



İSTANBUL GALATA ÜNİVERSİTESİ-Su Ayak İzi Raporu-2025



İSTANBUL
GALATA ÜNİVERSİTESİ

SU AYAK İZİ RAPORU-2025



1. GİRİŞ

Su, yaşamın sürdürülebilmesi için gerekli olan en önemli doğal kaynaklardan biridir. Ancak nüfus artışı, kentleşme, sanayileşme ve iklim değişikliği gibi faktörler nedeniyle su kaynakları üzerindeki baskı her geçen gün artmaktadır. Türkiye’de kişi başına düşen kullanılabilir su miktarının yıllar içerisinde azalması, su yönetimi ve su verimliliği çalışmalarının önemini artırmaktadır.

Bu kapsamda kurumların su tüketimlerini belirlemesi, izlemesi ve sürdürülebilir su yönetimi politikaları geliştirmesi büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmaların temel araçlarından biri “su ayak izi” kavramıdır. Su ayak izi; bir ürünün, hizmetin veya kurumun faaliyetleri sırasında doğrudan ve dolaylı olarak tüketilen toplam tatlı su miktarını ifade etmektedir. Doğrudan su kullanımı; lavabo, temizlik, yemek üretimi ve peyzaj sulaması gibi faaliyetlerde kullanılan suyu kapsarken, dolaylı su kullanımı ise tüketilen ürünlerin üretim süreçlerinde harcanan suyu ifade etmektedir. Üretim süreçlerinde kullanılan bu dolaylı su miktarı “sanal su” olarak tanımlanmaktadır.

ISO 14046 Su Ayak İzi Standardı kapsamında su ayak izi üç temel bileşen üzerinden değerlendirilmektedir. Mavi su ayak izi, yüzey ve yeraltı su kaynaklarından çekilen tatlı su miktarını; yeşil su ayak izi, yağış kaynaklı kullanılan su miktarını; gri su ayak izi ise kirlenen suyun çevresel kalite standartlarına ulaştırılması için gerekli tatlı su miktarını ifade etmektedir.

Kuruluşların su tüketimlerini ve çevresel etkilerini belirlemesi, iklim değişikliği ve su krizi kaynaklı risklerin yönetilmesi açısından önemli bir gereklilik haline gelmiştir. ISO 14046 Su Ayak İzi Standardı, kuruluşların su tüketimlerini hesaplaması, raporlaması ve iyileştirme alanlarını belirlemesi için uluslararası bir çerçeve sunmaktadır.

Bu rapor, İstanbul Galata Üniversitesi’nin 2025 yılı kurumsal su ayak izinin belirlenmesi amacıyla hazırlanmıştır. Çalışma kapsamında üniversitenin doğrudan ve dolaylı su tüketimleri değerlendirilmiş; mavi, yeşil ve gri su ayak izi bileşenleri analiz edilmiştir. Raporun amacı, üniversitenin sürdürülebilirlik çalışmalarına katkı sağlamak, su kaynaklarının etkin kullanımını desteklemek ve gelecekte uygulanabilecek su verimliliği çalışmalarına temel oluşturmaktır.



Terimler ve Tanımlar

Doğrudan Su Kullanımı:

Bu çalışmada doğrudan su kullanımı, İstanbul Galata Üniversitesi bünyesinde günlük faaliyetler sırasında doğrudan tüketilen suyu ifade etmektedir. Lavabo, tuvalet, temizlik faaliyetleri, yemekhane kullanımı, peyzaj sulaması ve benzeri kullanımlar bu kapsamda değerlendirilmiştir. Mavi su ayak izi ve yeşil su ayak izi doğrudan su kullanımı kapsamında ele alınmıştır.

Dolaylı Su Kullanımı:

Dolaylı su kullanımı, üniversitede tüketilen ürün ve hizmetlerin üretim süreçlerinde kullanılan su miktarını ifade etmektedir. Gıda ürünleri, içecekler, temizlik malzemeleri ve diğer tüketim kalemlerinin üretim aşamalarında harcanan su bu kapsamda değerlendirilmiştir. Dolaylı su kullanımı, sanal su ayak izi kapsamında incelenmektedir.

