapasiteli) projesi kapsamında kurum görüşümüzün iletilmesi istemine ilişkin ilgi yazınız incelenmiştir.

Müdürlüğümüz arşivinde yapılan taramada; bahse konu parselde; Koruma Bölge Kurulu Kararı ile daha önceden tescil edilmiş olan herhangi bir arkeolojik, kentsel, tarihi sit alanı ile korunması gerekli kültür varlığı kaydı bulunmadığı ve görüşümüz talep edilen alanın herhangi bir korunma alanında kalmadığı görülmüş olup, anılan taşınmazda 2863 sayılı Kanun kapsamına giren herhangi bir kültür varlığına rastlanılmadığı belirtilmektedir.

2863 sayılı Kanunun "Haber Verme Zorunluluğu" başlığı altındaki 4. Maddesine uyularak, çalışmalar esnasında herhangi bir korunması gerekli kültür varlığına rastlanılması durumunda çalışmaların durdurularak ilgili Mülki İdare Amirliğine veya Müze Müdürlüğüne bilgi verilmesi koşuluyla, Örnekköy Mahallesi, 117 ada, 38 parselde "Orhangazi Atıksu Arıtma Tesisi Kapasite Artışı (51.000 m^3 / gün kapasiteli) Projesi" yapılmasında 2863 sayılı Kanun ve mevzuatımız açısından sakınca bulunmamaktadır.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

Erdal ÇETİNDAĞ
Koruma Bölge Kurulu Müdürü

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Doğrulama Kodu: B6711DA6-552C-46BE-837C-A7680F738EFF Doğrulama Adresi: https://www.turkiye.gov.tr/

Çırpan Mahallesi 2. Güçlü Sokak No:2 K:1 16050 Osmangazi / Bursa
Tel : (0224) 220 1437 Fax No: (0224) 223 1606
bursakurul@kultur.gov.tr Kep Adresi : bursa.kurul1@hs01.kep.tr
Bilgi için:Mustafa BALEKOĞLU
Arkeolog

- 45688943 - 45688943 - 45688943 - 45688943 -

EK 3.10
DOSYAYI HAZIRLAYAN PERSONEL TABLOSU

ÇED YETERLİK BELGESİ TEBLİĞİ KAPSAMINDA PERSONEL TABLOSU

Projenin Adı: Orhangazi Atıksu Antma Tesisi (51.000 m³/gün kapasiteli)

Projenin Sahibi: Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) Genel Müdürlüğü

Proje Mevkii: Bursa İli, Orhangazi İlçesi Örnekköy Mahallesi, Göl Küme Evleri, No: 85 adresinde tapunun H22.BO2.C4C pafta, 117 ada, 38 parsel numarasında kayıtlı 100.910,56 m²'lik yüzölçümlü alanda 44.486,590'lik alan

Raporu Hazırlayan Kuruluşun Adı / Yeterlik No: SGN Çevre Sistemleri Eğitim Danışmanlık Temizlik Üretim Hizm. San. ve Tic. Ltd. Şti. / 305

Tablo 124. ÇED Yeterlik Belgesi Tebliği Kapsamında Personel Tablosu

Tebliğin İlgili Maddesi	Personelin Adı Soyadı	Personelin Mesleği	Sorumlu Olduğu Bölüm, Sayfa, Ekler v.b.
Madde 5/1-c (Koordinatör)	Ozan MİSCİ	Çevre Mühendisi	Tüm Dosya
Madde 5/1-a	Sudan ŞAHİN	Çevre Mühendisi	Tüm Dosya
	Hakan PANDAR	Çevre Mühendisi	Tüm Dosya
Madde 5/1-b	Akın ÖZMİSİLİ	İşletme	Bölüm I
	Gökhan YALÇIN	Kamu Yönetimi	Bölüm I
	Murat YARIMKAŞ	Kimya Mühendisi	Bölüm III
Madde 5/1-ç	Ece TÜMTÜRK	Çevre Mühendisi	Bölüm II-III
Kapsam Belirleme ve İnceleme Değerlendirme Komisyonunca veya Belirlenmiş Meslek Grubundaki Personel	Hamza ÖZGÜLER	Meteoroloji Mühendisi	Bölüm II.11
	Gizem YALÇIN	Biyolog	Bölüm II.3