



KALKANCI PRES DÖKÜM VE  
KALIP SAN.TİC. ANONİM  
ŞİRKETİ 14046 SU AYAK İZİ  
ENVANTER RAPORU

2023

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| KURULUŞ ADI                     | KALKANCI PRES DÖKÜM VE KALIP SAN.TİC. ANONİM ŞİRKETİ                                                                                                                                                                                                      |
| ADRESİ                          | TEPEOREN İTOSB MAHALLESİ RECEP BİLAL HANCI CADDE NO: 17 TUZLA/İSTANBUL                                                                                                                                                                                    |
| İLETİŞİM                        | Nilay IŞIKLAR / Sürdürülebilirlik ve Enerji Müdürü nilay.isiklar@kalkanci.com<br>Ali DAVUT Genel Müdür Yrd. ali.davut@kalkanci.com                                                                                                                        |
| FAALİYET                        | Motorlu kara taşıtları için diğer parça ve aksesuarların imalatı (fren, vites kutusu, jant, süspansiyon sistemleri, amortisör, radyatör, egzoz, debriyaj, direksiyon kutusu, rot, rotbaşı, rotil vb.) (traktör, itfaiye araçları, vb. için olanlar dahil) |
| PROJENİN AÇIKLAMASI             | Kurumsal Su Ayak İzinin Belirlenmesi                                                                                                                                                                                                                      |
| SORUMLU KİŞİ                    | Murat Paçacı / Teoman Paçacı                                                                                                                                                                                                                              |
| RAPORU HAZIRLAYAN KURULUŞUN ADI | Horizon Consultancy                                                                                                                                                                                                                                       |
| ADRESİ                          | Esentepe Mah. Bahar Sok. River Plaza No 13/6 34394 ŞİŞLİ / İSTANBUL                                                                                                                                                                                       |
| İLETİŞİM                        | +90 212 996 71 70                                                                                                                                                                                                                                         |
| RAPOR DÖNEMİ                    | 01.01.2023- 31.12.2023                                                                                                                                                                                                                                    |

## İÇİNDEKİLER

|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| İÇİNDEKİLER .....                             | 2  |
| TABLO DİZİNİ.....                             | 3  |
| ŞEKİL DİZİNİ .....                            | 3  |
| 2.KURUMSAL PROFİL .....                       | 7  |
| 3. SU YÖNETİMİ.....                           | 8  |
| 4. AMAÇ VE KAPSAM .....                       | 9  |
| 4.1.Amaç .....                                | 9  |
| 4.2. Kapsam .....                             | 9  |
| 4.3. Raporlama Periyodu .....                 | 9  |
| 4.4. Operasyonel Sınırlar .....               | 9  |
| 5. METODOLOJİ.....                            | 11 |
| 5.1. Veri Kalitesi.....                       | 11 |
| 5.2. Kabuller, Limitler ve Hesaplamalar ..... | 11 |
| 6. SU AYAK İZİ HESAPLAMALARI .....            | 12 |
| 6.1. Mavi Su Ayak İzi Hesaplamaları .....     | 12 |
| 6.2. Yeşil Su Ayak İzi Hesaplamaları .....    | 13 |
| 6.3. Gri Su Ayak İzi Hesaplamaları .....      | 14 |
| 7. BELİRSİZLİK HESAPLAMALARI .....            | 17 |
| 8. HASSASİYET ANALİZİ .....                   | 18 |
| 9. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME .....               | 19 |

## TABLO DİZİNİ

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 1 Genel Akış- Sistem Sınırı .....                             | 10 |
| Tablo 2 Aylık Bazda Tesislere ait su çekiş miktarları .....         | 12 |
| Tablo 3: Mavi Su Ayak İzi Envanteri.....                            | 12 |
| Tablo 4: Su Tahsilatı .....                                         | 13 |
| Tablo 5 Yağmur Suyu Toplama Kapasitesi Tablosu .....                | 13 |
| Tablo 6 Gri Su Ayak İzi-Endüstriyel KOİ Hesaplama Verileri .....    | 14 |
| Tablo 7 Gri Su Ayak İzi-Endüstriyel AKM Hesaplama Verileri .....    | 14 |
| Tablo 8 Gri Su Ayak İzi Yağ ve Gres Hesaplama Verileri .....        | 15 |
| Tablo 9 Gri Su Ayak İzi-Evsel KOİ Hesaplama Verileri.....           | 15 |
| Tablo 10 Gri Su Ayak İzi-Evsel AKM Hesaplama Verileri .....         | 16 |
| Tablo 11 Gri Su Ayak İzi-Evsel Yağ ve Gres Hesaplama Verileri ..... | 16 |
| Tablo 12 Hassasiyet Analizi Endüstriyel.....                        | 18 |
| Tablo 13 Hassasiyet Analizi Evsel .....                             | 18 |
| Tablo 14 ISO 14046 Su Ayakizi Değerleri .....                       | 19 |

## ŞEKİL DİZİNİ

|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| Şekil 1 Yeryüzünde Su Kaynakları .....            | 4  |
| Şekil 2 Su Stresi ve Kıtılığı Göstergesi.....     | 5  |
| Şekil 3 2023 Yılı Türkiye Su Stresi Haritası..... | 19 |
| Şekil 4 Kocaeli İli Su Riski Haritası.....        | 20 |

## 1.GİRİŞ

Su eski çağlardan beri, ikamesi mümkün olmayan en değerli doğal kaynaklardan biri olarak kabul edilmektedir. Su ve suyun yönetimi konusu, sürdürülebilir kalkınma kapsamındaki küresel tartışmaların merkezinde giderek daha fazla yer almaktadır. Bu ilgi, artan su talebi, birçok alanda artan su kıtlığı ve/veya su kalitesinin bozulmasından kaynaklanmaktadır. Bu durum, yerel, bölgesel, ulusal ve küresel düzeylerde gelişmiş su yönetimi için bir temel olarak suyla ilgili etkilerin daha iyi anlaşılması ihtiyacını doğurmaktadır.

