



TÜRK ARMATÖRLER BİRLİĞİ
TURKISH SHIPOWNERS' ASSOCIATION



12.04.2025

BİLGİ NOTU-2025/3

IMO NET-ZERO FRAMEWORK

DRAFT AMENDMENTS TO MARPOL ANNEX VI

Bu bilgi notu 7-11 Nisan 2025 tarihleri arasında yapılan IMO MEPC 83 toplantısının temel gündem maddelerinden biri olan “REDUCTION OF GHG EMISSIONS FROM SHIPS” gündem maddesi altında komite tarafından kabul edilen “DRAFT AMENDMENTS TO MARPOL ANNEX VI ON THE IMO NET-ZERO FRAMEWORK” raporunun içeriği hakkında bilgi vermektedir.

Bu rapor FuelEU benzeri bir sistemle seragazi emisyonlarının azaltılmasına imkan sağlayan IMO tarafından oluşturulacak uluslararası modelin nasıl olduğunu anlatmaktadır.

O nedenle ilgili şirket çalışanlarınca bu bilgi notunun dikkate alınması önemle rica olunur.

UYGULAMA ESASLARI

Sistem 5.000 GRT üstü gemilere uygulanacaktır.

AMAÇ

Uluslararası deniz taşımacılığından kaynaklanan sera gazı (GHG) emisyonlarını mümkün olan en kısa sürede azaltmak, 2023 tarihli “IMO GHG Emisyonlarının Azaltılmasına Yönelik Stratejide” belirlenen azaltım hedeflerini gerçekleştirmek, denizcilik sektörünün enerji dönüşümünü etkin bir şekilde teşvik etmek ve dünya filosuna gerekli teşviki sağlarken aynı zamanda adil, eşitlikçi ve rekabetçi bir geçişe katkıda bulunmaktır.

FONKSİYONEL GEREKSİNİMLER

Düzenlemede belirtilen hedefe ulaşmak amacıyla, bu bölümün uygulandığı bir gemi, aşağıdaki fonksiyonel gereksinimlere uymalıdır:

- **Sürekli İyileştirme Gereksinimleri:** Gemi¹, GHG (sera gazı) yakıt yoğunluğunun sürekli iyileştirilmesi gerekliliklerine uymalıdır.

¹ Bu bilgi notunun “Hedef Yıllık GHG Yakıt Yoğunluğu (Hedef Yıllık GFI)” başlığı altındaki düzenlemeye uygun olarak,

- **GHG Emisyonları Fiyatlandırma Katkıları ve Sıfır veya Sıfıra Yakın GHG Emisyon Teknolojilerinin, Yakıtlarının ve/veya Enerji Kaynaklarının (ZNZ) Alımına İlişkin Ödül Gereksinimleri:** Gemi², fazla emisyonlar için GHG emisyonları fiyatlandırma katkılarına ve sıfır veya sıfıra yakın GHG emisyon teknolojileri, yakıtları ve/veya enerji kaynaklarının (ZNZ'ler) alımı için ödüllerle ilgili gerekliliklere uymalıdır.

ELDE EDİLEN YILLIK GHG YAKIT YOĞUNLUĞU (ELDE EDİLEN YILLIK GFI)

1- 2028 takvim yılı sonundan ve her takvim yılı sonrasında, bu bölümün uygulandığı her gemi, önceki takvim yılına ait 12 aylık dönemi (raporlama dönemi) 1 Ocak ile 31 Aralık arasındaki tarihleri kapsayacak şekilde, toplanan verileri kullanarak elde edilen yıllık GFI'ı hesaplayacaktır.

2. Bir geminin belirli bir yıldaki elde edilen yıllık GFI'ı ($GFI_{attained}$ (elde edilen) olarak gösterilir) aşağıdaki şekilde hesaplanacaktır. Bu hesaplama IMO tarafından geliştirilecek kılavuzlar dikkate alınarak yapılacaktır:

$$GFI_{attained} = \frac{\sum_{j=1}^J EI_j \times Energy_j}{Energy_{total}}$$

Burada:

$GFI_{attained}$ (elde edilen): Bir geminin belirli bir yıldaki elde edilen yıllık GFI'si

j : Yakıt tipi;

J : Raporlama dönemi boyunca IMO Gemi Yakıt Tüketimi Veri tabanına (IMO Ship Fuel Oil Consumption Database) bildirilen kullanılan toplam yakıt sayısı

EI_j : Bir yakıt tipi j için GHG yoğunluğu, gCO₂eq/MJ cinsinden well-to-wake bazında ifade edilir ve IMO tarafından geliştirilen kılavuzlar dikkate alınarak hesaplanır.

