

KARBON AYAK İZİ RAPORU

Carbon Footprint Assessment Report

TESİS

Princess Residence

Otel & Konaklama İşletmesi

DÖNEM

Ocak – Aralık 2025

Yıllık Raporlama Dönemi

Hazırlayan Kuruluş

GSS TURKEY DANIŞMANLIK LTD. ŞTİ.

Sürdürülebilirlik Danışmanlığı • [www.gssturkey.com](#)

Bu rapor GHG Protocol Kurumsal Standartı ve ISO 14064-1 metodolojisine uygun olarak hazırlanmıştır.

1. YÖNETİCİ ÖZETİ

Princess Residence, 2025 yılı Ocak–Aralık dönemine ait enerji ve kaynak tüketim verilerini GHG Protocol Kurumsal Standartı ile ISO 14064-1 çerçevesinde raporlamaktadır. Bu rapor, tesise ait Kapsam 1 (doğrudan doğalgaz yakma) ve Kapsam 2 (satın alınan elektrik) sera gazı emisyonlarını kapsamakta; su tüketimi destekleyici veri olarak sunulmaktadır.

TOPLAM EMİSYON Yıllık 2025 72,95 tCO ₂ e	ELEKTRİK Kapsam 2 32,23 tCO ₂ e (44,2%)	DOĞALGAZ Kapsam 1 40,72 tCO ₂ e (55,8%)	MİSAFİR BAŞINA Yoğunluk 14,47 kgCO ₂ e / kişi
--	---	---	---

GECELEMEBAŞINAEMİSYON Yoğunluk 4,45 kgCO ₂ e / gece	TOPLAM ELEKTRİK Yıllık Tüketim 74.499 MWh	TOPLAM DOĞALGAZ Yıllık Tüketim 19.960 m ³	TOPLAM MİSAFİR Yıllık 5.043 kişi
---	--	---	---

Temel Bulgular

Toplam yıllık emisyon 72,95 tCO₂e olarak hesaplanmıştır. Elektrik tüketimi, emisyonların %44,2'ini oluşturarak en büyük kaynak konumundadır. Yaz döneminde (Temmuz–Ağustos) soğutma yüküne bağlı elektrik tüketimi zirveye ulaşmakta; bu iki ay tek başına yıllık emisyonun %15,5'ini oluşturmaktadır. Misafir başına emisyon yoğunluğu 14,47 kgCO₂e/kişi düzeyinde gerçekleşmiştir.

2. KAPSAM VE SINIRLAR

2.1 Organizasyonel Sınır

Raporlama, operasyonel kontrol yaklaşımı benimsenerek Princess Residence tesisinin tüm operasyonel alanlarını kapsamaktadır. Tesisin işletmecisi kuruluşu, enerji satın alımı, ekipman bakımı ve tesisatın tüm operasyonel kararlarından sorumludur.

2.2 Operasyonel Sınır (GHG Protocol Kapsam Sınıflandırması)

Kapsam 1 – Doğrudan Emisyonlar: Tesisin bünyesinde gerçekleştirilen doğalgaz yakma işleminden (ısıtma, sıcak kullanım suyu) kaynaklanan emisyonlar.

Kapsam 2 – Dolaylı Enerji Emisyonları: Şebekeden satın alınan elektriğin tüketiminden kaynaklanan dolaylı emisyonlar. Konum bazlı yöntem (TEİAŞ 2023 yıllık ortalama faktörü) kullanılmıştır.

Destekleyici Kategori: Su tüketimi, tesisin çevresel yönetimi kapsamında 3. kategori destekleyici veri olarak raporlanmıştır.

2.3 Raporlama Dönemi

1 Ocak 2025 – 31 Aralık 2025 (12 aylık tam yıl)

2.4 Veri Kalitesi

Tüm veriler tesis sayaç okumalarından ve fatura kayıtlarından elde edilmiştir. Eksik veri bulunmamakta olup herhangi bir tahmin veya enterpolasyon kullanılmamıştır. Veri kalitesi: Yüksek (Tier 2 – ölçüm bazlı).