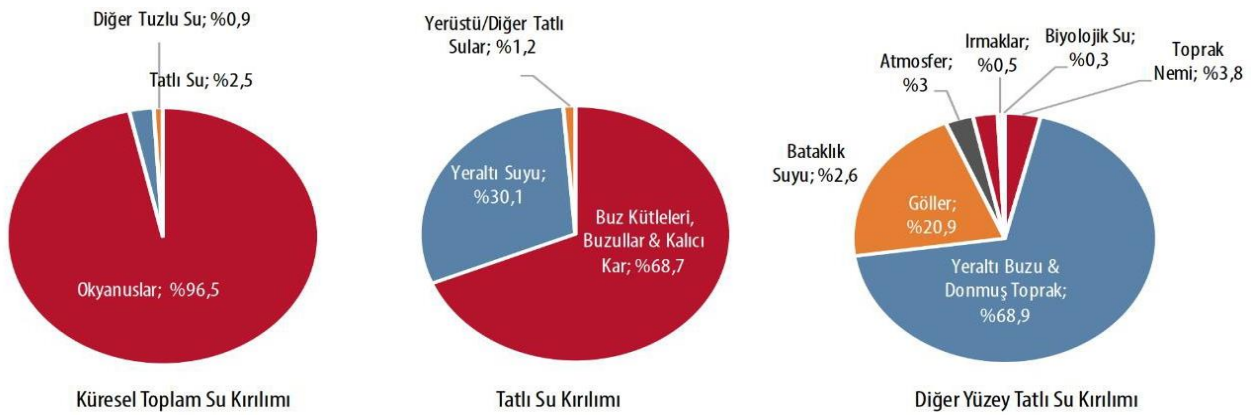
İklim değişikliği üzerine yapılan çalışmalar ve kanıtlar, ilerleyen zamanlarda yağış miktarının ve düzeninin ciddi oranda değişeceğini ve daha dengesiz hale geleceğini göstermektedir. Bugünkü küresel su ihtiyacının 2030 yılına kadar 4.500 milyar metreküpten 6.900 milyar metreküpe çıkacağı öngörülmektedir. Talepteki bu artış, mevcut güvenilir ve erişilebilir su rezervlerinin %40 üzerindedir (WFN, 2020a).

### Küresel Su Kaynakları

Dünya'daki toplam su miktarı yaklaşık 1,4 milyar km<sup>3</sup> civarındadır. Yeryüzünün %75'i okyanuslar tarafından tuzlu su ile kaplanmış olsa da toplam suyun sadece %2,5'i tatlı sudur.

Yeryüzündeki tatlı su; donmuş buzullar, buz kütleleri veya akiferlerdeki yer altı suyundan oluşmaktadır. Su yerinde durmaz; mevcut su döngüsü sayesinde, su miktarı azalmaz, bir yerden başka bir yere ve bir kişiden başka bir kişiye doğru hareket eder.

- Tatlı suyun hemen hemen tümü buzda veya toprakta kalmaktadır,
- Tatlı suyun sadece %1,2'si yeryüzünde bulunmaktadır,
- İnsanların ihtiyacı olan suyun temin edildiği göller ve ırmaklardaki su miktarı, yeryüzündeki tatlı suyun sadece %21'den biraz fazlasını oluşturmaktadır.



Kaynak: Birleşik Devletler Jeoloji Kurumu (<https://water.usgs.gov/edu/earthwherewater.html>), TSKB Ekonomik Araştırmalar

Şekil 1 Yeryüzünde Su Kaynakları

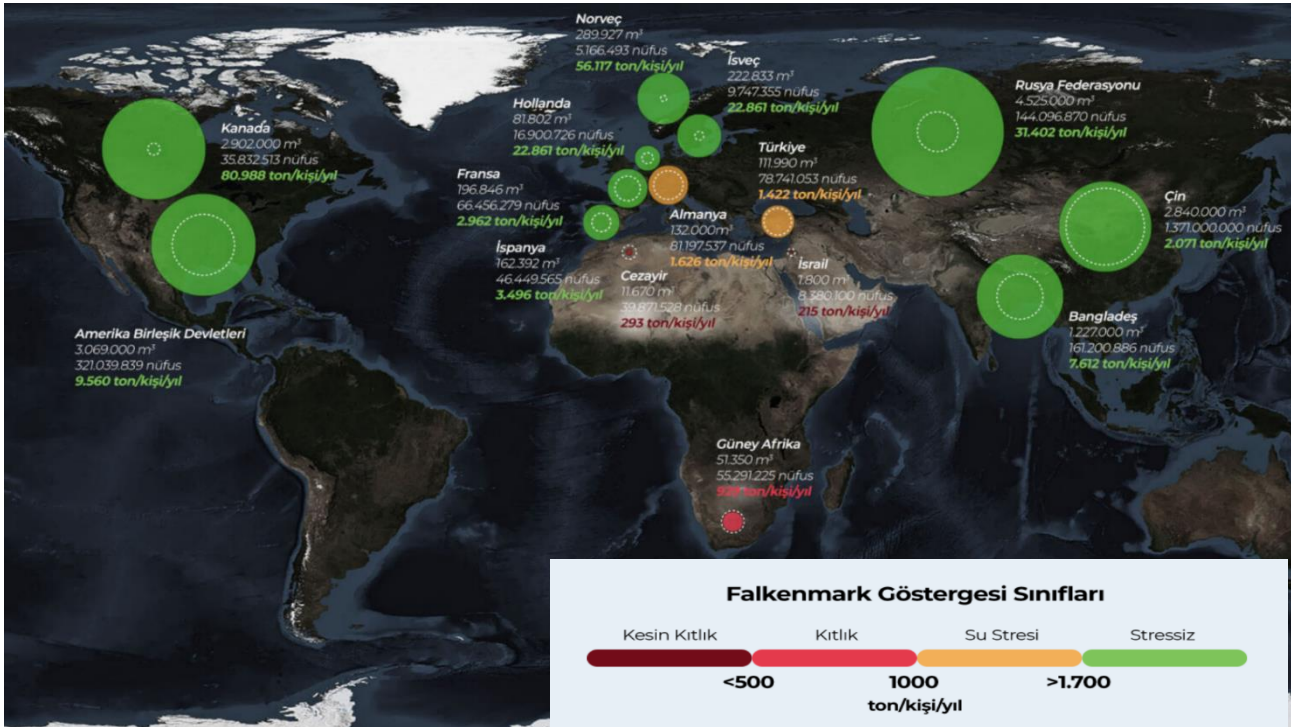
## Türkiye’de Güncel Durum

Türkiye, üç tarafı denizlerle çevrili bir ülke olmasına rağmen, SU STRESLİ ülkeler sınıfındadır. Türkiye, aşırı sıcaklıklara sahip “yarı kurak” bir bölgede yer almaktadır. Türkiye’ye düşen ortalama yağış miktarı 643 mm ile dünya ortalamasının oldukça altındadır.

Artan enerji talebi ve yükselen sanayi üretimindeki su kullanımı, nüfus artışı, kentleşme ve hızla gelişen turizm sektörüne bağlı, artan hane içi su tüketimi de göz önüne alındığında, Türkiye’nin su stresi olan bir ülke haline geldiği ortaya konuldu. Ülkede 2017 yılında kişi başına düşen su miktarı bin 386 metreküp iken, 2023 yılında bu oranın bin 120 metreküpe, 2040’lara gelindiğinde ise su kıtlığı eşik değeri olan bin metreküp seviyesinin altına ineceği öngörülüyor. (TSKB Ekonomik Araştırmalar, Can Hakyemez Falkenmark Göstergesi Sınıfları).

Türkiye’de bölgesel su kıtlığı sebeplerinin iki ana yüzü bulunmaktadır. Sebepler, arz tarafı ve talep tarafı olarak ikiye ayrılmaktadır. Arz tarafında, özellikle yağış, buharlaşma, toprak erozyonu ve çölleşme gibi iklim nedenleri göze çarpmakta ve ön plana çıkmaktadır. Yağış ve buharlaşma miktarları direkt olarak dünyadaki iklim değişikliklerine dayanmaktadır. İklim değişikliği küresel bir konu olduğundan, Türkiye yağış ve buharlaşma miktarlarındaki dalgalanmadan doğrudan etkilenecektir. Hem toprak erozyonu hem de çölleşme, yeterli ağaç bulunmamasının bir sonucudur.