Sanal Su:

Sanal su, bir ürünün üretimi, işlenmesi ve taşınması süreçlerinde kullanılan toplam su miktarını ifade eden bir kavramdır. Su tüketiminin yalnızca doğrudan kullanım ile sınırlı olmadığını, ürünlerin üretim zinciri boyunca da önemli miktarda su kullanıldığını göstermektedir.

Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ):

Kimyasal Oksijen İhtiyacı, su içerisindeki organik ve oksitlenebilir maddelerin kimyasal olarak parçalanabilmesi için gerekli oksijen miktarını ifade eden bir su kalitesi parametresidir. Atık su kirlilik seviyesinin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Askıda Katı Madde (AKM):

Askıda Katı Madde, su içerisinde çözünmeden bulunan katı parçacıkları ifade etmektedir. Bu maddeler; organik veya inorganik kökenli olabilmekte olup suyun bulanıklığı ve kalitesi üzerinde etkili olmaktadır.

2. AMAÇ

Bu rapor, İstanbul Galata Üniversitesi'nin 2025 yılı kurumsal su ayak izinin belirlenmesi amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmanın temel hedefleri aşağıda verilmiştir:

- Üniversitenin faaliyetlerinden kaynaklanan su tüketiminin belirlenmesi,
- ISO 14046 Su Ayak İzi Standardı kapsamında kurumsal su ayak izinin hesaplanması ve raporlanması,



- Su verimliliği ve sürdürülebilir su yönetimi çalışmalarına katkı sağlanması,

Bu çalışma ile üniversitenin su tüketimine ilişkin mevcut durumunun ortaya konulması, gelecekte uygulanabilecek su yönetimi stratejileri için temel oluşturulması ve sürdürülebilirlik vizyonunun desteklenmesi amaçlanmaktadır.

ISO 14046 Su Ayak İzi Standardı; kuruluşların su tüketimlerinin belirlenmesi, değerlendirilmesi, raporlanması ve iyileştirme alanlarının ortaya konulması için uluslararası bir çerçeve sunmaktadır. Standart kapsamında kuruluşların su kullanımına ilişkin envanter oluşturması, çevresel etkilerini değerlendirmesi ve su verimliliğini artırmaya yönelik çalışmalar geliştirmesi hedeflenmektedir.

Bu raporda gerçekleştirilen hesaplama ve değerlendirmeler, ISO 14046 standardının temel ilkeleri doğrultusunda hazırlanmıştır. Bu ilkeler; şeffaflık, tutarlılık, tamlık, doğruluk, çevresel odaklı yaklaşım ve bilimsel yöntemlere dayalı değerlendirme esaslarını kapsamaktadır. Ayrıca çalışmada su tüketimi ve çevresel etkiler değerlendirilirken yaşam döngüsü yaklaşımı dikkate alınmıştır.

ISO 14046 İlkeleri

Bu raporda gerçekleştirilen su ayak izi hesaplamaları ve değerlendirmeleri, ISO 14046 Su Ayak İzi Standardı temel alınarak hazırlanmıştır. Çalışmada standardın aşağıdaki temel ilkeleri dikkate alınmıştır:

- **Şeffaflık:** Kullanılan veri kaynakları, yöntemler ve hesaplamalar açık şekilde belirtilmiştir.
- **Tutarlılık:** Tüm hesaplamalarda aynı yöntem ve veri yaklaşımı uygulanmıştır.
- **Tamlık:** Su tüketimine etki eden önemli veriler değerlendirmeye dahil edilmiştir.
- **Doğruluk:** Hesaplamalarda güvenilir ve güncel verilerin kullanılmasına özen gösterilmiştir.

Bu ilkeler doğrultusunda hazırlanan çalışma, İstanbul Galata Üniversitesi'nin su tüketim profilinin belirlenmesi ve sürdürülebilir su yönetimi çalışmalarına katkı sağlanması amacıyla hazırlanmıştır.