$Energy_j$: j yakıt tipinin gemi tarafından raporlama döneminde kullanılan enerji miktarı, MJ cinsinden;

² Bu bilgi notunun “Yıllık GFI Uyumu Yaklaşımları” başlıklı madde ile bir sonraki bilgi notunda yayımlanacak olan “Uptake of zero or near-zero GHG emission technologies, fuels and/or energy sources (ZNZs)” başlıklı maddeye uygun olarak



TÜRK ARMATÖRLER BİRLİĞİ

TURKISH SHIPOWNERS' ASSOCIATION

Energy_{total}: Gemi tarafından raporlama dönemi boyunca kullanılan toplam enerji miktarı, MJ cinsinden, buna yakıt yağı, karadan sağlanan elektrik ve rüzgar gücü, güneş enerjisi gibi sıfır emisyonlu enerji kaynakları dahil, ancak bunlarla sınırlı değildir.

SÜRDÜRÜLEBİLİR YAKIT SERTİFİKASYON ŞEMALARI

- Bir yakıtın GHG yoğunluğu, GHG emisyon faktörleri kullanılarak hesaplanacak ve bir yakıtın sürdürülebilirlik kriterleri ile ilgili tüm metrikler ve göstergeler, Yakıt Yaşam Döngüsü Etiketleri- Fuel Lifecycle Label (FLL) üzerinde belgelenecek şekilde dikkate alınacaktır.
- FLL üzerinde belgelenecek olan GHG emisyon faktörleri ve bir yakıtın sürdürülebilirlik kriterleri, uygun olduğu durumlarda, IMO tarafından geliştirilecek kılavuzlar dikkate alınarak, tanınmış bir Sürdürülebilir Yakıt Sertifikasyon Birimi (Sustainable Fuels Certification Scheme - SFCS) tarafından sertifikalandırılacaktır.
- Bir SFCS, IMO tarafından geliştirilecek kılavuzlarda belirtilen tanıma süreci(leri) ve kriterler dikkate alınarak Komite tarafından tanınacaktır. Bir SFCS'nin tanınması, her beş yılda bir yenilenmeye ve periyodik gözden geçirmeye tabi olacak olup, bu süreç de yine IMO tarafından geliştirilecek kılavuzlar dikkate alınarak gerçekleştirilecektir.
- En geç 1 Mart 2027 tarihine kadar, IMO tarafından tanınmış SFCS'lerin bir listesi yayımlanmalı ve bu liste sonrasında periyodik olarak güncellenmelidir.

HEDEF YILLIK GHG YAKIT YOĞUNLUĞU (HEDEF YILLIK GFI)

Hedef yıllık GFI (GFI_t) aşağıdaki iki seviyeden oluşacaktır:

- Temel hedef yıllık GFI (temel hedef);
- Doğrudan uyum hedef yıllık GFI (doğrudan uyum hedefi).

Bu düzenlemenin uygulandığı her gemi için GFI_t şu şekilde belirlenip hesaplanacaktır:

$$GFI_t = (1 - Z/100) \cdot GFI_{2008}$$

T: Tabloda belirtilen takvim yılı;

GFI_{2008} : 2008 yılı için uluslararası deniz taşımacılığının ortalama GFI'nı temsil eden, 93.3 gCO₂eq/MJ (Well-to-Wake) olan GFI referans değeri;

Z_t : Geminin GHG yakıt yoğunluğunun sürekli iyileştirilmesini sağlamak için yıllık GFI azalma faktörüdür. Bu faktör, hem temel hedef hem de doğrudan uyum hedefi için yıllık azalma faktöründen oluşur ve tabloda belirtilen değerlerle, GFI referans değerine kıyasla belirlenir.

TÜRK ARMATÖRLER BİRLİĞİ

TURKISH SHIPOWNERS' ASSOCIATION

Hedef Yıllık GFI İçin Yıllık GFI Azalma Faktörleri (yüzde olarak), GFI Referans Değerine Göre

$Yıl_t$	Z_t : Temel Hedef	GFI_t Temel	Z_t : Doğrudan Uyum Hedefi	GFI_t Doğrudan
2028	%4	89,57	%17	77,44
2029	%6	87,70	%19	75,57
2030	%8	85,84	%21	73,71
2031	%12,4	81,73	%25,4	69,60
2032	%16,8	77,63	%29,8	65,50
2033	%21,2	73,52	%34,2	61,39
2034	%25,6	69,42	%38,6	57,29
2035	%30	65,31	%43	53,18

1 Ocak 2032'ye kadar, Komite, 2036-2040 yılları için Temel Hedef ve Doğrudan Uyum Hedefi için Z-faktörünü (Z_t) belirleyecektir. 2040 yılı için Temel Hedef Z_t 'si %65 olarak belirlenecektir.