Su kullanım alışkanlıklarımızı bugün olduğu gibi değiştirmeden devam ettirirsek, küresel iklim krizinin de artan etkisiyle ciddi bir su kriziyle karşılaşmamız söz konusu.



Şekil 2 Su Stresi ve Kıtlığı Göstergesi

## Su Ayak İzi Kavramı

“Su Ayak İzi” kavramı, Arjen Hoekstra tarafından ilk kez 2002 yılında ortaya koyulmuştur ve “Twente Üniversitesi” ile “Su Ayak İzi Ağı (Water Footprint Network-WFN)” tarafından geliştirilmiştir. Su ayak izi, “birim zamanda harcanan (buharlaşıma dâhil) ve/veya kirletilen su miktarı ile ölçülmektedir. Bir bireyin, toplumun veya iş kolunun su ayak izi; bireyin veya toplumun tükettiği malların ve hizmetlerin üretimi için kullanılan veya üreticinin mal ve hizmet üretimi için kullandığı toplam temiz su kaynaklarının miktarıdır” (Hoekstra, Chapagain, Mekonnen, ve Aldaya, 2011). Su ayak izi, tüketicinin ya da üreticinin doğrudan ve dolaylı su kullanımına bakan tatlı su kullanımının bir göstergesidir.

Su kullanımına yönelik alternatif bir gösterge olan su ayak izi; mavi, yeşil ve gri su ayak izi olmak üzere üç bileşenden oluşmaktadır. Bu bileşenler de su ayak izinde su kullanımını ve kalitesini temsil etmektedir.

Su Ayak İzi Bileşenleri;



Genel olarak, su ayak izlerini değerlendirmenin amacı, insan faaliyetlerinin veya belirli ürünlerin su kıtlığı ve kirliliği meseleleriyle nasıl ilişkili olduğunu analiz etmek ve faaliyetlerin ve ürünlerin su açısından nasıl daha sürdürülebilir hale gelebileceğini görmektir. Su ayak izi değerlendirmesi analitik bir araçtır. Faaliyetlerin ve ürünlerin su kıtlığı, kirliliği ve ilgili etkilerle nasıl ilişkili olduğunu ve faaliyetlerin ve ürünlerin sürdürülebilir su kullanımını sağlamak için neler yapılabileceğini anlamaya yardımcı olabilir.

## 2.KURUMSAL PROFİL

1981 yılında merhum Hüseyin PAÇACI tarafından İstanbul/Maltepe’de kurulan KALKANCI, faaliyetlerine kalıp imalatı alanıyla başlamış, 1987 yılına gelindiğinde ise döküm sektöründe de yer almaya başlamıştır. Artan taleplerin karşılanabilmesi adına 1993 yılında Pendik deki fabrika binasına taşınan firmamız 2006 yılından itibaren metal enjeksiyon sektörünün tüm gereksinimlerini karşılayabilecek alt yapıyı bünyesinde barındıran Tuzla/İstanbul’daki entegre tesisine taşınmış ve halen burada faaliyetlerini sürdürmektedir.

Tüm ana sanayinin ihtiyaçlarına cevap verebilecek ileri düzey mühendislik imkân ve kabiliyetleri bulunan, engin deneyim ve nitelikli iş gücüyle bezeli, dinamik ve yenilikçi vizyona sahip bir firma olarak KALKANCI; otomotiv, Enerji, Aydınlatma ve İnşaat gibi birçok farklı sektöre hizmet sağlamaktadır.

Bu denli geniş üretim potansiyeli olan KALKANCI; müşterilerini kalıp tasarımından döküm parçanın istenilen herhangi bir üretim koşulunda üretilmesine kadar ki tüm süreç boyunca destekleyebilmektedir. Tüm üretim serüvenini tek çatı altında sağlayabilen markamız, müşterilerine kalıp tasarımı ve üretimi, alüminyum döküm, ısıtma işlemi, işleme, yıkama, vibrasyon, kumlama, kalite kontrol ve bitmiş parça hizmetlerini sunmaktadır. Ancak KALKANCI özellikle kalıp imalı konusunda uzmanlaşmıştır. Özellikle markamızın üretim hayatına bu alanda başlamış olması ve kalıp imalatının parça üretiminin olmazsa olmazı olduğu gerçeğini benimsemesi, KALKANCI markasını kalıp imalatı konusunda öne çıkarmaktadır.

Bugün üretimimizin %98’ini Almanya, Çek Cumhuriyeti, Polonya, İngiltere, Meksika, Amerika ve Romanya gibi yurt dışındaki müşterilerimiz için gerçekleştirmekteyiz. Ayrıca yurtiçinde de faaliyetlerimizi aktif şekilde sürdürmekteyiz. Müşterilerimizin beklentilerini karşılamak ve aşmak için, üretim tesislerimizin daha fazla modernizasyonuna güçlü bir şekilde yatırım yapmaya ve üretim stratejimizi geliştirmek için ileri teknolojiler ve yeni makineler kullanmaktayız.

KALKANCI PRES DÖKÜM VE KALIP SAN.TİC. ANONİM ŞİRKETİ’nin 1 Ocak 2023 – 31 Aralık 2023 tarihleri arasında faaliyetleri ile ilişkili olarak tüketilen su ile ilgili envanteri sunulmaktadır.

### 3. SU YÖNETİMİ

Raporda su kullanımları için tüm kaynaklardan çekilen suyun envanteri verilmiştir. KALKANCI PRES DÖKÜM VE KALIP SAN.TİC. ANONİM ŞİRKETİ 2023 yılında su teminini, şebekeden sağlanmaktadır. Su tüketim kayıtları sayaçlar ile takip edilmektedir.

Tesise ait şebeke suyu mevcuttur. Su tüketim kayıtları aylık bazda takip edilmektedir. Temin edilen su, Kullanma suyu (Mutfak, Tuvalet, İçme vb.) ve Proses Suyu olarak kullanılmaktadır.

Prosesten kaynaklı endüstriyel atık su ortaya çıkmaktadır. Kullanım sonrası oluşan atıksu OSB deşarj hattına ve Proses sonrası oluşan endüstriyel atık sular bakımhane tarafından oluşturulan atık su kuyusunda birikiyor 2-3 günde bir vidanjör ile İTOSB' ye ait arıtma tesisine gönderiliyor. Yıl içerisinde analizler gerçekleştirilmekte olup, Düzenli olarak analizlerin kaydı tutulmaktadır.