3. PROSEDÜR

3.1. SU AYAK İZİ HESAPLAMA METADOLOJİSİ

Su envanterine ait mavi, yeşil ve gri su ayak izi hesaplamaları, ISO 14046 Su Ayak İzi Standardı doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Çalışmada standardın temel gereklilikleri dikkate alınmış olup hesaplama süreci aşağıdaki aşamalardan oluşmaktadır:

- Çalışmanın amaç ve kapsamının belirlenmesi,
- Üniversiteye ait su tüketim verilerinin toplanması,
- Su kullanım alanlarının ve su akışlarının belirlenmesi,
- Kullanılan su kaynaklarının değerlendirilmesi,



- Su tüketim miktarları ile atık su verilerinin analiz edilmesi,
- Mavi, yeşil ve gri su ayak izi hesaplamalarının yapılması,
- Elde edilen sonuçların değerlendirilmesi ve yorumlanması.

Bu çalışmada İstanbul Galata Üniversitesi'nin kurumsal su ayak izi değerlendirmesi kapsamında yalnızca doğrudan şebeke suyu tüketimi ve oluşan atık su verileri dikkate alınmıştır. Bu doğrultuda çalışma kapsamında mavi su ayak izi ve gri su ayak izi hesaplamaları gerçekleştirilmiştir.

Yeşil su ayak izi hesaplamaları çalışmaya dahil edilmemiştir. Bunun nedeni, üniversite bünyesinde yağmur suyu kullanım sistemi, tarımsal faaliyet veya yeşil su tüketimine neden olacak bir uygulamanın bulunmamasıdır. Ayrıca İstanbul Galata Üniversitesi'nde kuyu suyu veya alternatif doğal su kaynakları kullanılmamaktadır. Sanal su ayak izi hesaplamaları da çalışma kapsamı dışında tutulmuştur. Sanal su ayak izi, tüketilen ürünlerin üretim süreçlerinde kullanılan dolaylı su miktarını ifade etmekte olup kapsamlı tedarik zinciri verileri gerektirmektedir. Bu çalışmada yalnızca üniversite içerisindeki doğrudan su kullanımları değerlendirilmiştir.

3.2. SU AYAK İZİ HESAPLAMALARI

3.2.1. Mavi Su Ayak İzi Hesaplamaları

Mavi su ayak izi hesaplamalarında temel veri kaynağı olarak üniversiteye ait su faturaları, kullanım kayıtları ve damacana su tüketim verileri kullanılmıştır. Hesaplamalar birincil veriler esas alınarak gerçekleştirilmiş; atık su deşarjına ilişkin değerlendirmelerde ise mevcut veri kısıtları doğrultusunda gerekli varsayımlar yapılmıştır. Mavi su ayak izi hesaplamalarında

$$WF_{mavi} = \text{Buharlaşan Su} + \text{Ürüne/Hizmete Dahil Olan Su} + \text{Akışa Dönmeyen Su} \\ (\text{Kayıp Miktar}) \quad (1)$$

denklemini kullanılmaktadır. Burada;

WF_{mavi} = Toplam mavi su ayak izi (m^3) dür.

İstanbul Galata Üniversitesi'nin 2025 yılı akademik ve operasyonel faaliyetlerini sürdürebilmesi amacıyla ihtiyaç duyulan toplam su tüketimi $3.322,305 m^3$ olarak gerçekleşmiştir. Bu tüketim, şebeke suyu ile 19 litrelik 2.733 adet damacana su kullanımından oluşmakta olup doğrudan su tüketimi kapsamında mavi su ayak izi hesaplamalarına dahil edilmiştir. Üniversitenin su kullanımı, doğrudan kaynaklardan temin edilen bu veriler üzerinden değerlendirilmiş ve kurumsal su ayak izi analizinde esas alınmıştır. Bu veriler kullanılarak (1) denkleminde yerine



yazılırsa

$$WF_{mavi}=3.322,305+51.927$$
$$=55.249,305 \text{ m}^3$$

olarak hesaplanmıştır.

Tablo 1. İstanbul Galata Üniversitesine ait 2025 yılı su tüketim verileri.