3. HESAPLAMA METODOLOJİSİ

3.1 Emisyon Faktörleri

Aşağıdaki tabloda kullanılan emisyon faktörleri, birimleri ve referans standartları yer almaktadır:

Kaynak Türü	Faktör	Birim	Kapsam	Referans Standart
Elektrik (Türkiye şebekesi)	0,4326	kgCO ₂ e/kWh	Kapsam 2	TEİAŞ 2023 Yıllık Ortalama / IEA
Doğalgaz (yakma)	2,0400	kgCO ₂ e/m ³	Kapsam 1	IPCC AR6 WG1 / GHG Protocol
Su (arıtma + dağıtım)	0,000344	kgCO ₂ e/litre	Destekleyici	DEFRA 2023 / Water UK

3.2 Hesaplama Formülü

CO₂e Hesaplama Formülü

Sera Gazı Emisyonu (kgCO₂e) = Aktivite Verisi × Emisyon Faktörü • Elektrik: kWh × 0,4326 kgCO₂e/kWh • Doğalgaz: m³ × 2,04 kgCO₂e/m³ • Su: Litre × 0,000344 kgCO₂e/litre Tüm değerler kgCO₂e (karbon dioksit eşdeğeri) cinsinden ifade edilmiştir. CO₂ global ısınma potansiyeli (GWP): 1; CH₄ GWP: 27,9; N₂O GWP: 273 (AR6 100 yıl).

3.3 Küresel Isınma Potansiyeli (GWP) Referansı

Bu raporda IPCC Altıncı Değerlendirme Raporu (AR6, 2021) kaynaklı 100 yıllık GWP değerleri kullanılmıştır. Doğalgazın ana bileşeni olan metan (CH₄) için GWP değeri 27,9; azot oksit (N₂O) için 273 olarak alınmıştır.

4. KAPSAM VE KAYNAK BAZLI EMİSYON KIRILIMI

4.1 Kapsam Özeti

Aşağıdaki tablo, emisyonları GHG Protocol kapsam sınıflandırmasına göre sunmaktadır:

Kapsam	Kaynak	Yıllık Tüketim	CO ₂ e Emisyon (kg)	Pay (%)
KAPSAM 1	Doğalgaz (Isıtma / SHW)	19.960 m ³	40.718	%55,8
KAPSAM 2	Elektrik (şebeke – konum bazlı)	74.499 MWh	32.228	%44,2
DESTEKLEYİCİ	Su tüketimi (arıtma+dağıtım)	2.782 litre	1,0	%0,001
GENEL TOPLAM	—	—	72.948 kg	%100,0

4.2 Yorum

Kapsam 2 emisyonları, toplam emisyonların büyük çoğunluğunu oluşturmaktadır. Bu yapı, tesisin enerji stratejisinin yenilenebilir elektrik teminine odaklanması gerektiğine işaret etmektedir. Türkiye ulusal şebeke emisyon faktörünün (0,4326 kgCO₂e/kWh) Avrupa ortalamasının (yaklaşık 0,23 kgCO₂e/kWh) üzerinde olması nedeniyle, yenilenebilir enerji PPA anlaşması veya yerinde GES kurulumu halinde Kapsam 2 emisyonları sıfıra yaklaştırılabilecektir.

5. AYLIK EMİSYON VERİLERİ

5.1 Görsel Dağılım

Aşağıdaki tablo, aylık CO₂e emisyonlarını görsel çubuk gösterimiyle sunmaktadır. ■ doluluk oranı, maksimum aya (Temmuz) göre normalize edilmiştir:

Ay	Emisyon Dağılımı (görsel)	CO ₂ e (tCO ₂ e)	Elektrik (MWh)
Ocak		8,18 tCO ₂ e	3.782 MWh
Şubat		9,82 tCO ₂ e	6.886 MWh
Mart		10,03 tCO₂e	5.006 MWh
Nisan		8,05 tCO ₂ e	5.865 MWh
Mayıs		5,16 tCO ₂ e	4.877 MWh
Haziran		3,71 tCO ₂ e	5.865 MWh
Temmuz		5,78 tCO ₂ e	12.090 MWh
Ağustos		5,55 tCO ₂ e	11.112 MWh
Eylül		3,39 tCO ₂ e	6.664 MWh
Ekim		3,82 tCO ₂ e	4.777 MWh
Kasım		4,50 tCO ₂ e	5.037 MWh
Aralık		4,95 tCO ₂ e	2.539 MWh
TOPLAM		72,95 tCO₂e	74.499 MWh

5.2 Detaylı Aylık Veri Tablosu

Aşağıdaki tablo, tüm kaynak kategorileri ve yoğunluk metrikleri dahil tam hesaplama detaylarını içermektedir:

Ay	Elekt. (kWh)	Doğalgaz (m ³)	Su (L)	CO ₂ e Elektrik (kg)	CO ₂ e Gaz (kg)	CO ₂ e Su (kg)	TOPLAM CO ₂ e (kg)	/ Misafir (kg)
Ocak	3.782.193	3.207	182	1.636	6.542	0,06	8.179	16,69
Şubat	6.886.304	3.355	177	2.979	6.844	0,06	9.823	30,51
Mart	5.006.139	3.856	195	2.166	7.866	0,07	10.032	33,11