## 4. AMAÇ VE KAPSAM

### 4.1.Amaç

KALKANCI PRES DÖKÜM VE KALIP SAN.TİC. ANONİM ŞİRKETİ bünyesinde su kullanımı ve su güvenliğini sağlamak için oluşturulan hedeflere ulaşmak amacıyla kuruluş bazında “Su Ayak İzi Envanter Raporu” hazırlanmıştır. Rapor “ISO 14046 Water Footprint – Principles, Requirements and Guidelines” gereklerine uygun olarak hazırlanmıştır.

Bu kapsamda raporun amacı;

- 2023 yılı su kullanımı, su kaynağı ve buharlaşma miktarlarının hesaplayıp doğrulanması,
- Hedeflere ulaşılabilmesi için tam tutarlı, doğru, faaliyetler ile uyumlu, şeffaf bir doğrulama süreci oluşturulması,
- Gelecek yıllarda yapılabilecek CDP beyanları için alt yapı oluşturulması,
- Tüketilen suların üretim bazlı ölçümlenebilmesi için gerekli donanımın sağlanmasıdır.

### 4.2. Kapsam

KALKANCI PRES DÖKÜM VE KALIP SAN.TİC. ANONİM ŞİRKETİ'ne ait su ayak izi envanter çalışmasının kuruluş sınırları, TEPEOREN İTOSB MAHALLESİ RECEP BİLAL HANCI CADDE NO: 17 TUZLA/İSTANBUL adresinde bulunan yerleşkelerindeki tüm bölümlerde yapılan faaliyetleri kapsamaktadır.

- Üretim prosesleri
- Evsel kullanım

Çalışma, ISO 14046 Standardı gerekliliklerine uygun olarak aşağıdaki safhaları kapsamaktadır.

- Amaç ve kapsamın belirlenmesi
- Su ayak izi envanter analizi

### 4.3. Raporlama Periyodu

Bu rapor, KALKANCI PRES DÖKÜM VE KALIP SAN.TİC. ANONİM ŞİRKETİ tarafından 01 Ocak 2023 – 31 Aralık 2023 tarihleri arasında yürütülen faaliyetleri kapsamaktadır.

### 4.4. Operasyonel Sınırlar

TEPEOREN İTOSB MAHALLESİ RECEP BİLAL HANCI CADDE NO: 17 TUZLA/İSTANBUL adreslerindeki tüm operasyonlar sistem sınırlarına dahil edilmiştir. Operasyonel kontrol yaklaşımı çerçevesinde KALKANCI PRES DÖKÜM VE KALIP SAN.TİC. ANONİM ŞİRKETİ faaliyetlerinden kaynaklanan su kullanımı ve su deşarjının %100'ünü hesaplamalara katmaktadır.

Su Ayak İzi Envanter Raporu “ISO 14046 Water Footprint – Principles, Requirements and Guidelines” gereklerine uygun olarak hazırlanmıştır.

Bu çalışmada kapıdan kapıya yaklaşım uygulanmıştır. Bu kapsamda tüm üretim birim ve prosesleri çalışma sınırlarına dahildir.

Bu rapor, şirket içi kullanım amaçlı hazırlanmış olup firma paydaşlarına sunulacaktır.

Su ayak izi çalışması KALKANCI PRES DÖKÜM VE KALIP SAN.TİC. ANONİM ŞİRKETİ Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (LCA)’nin bir parçası değildir.

**Tablo 1 Genel Akış- Sistem Sınırı**

| Lokasyon                  | Su Kaynağı                   | Su Tipi                          | Kullanım Alanları                               | Veri Kaynağı                                                                                                                                                                                                                | Veri Doğrulama               |
|---------------------------|------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| <b>Kalkancı Fabrikası</b> | Şebeke Suyu (m3/ay)          | Tatlı Su                         | Kullanma Suyu (Mutfak, Tuvalet vb.) Proses Suyu | Sayaç Endeks Takip Kayıtları                                                                                                                                                                                                | Sayaç Faturaları             |
|                           | Toplam (m3) Mavi Su Ayak İzi | Tatlı Su                         | Kullanma Suyu, Proses Suyu, İçme Suyu           | Sayaç Endeks Takip Kayıtları, Fatura Takip Kayıtları                                                                                                                                                                        | Sayaç Faturaları,            |
|                           | Deşarj Edilen Su Debisi (m3) | Endüstriyel Atıksu+ Evsel Atıksu | -                                               | Evsel atık su çıkışında sayaç bulunmadığında atık suya ait veri kaydı bulunmamaktadır. Atık suyun hesabı, kabuller ve hesaplama metoduyla hesaplanmıştır. Endüstriyel atık su miktarı faturalar üzerinden hesaplanmaktadır. | Hesaplama Metodu, Faturalar, |

İşletmeye ait açık alan 1341,10 m2 olup, kapalı alan olarak kullanılan yaşam alanlarının taban alanı toplamı 10658,25 m2 dir.

## 5. METODOLOJİ

Su kaynaklarının kapsamı belirlenirken, “ISO 14046 Water Footprint – Principles, Requirements And Guidelines” standardı dikkate alınmıştır.

Raporlamaya dahil olan su kaynakları ve veriler ile ilgili referanslar KALKANCI PRES DÖKÜM VE KALIP SAN.TİC. ANONİM ŞİRKETİ 2023 yılı ISO 14046 Su Ayakizinin hesaplanması için gerekli faaliyet verilerine ait excel ile izlenmektedir. Tüketilen su kaynağı Şebeke (tatlı su) suyudur. Tüm prosesler için “kapıdan kapıya” yaklaşımı uygulanmıştır ve diğer aşamalar ihmal edilmiştir.

### 5.1. Veri Kalitesi

Tesislerde tüketilen su sayaçlarla izlenmektedir.

Kullanılan sayaçlar standartlara uygun kaliteli ürünler olduğundan veri kalitesi yüksektir.

Faturalardan elde edilen veriler (birincil veriler) kalitesi bakımından güvenilirliği karşılamaktadır.

Hariç tutulan bir faaliyet bulunmamaktadır.

### 5.2. Kabuller, Limitler ve Hesaplamalar

Su ayak izi hesaplamalarında, faturalar ve sayaç okumaları gibi birincil verilerle belirlenmiştir. Yalnızca atıksu deşarj miktarında ikincil veri kullanılmıştır.

Mavi Su Ayak izi hesaplarında, kullanma suyu ve proses suyu ihtiyacını şebekeden temin etmektedir. Mavi su ayak izi hesaplamalarında 1. Veriler kullanılarak hesaplanmıştır.

Yeşil Su Ayak izi hesaplarında, Yağmur sularının 2023 yılı için Devlet Meteoroloji Ofisinden illerin bulunduğu bölgelerdeki mm cinsinden yağışın m’ye çevrilerek tesislerin kapladığı alan m2 cinsinden çarpılması sonucu bulunmuştur. Yağmur suları toplanmadığı için yağmur suyu toplama kapasitesi olarak ifade edilmiştir.

Gri Su Ayak izi hesaplarında, atıksu deşarj miktarı hesaplarken endüstriyel atık su için faturalar dikkate alınmıştır. Evsel atık su için kabul yapıp dahil edilmiştir.