SU KAYNAĞI	SU TÜKETİMİ (m ³ /yıl)	TOPLAM (m ³ /yıl)
• Şebeke Suyu (m ³)	3.322,305	55.249,305
• İçme Suyu (m ³)	51.927	

3.2.2. Gri Su Ayak İzi Hesaplamaları

İstanbul Galata Üniversitesi'nde oluşan evsel nitelikli atık suya ilişkin doğrudan analiz raporu bulunmadığından, gri su ayak izi hesaplamalarında literatürde evsel atık su karakterizasyonu için verilen ortalama KOİ ve AKM değerleri esas alınmıştır. Atık su debisi, şebekeden temin edilen su miktarının %90'ı olarak kabul edilmiş olup, bu varsayım doğrultusunda yıllık atık su debisi 2.990,07 m³/yıl olarak belirlenmiştir. Kullanılan bu veriler ikincil veri niteliğinde olup hesaplamalar bu varsayımlar doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Hesaplamalarda kullanılan KOİ ve AKM konsantrasyon değerleri, İSKİ Atık Suların Kanalizasyona Deşarj Yönetmeliği ile "Türkiye'de Evsel Atıksu Oluşum Miktarları ve Karakterizasyonu" çalışmasında yer alan İstanbul verileri dikkate alınarak belirlenmiştir.

Kirletici yükü hesaplamalarında

$$L=C \times Q \quad (2)$$

denklemini kullanılmaktadır. Burada;

C=Konsantrasyon (mg/L=g/ m³)

Q=Debi (m³/yıl)

L=Kirletici yükü (kg/yıl)

Dönüşüm= 1 mg/L= 1 g/ m³ = 0,001 kg/ m³ dür.

Gri su ayak izi hesaplamalarında Hoekstra formülü olan

$$WF_{gri}=\frac{L \text{ (kg/yıl)}}{C_{max}-C_{nat}} \quad (3)$$



denklemleri kullanılmaktadır. Burada;

WF_{gri} =Gri su ayak izi ($m^3/yıl$)

C_{max} =Maksimum konsantrasyon (mg/L)

C_{nat} =Doğal konsantrasyon (mg/L)

dır.

Tablo 2. İstanbul'da ölçülmüş C konsantrasyonlarla önerilen değerleri.

Parametre	Değer	Birim
• KOİ (Kimyasal Oksijen İhtiyacı)	410	mg/L
• AKM (Askıda Katı Madde)	210	mg/L

Tablo 3. İstanbul'da KOİ ve AKM için C_{max} Değerleri.

Parametre	Değer	Birim
• $C_{max,KOİ}$	800	mg/L
• $C_{max,AKM}$	500	mg/L

(2) denkleminde Tablo 3 ve 4 deki değerler yerine yazılırsa KOİ için kirletici yükü

$$\begin{aligned}L_{KOİ} &= 410 \times 2.990,07 \\ &= 1.225.928,7 \text{ mg/yıl} \\ &= 1.225,92 \text{ kg/yıl}\end{aligned}$$

olur. Buradan, elde edilen değer (3) denkleminde yerine yazılırsa gri su ayak izi-KOİ

$$\begin{aligned}WF_{gri,KOİ} &= \frac{1.225,92 \text{ kg/yıl}}{800 - 0 \text{ mg/yıl}} \\ &= \frac{1.225,92 \text{ kg/yıl}}{0,8 \text{ kg/yıl}} \\ &= 1.532,4 \text{ m}^3/\text{yıl}\end{aligned}$$

elde edilir.

(2) denkleminde Tablo 3 ve 4 deki değerler yerine yazılırsa AKM için kirletici yükü

$$\begin{aligned}L_{AKM} &= 210 \times 2.990,07 \\ &= 627.914,7 \text{ mg/yıl} \\ &= 627,91 \text{ kg/yıl}\end{aligned}$$

olur. Buradan, elde edilen değer (3) denkleminde yerine yazılırsa gri su ayak izi-AKM

$$\begin{aligned}WF_{gri,AKM} &= \frac{627,91 \text{ kg/yıl}}{500 - 0 \text{ mg/yıl}} \\ &= \frac{627,91 \text{ kg/yıl}}{0,5 \text{ kg/yıl}} \\ &= 1.255,82 \text{ m}^3/\text{yıl}\end{aligned}$$



elde edilir. Böylece, toplam gri su ayak izi

$$\begin{aligned}WF_{gri} &= WF_{gri,KOI} + WF_{gri,AKM} \\ &= 1.532,4 + 1.255,82 \\ &= 2.788,22 \text{ m}^3/\text{yıl}\end{aligned}$$

bulunur.

4. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

2025 yılı kapsamında İstanbul Galata Üniversitesi'ne ait kurumsal su ayak izi değerlendirmesi gerçekleştirilmiştir. Çalışmada üniversitede kullanılan şebeke suyu ve damacana suyu tüketim verileri esas alınarak mavi ve gri su ayak izi hesaplamaları yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. 2025 yılına ait Kurumsal Su Ayak İzi Sonuçları.

Su Ayak İzi Değerleri (m ³ /yıl)	
• Mavi Su Ayak İzi	55.249,305
• Gri Su Ayak İzi	2.788,22
Toplam Su Ayak İzi	58.037,52

Tablo 4 incelendiğinde toplam su ayak izi içerisinde en büyük payın mavi su ayak izine ait olduğu görülmektedir. Bu durum, üniversitedeki su kullanımının büyük ölçüde şebeke ve damacana suyu tüketiminden kaynaklandığını göstermektedir. Gri su ayak izi değerleri ise üniversite de oluşan evsel nitelikli atık suyun çevresel etkilerini ortaya koymaktadır.

Tablo 5. İstanbul Galata Üniversitesi nüfusu.

TÜR	NÜFUS (KİŞİ)
• Personel	285
• Öğrenci	4.218
Toplam	4.503

Su ayak izi yoğunluk hesaplamalarında üniversitede bulunan toplam öğrenci, akademik personel ve idari personel sayıları dikkate alınmıştır. Hesaplanan yoğunluk değerleri kişi başına düşen su kullanımını değerlendirmek açısından önemli bir gösterge niteliği taşımaktadır. Su ayak izi yoğunluk değerleri Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Su Ayak İzi Yoğunluk Değerleri.

Su Ayak İzi Yoğunluğu (m ³ /yıl /kişi)	
• Mavi Su Ayak İzi	12,26
• Gri Su Ayak İzi	0,61
Toplam	12,87



Çalışmada kullanılan KOİ ve AKM konsantrasyon değerleri, İSKİ Atık Suların Kanalizasyona Deşarj Yönetmeliği ile “Türkiye’de Evsel Atıksu Oluşum Miktarları ve Karakterizasyonu” başlıklı çalışmadan alınmıştır. Üniversiteye ait doğrudan atık su analiz verilerinin bulunmaması çalışmanın temel kısıtlarından biri olarak değerlendirilmiştir. Buna rağmen elde edilen sonuçlar, İstanbul Galata Üniversitesi’nin su tüketim profili ve atık su kaynaklı çevresel etkilerinin ortaya konulması açısından önemli bir temel oluşturmaktadır.

5. KAYNAKLAR

1. İstanbul Galata Üniversitesi Genel Sekreterliği, İstanbul Galata Üniversitesi Tüketim Verileri 2025.
2. Erdoğan, A. O., Zengin, G. E., & Orhon, D. (2005). Türkiye’de evsel atıksu oluşum miktarları ve karakterizasyonu. *İTÜ Dergisi/e Su Kirlenmesi Kontrolü*, 15(1–3), 57–69.
3. İstanbul Büyükşehir Belediyesi, İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü (İSKİ). (2013). *Atık suların kanalizasyona deşarj yönetmeliği*. İstanbul: İSKİ.
4. Erzurum Büyükşehir Belediyesi İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Daire Başkanlığı. (2026). *Erzurum su ayak izi raporu*. Erzurum: Erzurum Büyükşehir Belediyesi.
5. Borsan Kablo Elektrik Aydınlatma İnşaat Sanayi ve Ticaret A.Ş. (2025). *ISO 14046 su ayak izi envanter raporu*. Samsun: Borsan.
6. Öztürk, İ. (2017). *Atıksu Mühendisliği*. İSKİ.
7. Özyeğin Üniversitesi. (2025). *ISO 14046 kurumsal su ayak izi raporu*. İstanbul: Özyeğin Üniversitesi.