Ay	Elekt. (kWh)	Doğalgaz (m ³)	Su (L)	CO ₂ e Elektrik (kg)	CO ₂ e Gaz (kg)	CO ₂ e Su (kg)	TOPLAM CO ₂ e (kg)	/ Misafir (kg)
Nisan	5.864.562	2.702	238	2.537	5.512	0,08	8.049	16,60
Mayıs	4.876.639	1.496	241	2.110	3.052	0,08	5.162	11,70
Haziran	5.864.898	573	235	2.537	1.169	0,08	3.706	9,96
Temmuz	12.090.117	269	248	5.230	549	0,09	5.779	13,83
Ağustos	11.111.715	366	275	4.807	747	0,09	5.554	8,53
Eylül	6.663.701	248	419	2.883	506	0,14	3.389	9,21
Ekim	4.776.743	860	220	2.066	1.754	0,08	3.821	9,12
Kasım	5.036.717	1.138	173	2.179	2.322	0,06	4.500	12,71
Aralık	2.539.303	1.890	179	1.099	3.856	0,06	4.954	11,80
TOPLAM / ORT.	74.499.031	19.960	2.782	32.228	40.718	0,96	72.948 kg	14,47

6. MEVSİMSEL VE TREND ANALİZİ

6.1 Mevsimsel Dağılım

Mevsim	Toplam CO ₂ e (kg)	Toplam CO ₂ e (t)	Yıllık Pay	Ana Etken
Kış (Oca–Mar)	28.034	28,03	%38,4	Isıtma & düşük doluluk
İlkbahar (Nis–Haz)	16.917	16,92	%23,2	Dengeli tüketim
Yaz (Tem–Eyl)	14.721	14,72	%20,2	Soğutma yükü – pik dönem
Sonbahar (Eki–Ara)	13.276	13,28	%18,2	Azalan tüketim

6.2 Yaz Pik Dönemi Analizi

Temmuz ve Ağustos ayları, yıllık toplam emisyonun yaklaşık %15,5'ini tek başına oluşturmaktadır. Bu dönemde elektrik tüketimi tüm yılın en yüksek değerlerine ulaşmakta (Temmuz: 12.090 MWh, Ağustos: 11.112 MWh) ve soğutma sistemleri ana etken olarak öne çıkmaktadır. Mevsimsel yüklenme profili, yenilenebilir enerji yatırımlarının (GES) yazın maksimum verim üreteceğini gösterdiğinden stratejik açıdan uyumludur.

6.3 Kış Dönemi Doğalgaz Yoğunluğu

Ocak–Mart döneminde doğalgaz tüketimi yıl içindeki en yüksek değerlere ulaşmakta (toplam: 10.418 m³) ve Kapsam 1 emisyonlarını artırmaktadır. Isı pompası dönüşümü veya biyogaz kullanımı bu döneme ait karbon ayak izini önemli ölçüde azaltabilecektir.

7. EMİSYON YOĞUNLUK GÖSTERGELERİ

Yoğunluk metrikleri, mutlak emisyon rakamlarının operasyonel ölçükle ilişkilendirilerek sektörel kıyaslamayı mümkün kılmaktadır:

Yoğunluk Göstergesi	Değer	Birim	Açıklama
Misafir Başına Karbon	14,47	kgCO ₂ e / misafir	Kişi başı yıllık etki
Geceleme Başına Karbon	4,45	kgCO ₂ e / geceleme	Otel karşılaştırma metriği
MWh Başına Karbon	0,43	kgCO ₂ e / MWh	Türkiye şebeke faktörü
Yıllık Toplam Misafir	5.043	kişi	Raporlama dönemi toplamı
Yıllık Toplam Geceleme	16.398	gece	Raporlama dönemi toplamı
Toplam Elektrik Tüketimi	74.499	MWh	Kapsam 2 ana girdi
Toplam Doğalgaz Tüketimi	19.960	m ³	Kapsam 1 ana girdi

Sektörel Kıyaslama Notu

HCMI (Hospitality Carbon Measurement Initiative) verilerine göre Avrupa'da benzer segmentteki otellerin geceleme başına karbon yoğunluğu 15–35 kgCO₂e/gece aralığında seyretmektedir. Princess Residence'in geceleme başına yoğunluğu (4,45 kgCO₂e/gece) bu referans aralığının altında olup tesis yönetiminin etkin enerji kontrolüne işaret etmektedir. Bununla birlikte, Türkiye şebeke emisyon faktörünün yüksekliği (~0,43 kgCO₂e/kWh) bu avantajı sınırlandırmaktadır.