Nötralizasyon çıkısındaki atık su kirlilik yükleri analiz raporları ile bilinmektedir. KOİ, AKM ve Yağ ve gres parametre bazında gri su ayak izi hesabı yapılmış olup, 3 kirletici yükünden yüksek çıkan değeri gri su ayak izine dahil edilmiştir.

## 6. SU AYAK İZİ HESAPLAMALARI

### 6.1. Mavi Su Ayak İzi Hesaplamaları

Tablo 2 Aylık Bazda Tesislere ait su çekiş miktarları

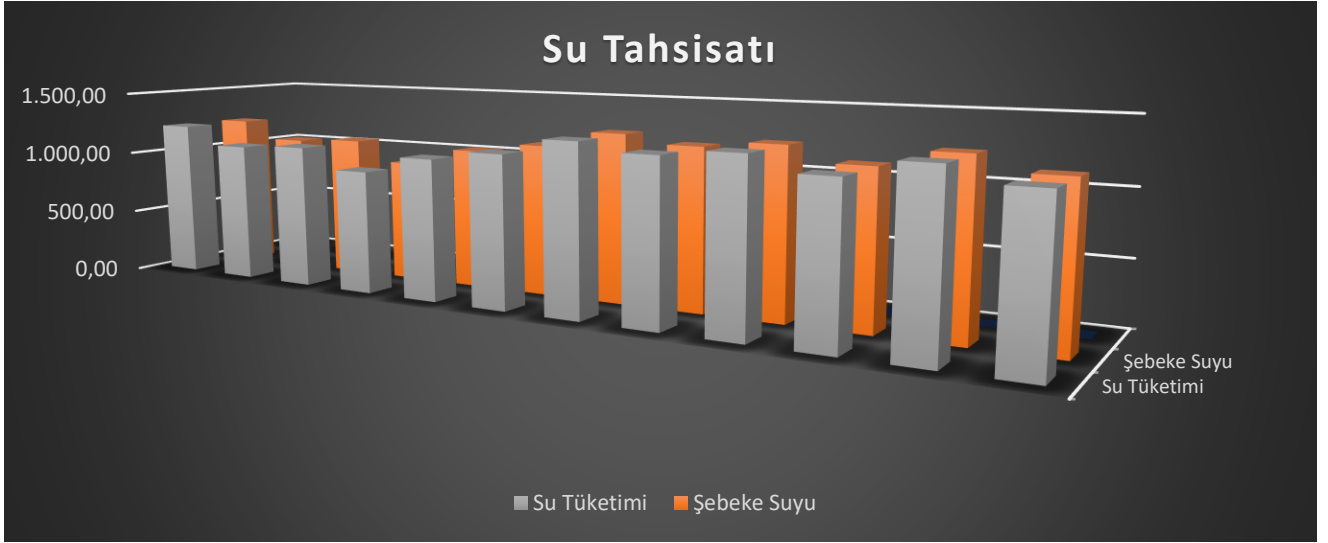
| AY            | Yeraltı Suyu | Yüzey Suyu | 3. Taraf Kaynaklar | Diğer |
|---------------|--------------|------------|--------------------|-------|
| Ocak          | 0            | 1.226      | 0                  | 0     |
| Şubat         | 0            | 1.085      | 0                  | 0     |
| Mart          | 0            | 1.111      | 0                  | 0     |
| Nisan         | 0            | 956        | 0                  | 0     |
| Mayıs         | 0            | 1.091      | 0                  | 0     |
| Haziran       | 0            | 1.165      | 0                  | 0     |
| Temmuz        | 0            | 1.291      | 0                  | 0     |
| Ağustos       | 0            | 1.229      | 0                  | 0     |
| Eylül         | 0            | 1.276      | 0                  | 0     |
| Ekim          | 0            | 1.164      | 0                  | 0     |
| Kasım         | 0            | 1.284      | 0                  | 0     |
| Aralık        | 0            | 1.176      | 0                  | 0     |
| <b>Toplam</b> |              | 14.054,00  |                    |       |

Tesise ait su kullanım kaynakları; şebeke suyu, olarak belirlenmiştir. 2023 yılına ait mavi su ayak izi değeri “14.054,00” m<sup>3</sup> olarak hesaplanmıştır.

Tablo 3: Mavi Su Ayak İzi Envanteri

|                          |                                                  |                                         |
|--------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>Formül</b>            | <i>Wfprof,blue</i>                               |                                         |
| <b>Lokasyon</b>          |                                                  |                                         |
| <b>Su Kaynağı</b>        | <b>Şebeke Suyu (m3/ay)</b>                       | <b>Toplam (m3) Mavi Su Ayak İzi</b>     |
| <b>Su Tipi</b>           | Tatlı Suyu                                       | Tatlı Su                                |
| <b>Kullanım Alanları</b> | Kullanma Suyu (Mutfak, Tuvalet vb.), Proses Suyu | Kullanma Suyu, Proses Suyu,             |
| <b>Veri Kaynağı</b>      | Sayaç Endeks Takip Kayıtları                     | Sayaç Endeks Takip Kayıtları, Faturalar |
| <b>Veri Doğrulama</b>    | Sayaç Faturaları                                 | Sayaç ve Fatura Kayıtları               |

Tablo 4: Su Tahsilatı



## 6.2. Yeşil Su Ayak İzi Hesaplamaları

Yağmur suyu toplanmadığı için yeşil su ayak izi bulunmamaktadır. Ortalama düşen yağış üzerinden yağmur suyu toplama kapasitesi hesaplanmıştır.

Tablo 5 Yağmur Suyu Toplama Kapasitesi Tablosu

| Ay      | Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm) | Ortalama sıcaklık (C°) | Toplam yağmur suyu toplama kapasitesi (m3) |
|---------|--------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------|
| Ocak    | 92,70                                      | 6,20                   | 711,37                                     |
| Şubat   | 76,30                                      | 6,70                   | 585,52                                     |
| Mart    | 71,80                                      | 8,50                   | 550,99                                     |
| Nisan   | 51,50                                      | 13,00                  | 395,21                                     |
| Mayıs   | 48,40                                      | 17,60                  | 371,42                                     |
| Haziran | 56,20                                      | 21,70                  | 431,28                                     |
| Temmuz  | 45,10                                      | 23,80                  | 346,09                                     |
| Ağustos | 42,80                                      | 24,00                  | 328,44                                     |
| Eylül   | 58,80                                      | 20,50                  | 451,23                                     |
| Ekim    | 85,70                                      | 16,20                  | 657,66                                     |
| Kasım   | 79,00                                      | 12,20                  | 606,24                                     |
| Aralık  | 110,1                                      | 8,40                   | 844,90                                     |
|         |                                            |                        | 6.280,35                                   |

Tesisin bulunduğu lokasyona ait yağış miktarları <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx> linkte belirtilen kaynaklardan faydalanılarak hesaplanmıştır. Tesisin Yağmur suyu toplama potansiyeli “6280,35” m3 olarak hesaplanmıştır.

### 6.3. Gri Su Ayak İzi Hesaplamaları

Tablo 6 Gri Su Ayak İzi-Endüstriyel KOİ Hesaplama Verileri

| Atıksu Arıtma Tesisi Çıkış Noktası         | Birim                                      | Değer            |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------|
| KOİ                                        | mg/L                                       | 11.858           |
| Deşarj Edilen Atık Su Debisi               | m3/yıl                                     | 1.865,08         |
| KOİ Kirlenmesi<br>(Arıtma Deşarjı Sonrası) | Kirletici yükü                             | kg/yıl 22.116,12 |
|                                            | Maksimum konsantrasyon (C <sub>MAX</sub> ) | mg/L 1.000       |
|                                            | Doğal konsantrasyon (C <sub>NAT</sub> )    | mg/L 0,00        |
| Gri Su Ayak İzi- Endüstriyel KOİ           |                                            | m3/yıl 22.116,12 |

Tablo 7 Gri Su Ayak İzi-Endüstriyel AKM Hesaplama Verileri

| Atıksu Arıtma Tesisi Çıkış Noktası         | Birim                                      | Değer           |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------|
| AKM                                        | mg/L                                       | 1.864           |
| Deşarj Edilen Atık Su Debisi               | m3/yıl                                     | 1.865,08        |
| AKM Kirlenmesi<br>(Arıtma Deşarjı Sonrası) | Kirletici yükü                             | kg/yıl 3.476,51 |
|                                            | Maksimum konsantrasyon (C <sub>MAX</sub> ) | mg/L 500        |
|                                            | Doğal konsantrasyon (C <sub>NAT</sub> )    | mg/L 0,00       |
| Gri Su Ayak İzi- Endüstriyel AKM           |                                            | m3/yıl 6.953,02 |

Tablo 8 Gri Su Ayak İzi Yağ ve Gres Hesaplama Verileri

| Atıksu Arıtma Tesisi Çıkış Noktası                 | Birim                                      | Değer    |        |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------|--------|
| Yağ ve Gres                                        | mg/L                                       | 150      |        |
| Deşarj Edilen Atık Su Debisi                       | m3/yıl                                     | 1.865,08 |        |
| Yağ ve Gres Kirlenmesi<br>(Arıtma Deşarjı Sonrası) | Kirletici yükü                             | kg/yıl   | 279,76 |
|                                                    | Maksimum konsantrasyon (C <sub>MAX</sub> ) | mg/L     | 150,00 |
|                                                    | Doğal konsantrasyon (C <sub>NAT</sub> )    | mg/L     | 0,00   |
| Gri Su Ayak İzi - Yağ ve Gres                      | m3                                         | 1865,08  |        |

Atıksu analiz değerleri ve kirlilik yükleri dikkate alınarak yapılan hesaplar sonucunda Toplam KOİ parametresinin yaratmış olduğu kirlilik seviyesinin diğer parametrelere kıyasla daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Endüstriyel Gri su ayak izi değerleri “22.116,12” m3 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 9 Gri Su Ayak İzi-Evsel KOİ Hesaplama Verileri

| Atıksu Arıtma Tesisi Çıkış Noktası         | Birim                                      | Değer     |          |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------|----------|
| KOİ                                        | mg/L                                       | 813       |          |
| Deşarj Edilen Atık Su Debisi               | m3/yıl                                     | 10.624,82 |          |
| KOİ Kirlenmesi<br>(Arıtma Deşarjı Sonrası) | Kirletici yükü                             | kg/yıl    | 8.637,98 |
|                                            | Maksimum konsantrasyon (C <sub>MAX</sub> ) | mg/L      | 1.000    |
|                                            | Doğal konsantrasyon (C <sub>NAT</sub> )    | mg/L      | 0,00     |
| Gri Su Ayak İzi- Evsel KOİ                 |                                            | m3/yıl    | 8.637,98 |

Tablo 10 Gri Su Ayak İzi-Evsel AKM Hesaplama Verileri

| Atıksu Arıtma Tesisi Çıkış Noktası         | Birim                                      | Değer          |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------|
| AKM                                        | mg/L                                       | 228            |
| Deşarj Edilen Atık Su Debisi               | m3/yıl                                     | 10624,82       |
| AKM Kirlenmesi<br>(Arıtma Deşarjı Sonrası) | Kirletici yükü                             | kg/yıl 2422,46 |
|                                            | Maksimum konsantrasyon (C <sub>MAX</sub> ) | mg/L 500       |
|                                            | Doğal konsantrasyon (C <sub>NAT</sub> )    | mg/L 0,00      |
| Gri Su Ayak İzi- Evsel AKM                 | m3/yıl                                     | 4844,92        |

Tablo 11 Gri Su Ayak İzi-Evsel Yağ ve Gres Hesaplama Verileri

| Atıksu Arıtma Tesisi Çıkış Noktası                 | Birim                                      | Değer           |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------|
| Yağ ve Gres                                        | mg/L                                       | 150             |
| Deşarj Edilen Atık Su Debisi                       | m3/yıl                                     | 10624,82        |
| Yağ ve Gres Kirlenmesi<br>(Arıtma Deşarjı Sonrası) | Kirletici yükü                             | kg/yıl 1.593,72 |
|                                                    | Maksimum konsantrasyon (C <sub>MAX</sub> ) | mg/L 150,00     |
|                                                    | Doğal konsantrasyon (C <sub>NAT</sub> )    | mg/L 0,00       |
| Gri Su Ayak İzi – Evsel Yağ ve Gres                | m3                                         | 10.624,82       |

Atıksu analiz değerleri ve kirlilik yükleri dikkate alınarak yapılan hesaplar sonucunda Toplam Yağ ve gres parametresinin yaratmış olduğu kirlilik seviyesinin diğer parametrelere kıyasla daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Evsel Gri su ayak izi değerleri “10.624,82” m3 olarak hesaplanmıştır.

## 7. BELİRSİZLİK HESAPLAMALARI

Su ayak izi belirsizlik hesabı, su kullanımı verilerindeki belirsizlikleri tanımlar ve analiz eder. Bu belirsizlikler, örneğin su kaynaklarındaki değişkenlik, ölçüm hataları, su kullanım verilerinin eksikliği veya yanlışlıkla bildirilmesi gibi nedenlerden kaynaklanabilir.

Bu hesaplama, daha doğru ve güvenilir su ayak izi değerlerinin elde edilmesine yardımcı olur. Bu da su kaynaklarının yönetimi ve korunması için daha etkili politikaların oluşturulmasına yardımcı olur.

Tüketilen su miktarı sayaçlar ile takip edilmektedir. Su sayaçları için maksimum izin verilen hata (mih) değeri olarak “Ölçü Aletleri Yönetmeliği (2014/32/AB)” nde belirtilen veriler kullanılmıştır. Söz konusu verilere ait yönetmelik metni aşağıda paylaşılmıştır.