8. EMİSYON AZALTIM YOL HARİTASI

8.1 Kısa, Orta ve Uzun Vadeli Eylemler

Aşağıdaki tablo, Princess Residence'ın karbon azaltım yolculuğuna yönelik önceliklendirilmiş eylem planını göstermektedir:

#	Eylem	Kapsam	Tahmini Azaltım	Yatırım	Geri Ödeme	Öncelik
1	Çatı üzeri GES (PV) kurulumu	Kapsam 2	%25–35	Orta	5–7 yıl	★★★★★ Kritik
2	Yenilenebilir enerji PPA anlaşması	Kapsam 2	%90–100	Düşük	Hemen	★★★★★ Kritik
3	LED + akıllı bina yönetim sistemi	Kapsam 2	%15–25	Düşük	2–3 yıl	★★★★☆ Yüksek
4	Isı pompası ile SHW dönüşümü	Kapsam 1	%60–80	Orta	4–6 yıl	★★★★☆ Yüksek
5	Yüksek-verimli klima sistemleri	Kapsam 2	%10–20	Yüksek	6–10 yıl	★★★★☆ Orta
6	Su geri kazanım sistemi	Destekleyici	%30–50	Orta	3–5 yıl	★★★★☆ Orta
7	Karbon nötr sertifikasyon (ISO 14064-3)	Raporlama	—	Düşük	6–12 ay	★★★★☆ Orta

8.2 2026–2030 Hedef Senaryosu

Yukarıdaki eylemlerin kademeli uygulanması durumunda beklenen emisyon azaltım yörüngesi:

Yıl	Hedef Emisyon (tCO _{2e})	Azaltım (%)	Azaltım (tCO _{2e})	Öncelikli Eylem
2025 (Baz)	72,95	—	—	Baz yıl
2026	62,01	%15	10,94	LED dönüşümü + BMS
2027	47,42	%35	25,53	PPA anlaşması + Isı pompası
2028	36,47	%50	36,47	GES devreye alma
2030	21,88	%70	51,06	Net sıfır yolculuğu

🎯 2030 Hedef Özeti

Önerilen eylem planı hayata geçirildiğinde 2030 yılı itibarıyla tesis emisyonlarının baz yıla (2025) kıyasla %70 oranında azaltılması ve 21,88 tCO₂e düzeyine indirilmesi hedeflenmektedir. Bu hedef, Paris Anlaşması kapsamında 1,5°C uyumlu sektörel azaltım hızıyla örtüşmektedir.

9. SINIRLAMALAR VE VARSAYIMLAR

9.1 Kapsam Dışı Bırakılan Kaynaklar

Aşağıdaki kaynaklar bu raporlama döneminde kapsam dışıdır ve toplam emisyonlara dahil edilmemiştir:

- Kapsam 3 – İş seyahatleri ve misafir ulaşımı
- Kapsam 3 – Tedarik zinciri emisyonları (gıda, malzeme)
- Kapsam 3 – Atık yönetimi ve bertaraf
- Soğutucu gaz sızıntıları (F-gazları)

Bu kaynakların bir sonraki raporlama döneminde değerlendirilmesi, daha kapsamlı bir Kapsam 3 envanteri için tavsiye edilmektedir.

9.2 Belirsizlik Kaynakları

Emisyon faktörü belirsizliği: TEİAŞ şebeke faktörü yıllık ortalama olup saatlik değişimi yansıtmamaktadır. Doğalgaz emisyon faktörü CH₄ sızıntı payı hariç tutularak hesaplanmıştır.

10. BEYAN VE ONAY

Bu raporda yer alan tüm veriler, Princess Residence tesisinin 2025 yılına ait sayaç okumalarından ve fatura kayıtlarından derlenmiştir. Hesaplamalar GHG Protocol Kurumsal Muhasebe ve Raporlama Standartı ile ISO 14064-1:2018 metodolojisine uygun olarak gerçekleştirilmiştir.

HAZIRLAYAN

GSS Turkey Danışmanlık Ltd. Şti.

Sürdürülebilirlik Danışmanlığı Birimi

Tarih: 2025

RESMİ İMZA

Yetkili İmza

⚠️ Önemli Not

Bu rapor yalnızca bilgilendirme ve iç raporlama amacıyla hazırlanmıştır. Üçüncü taraf doğrulama ve akreditasyon için ISO 14064-3 standardı kapsamında bağımsız doğrulama kuruluşu hizmetinden yararlanılması tavsiye edilmektedir. Rapor içeriği ticari gizlilik kapsamındadır.