### EK-III SU SAYAÇLARI (MI – 001) MİH’ler Madde 5

Aşırı debi ( $Q_4$ ) ile geçiş debisi ( $Q_2$ ) (dahil) arasındaki debilerdeki hacimler için pozitif veya negatif olarak MİH:

$\leq 30$  °C’de su için % 2

$> 30$  °C’de su için % 3’ dir.

Su sayaçları için belirsizlik referansları yasal metrolojik kontrol kullanılmış ve yıl içerisinde sayaçların okuduğu debinin geçiş debisi ve maksimum debi aralığında kabulü yapılarak sonuca ulaşılmıştır. 1 adet sayaç mevcuttur ve bu sayaçların, kullanma suyu (mutfak, tuvalet vb.) ve proses suyu amaçlı kullanıldığı tespit edilmiştir. Belirsizlik değeri %3 olarak kabul edilmiştir.

## 8. HASSASİYET ANALİZİ

Hassasiyet analizi, sonuçlar üzerindeki kabullerdeki, yöntemlerdeki ve verilerdeki farklılıkların etkisini tespit etmeye çalışır. Hassasiyet analizi, verilen belirli kabullerin, yöntemlerin veya verilerin kullanımıyla elde edilen sonuçlar ile değiştirilmiş kabullerin, yöntemlerin veya verilerin kullanımıyla elde edilen sonuçların karşılaştırılmasıdır.

Hassasiyet analizinde, tipik olarak kabullerin ve verilerin belirli aralıklarla (+%15 -%15 gibi) değiştirilmesinin sonuçlar üzerindeki etkisi kontrol edilir. Sonuçların her ikisi daha sonra karşılaştırılır.

Hassasiyet, değişimin yüzdesi veya sonuçlardaki mutlak sapma olarak ifade edilebilir.

**Tablo 12 Hassasiyet Analizi Endüstriyel**

| Sonuçlar          |           | +%15 Sonuçlar     |           | -%15 Sonuçlar     |           |
|-------------------|-----------|-------------------|-----------|-------------------|-----------|
| Toplam Tüketim    | 2.248,64  | Toplam Tüketim    | 2.585,94  | Toplam Tüketim    | 1.911,34  |
| Deşarj Edilen Su  | 1.865,08  | Deşarj Edilen Su  | 2.144,84  | Deşarj Edilen Su  | 1.585,32  |
| Kirletici Yükleri |           | Kirletici Yükleri |           | Kirletici Yükleri |           |
| AKM               | 3.476,51  | AKM               | 3.997,99  | AKM               | 2.955,03  |
| KOİ               | 22.116,12 | KOİ               | 25.433,54 | KOİ               | 18.798,70 |
| Yağ ve Gres       | 279,76    | Yağ ve Gres       | 321,73    | Yağ ve Gres       | 237,80    |

**Tablo 13 Hassasiyet Analizi Eysel**

| Sonuçlar          |           | +%15 Sonuçlar     |           | -%15 Sonuçlar     |           |
|-------------------|-----------|-------------------|-----------|-------------------|-----------|
| Toplam Tüketim    | 11.805,36 | Toplam Tüketim    | 13.576,16 | Toplam Tüketim    | 10.034,56 |
| Deşarj Edilen Su  | 10.624,82 | Deşarj Edilen Su  | 12.218,55 | Deşarj Edilen Su  | 9.031,10  |
| Kirletici Yükleri |           | Kirletici Yükleri |           | Kirletici Yükleri |           |
| AKM               | 2.422,46  | AKM               | 2.785,83  | AKM               | 2.059,09  |
| KOİ               | 8.637,98  | KOİ               | 9.933,68  | KOİ               | 7.342,28  |
| Yağ ve Gres       | 1.593,72  | Yağ ve Gres       | 1.832,78  | Yağ ve Gres       | 1.354,67  |

## 9. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

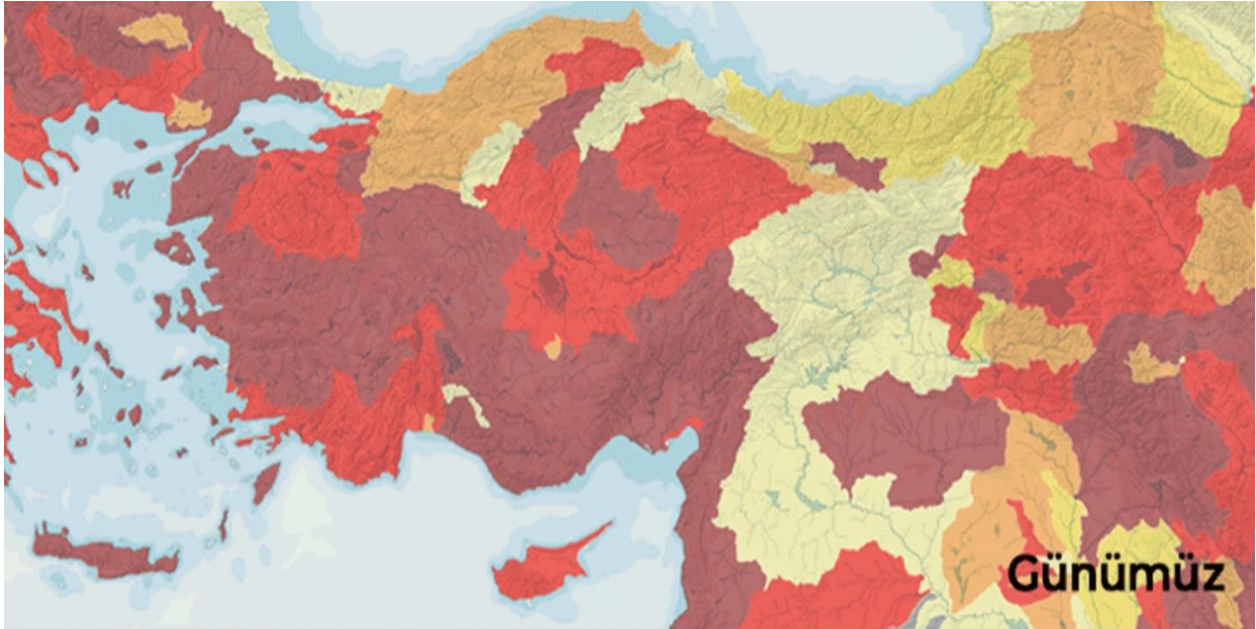
2023 yılına ait su kullanım türü ve kaynakları incelendiğinde;

- Mavi su ayak izi **14.054,00** m3/yıl hesaplanmıştır.
- Yeşil su ayak izi **0** m3/yıl, Su toplama kapasitesi **6.280,35** m3/yıl hesaplanmıştır.
- Gri su ayak izi-Endüstriyel **22.116,12** m3/yıl olarak hesaplanmıştır.
- Gri su ayak izi-Evsel **10.624,82** m3/yıl olarak hesaplanmıştır.

ISO 14046 Standardı baz alınarak hesaplanan su ayak izi değerleri aşağıda belirtilmiştir.

**Tablo 14 ISO 14046 Su Ayakizi Değerleri**

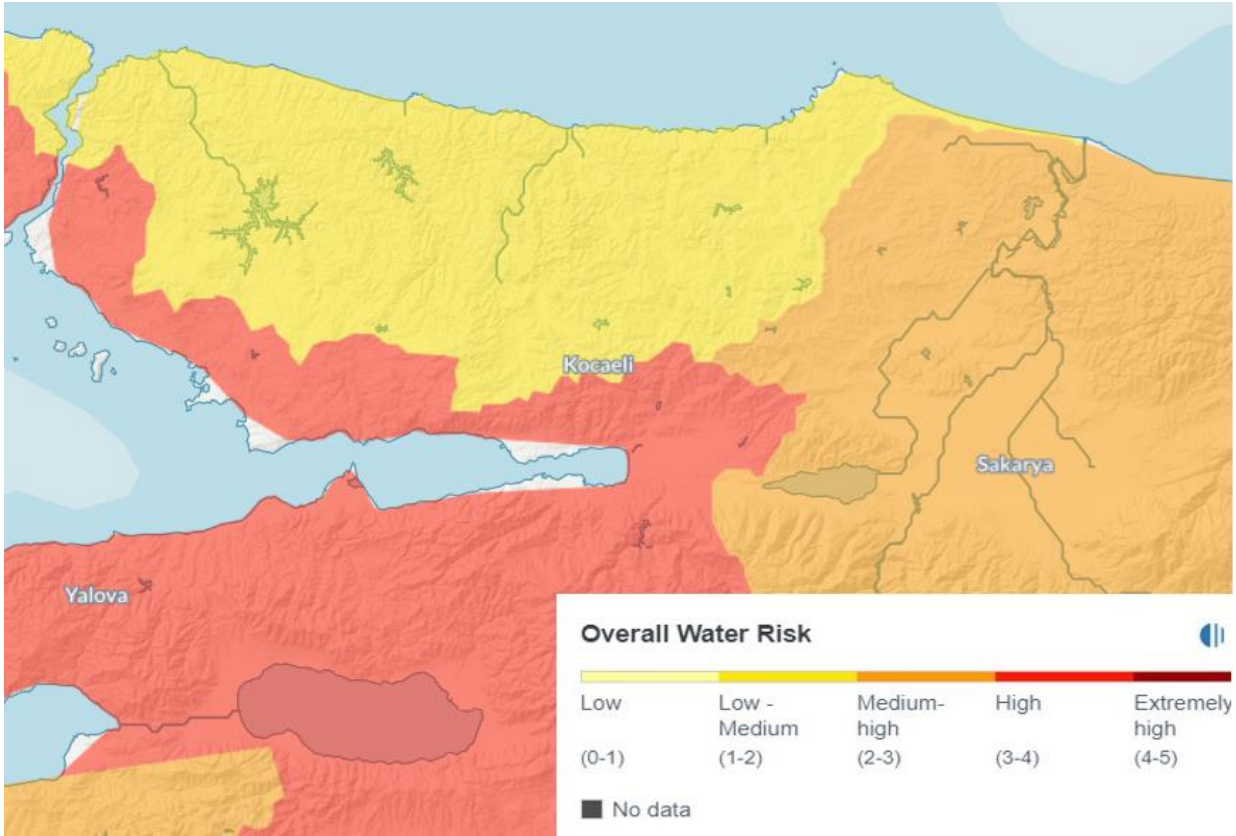
| SU KAYNAK TÜRÜ                                 | SU ÇEKİŞ  | DEŞARJ    |
|------------------------------------------------|-----------|-----------|
| Yeraltı Suyu (m3/yıl)                          | 0         | 0         |
| Şebeke / Yüzey Suyu (m3/yıl)                   | 14.054,00 | 0         |
| Diğer Alıcı Ortamlar (Deniz Suyu vb.) (m3/yıl) | 0         | 0         |
| <b>3. TARAF</b>                                | 0         | 12.489,90 |
| <b>KÜTLE DENGİ</b>                             |           | 1.564,10  |



Düşük (<10%) Düşük İla orta (10-20%) Orta İla orta (20-40%) Yüksek (40-80%) Son derece yüksek (>80%)

Kaynak: World Resource Institute's Aqueduct tool

**Şekil 3 2023 Yılı Türkiye Su Stresi Haritası**



**Şekil 4 Kocaeli İli Su Riski Haritası**

Şekil 3 ve Şekil 4'teki su stresi haritası incelendiğinde tesis lokasyonunun Kocaeli' de olması sebebi ile su kıtlığı riskinin yüksek olduğu bölgede yer aldığı tespit edilmiştir. Su ayak izinin yönetimde uygulanması gereken en önemli aksiyonun yağmur suyunun değerlendirilmesi gerektiği, ek olarak rapora girdi olan faaliyet verileri, su kullanım alanları ve türleri, kirlетici parametreler ve yapılan kabuller değerlendirildiğinde aşağıda belirtilen iyileştirme tavsiyelerine ulaşılmıştır.

1. Verimli teknolojiler kullanmak: Sanayi tesislerinde su tasarrufu sağlamak için daha verimli teknolojiler kullanılabilir. Örneğin, suyu geri dönüştürmek, suyun yeniden kullanımını sağlamak, düşük akış hızına sahip musluklar ve duş başlıkları kullanmak, su kullanım ekipmanlarının ömrü tamamlandığında tasarruflu ekipmanlar ile değiştirilmesi su tasarrufu sağlamak için alınabilecek önlemler arasındadır.
2. Su yönetimini iyileştirmek: Su yönetimi, sanayi sektöründe su tüketiminin azaltılmasına yardımcı olabilir. Bu, suyun toplandığı, depolandığı ve dağıtıldığı süreçlerde su kaybını azaltmayı ve suyun daha verimli kullanılmasını içerir. Proseste kullanılan suyun kullanılan miktarın geri kazanımı iyileştirmeler arasındadır.
3. Su kullanımını izlemek: Sanayi tesislerinde su kullanımını izlemek ve ölçmek, su ayak izinin azaltılmasına yardımcı olabilir. Bu, su kullanımını yönetmek ve su tüketiminde azalma sağlamak için verilerin kullanılmasını sağlar. Atıksu analizi için aylık bazda

numunelerin alınması, takip edilmesi ve atıksu debileri ile birlikte kayıt altına alınması, ölçüm sistemlerinin belirli aralıklarla kalibre edilmesi su kullanımını izlemek için yöntemler arasında yer alabilir.

4. Su kaynaklarını korumak: Sanayi sektörü, su kaynaklarının korunmasına katkıda bulunabilir. Su kaynaklarının kirlenmesini ve tüketilmesini azaltmak için çevresel standartlara uygun bir şekilde faaliyet göstermek, doğal kaynakların sürdürülebilirliğine katkıda bulunur.
5. Eğitim ve farkındalık: Sanayi sektöründe su ayak izinin azaltılması, çalışanların eğitimi ve farkındalığını gerektirir. Bu, su tasarrufu konusunda çalışanların bilinçlendirilmesini ve su yönetimi stratejilerine katkıda bulunmalarını sağlar.