YILLIK GFI UYUMU YAKLAŞIMLARI

- Her raporlama dönemi sonunda³ her gemi, aşağıdaki şekilde GFI uyum dengesini belirleyecektir; bu belirleme, geliştirilecek kılavuzlar dikkate alınarak yapılacaktır:
GFI uyum dengesi (ton CO₂eq cinsinden ifade edilir) =
(Doğrudan uyum hedef yıllık GFI – Elde edilen yıllık GFI) × $Enerji_{Toplam}$
- Eğer GFI uyum dengesi sıfır veya daha büyükse, gemi doğrudan uyumlu kabul edilecek ve bu bilgi notunun “Fazlalık Birimler (Surplus Units)” başlıklı paragrafına göre pozitif uyum dengesine karşılık olarak fazla birimler alma hakkına sahip olacaktır.
- Eğer GFI uyum dengesi sıfırdan küçükse, gemi uyum açığını bu bilgi notunun “Uyum Açığının Değerlendirilmesi” başlıklı paragrafına göre belirleyecek ve bu açığı, bu bilgi notunun “Uyum Açığının Dengelenmesi (Balance of the compliance deficit)” başlığı altındaki esaslara göre dengeleyerek uyumu sağlayacaktır.

³ Bu bilgi notunun “Elde edilen yıllık GHG yakıt yoğunluğu (elde edilen yıllık GFI)” başlıklı maddesinde tanımlandığı şekilde.



TÜRK ARMATÖRLER BİRLİĞİ

TURKISH SHIPOWNERS' ASSOCIATION

Uyum Açığının Değerlendirilmesi

Bir geminin uyum açığı, hedef yıllık GFI'nin seviyesi(leri) ile aşan emisyonların miktarının arasındaki farktan oluşur ve aşağıdaki şekilde belirlenir; bu belirleme geliştirilecek kılavuzlar dikkate alınarak yapılacaktır:

- Elde edilen yıllık GFI'si, temel hedeften eşit veya daha düşük ancak doğrudan uyum hedefinden büyük olan gemiler için:
 - Tier 1 uyum açığı (Tier 1 compliance deficit) = (Doğrudan uyum hedef yıllık GFI (Direct compliance target annual GFI) – Elde edilen yıllık GFI (Attained annual GFI)) × $Energy_{Total}$

veya

- Elde edilen yıllık GFI'si temel hedeften büyük olan gemiler için:
 - Tier 1 uyum açığı (Tier 1 compliance deficit) = (Doğrudan uyum hedef yıllık GFI (Direct compliance target annual GFI) – Temel Hedef yıllık GFI (Base Target annual GFI)) × $Energy_{Total}$

ve

- Tier 2 uyum açığı = (Temel hedef yıllık GFI – Elde edilen yıllık GFI) × $Energy_{Total}$

Uyum Açığının Dengelenmesi (Balance of the compliance deficit)

Bir gemi Tier 1 uyum açığını, GHG emisyon fiyatlandırma katkıları yoluyla IMO Net-Zero Fonu'na verilecek olan remedial (dengeleyici) birimler ile dengeleyecektir⁴. Bu remedial birimler, düzenlemenin “IMO GFI Registry” başlıklı 38. maddesine⁵ uygun olarak IMO GFI Sicilinde yer alan o geminin hesabına kaydedilecektir.

Bir gemi, Tier 2 uyum açığını, aşağıdaki GFI uyum yaklaşımlarından biri veya birkaçı ile dengeleyecektir. Bu dengeleme, düzenlemenin 38. maddesinin 5. paragrafına uygun olarak çıkarılan IMO GFI Sicilindeki gemi hesabına kaydedilecektir.

- Diğer gemilerden transfer edilen fazla birimler;
- Önceki raporlama dönemlerinden bankaya yatırılan fazla birimler;
- Ve/veya, bu bilgi notunun “Düzeltilici Birimler (Remedial Units)” başlıklı kısmına göre, Tier 2 referans fiyatlarıyla IMO Net-Zero Fonu'na GHG emisyon fiyatlandırma katkıları yoluyla elde edilen düzeltici birimler.

Bu başlığın üstteki iki paragrafına uygun olarak uyum açığını tamamen dengelemiş olan bir gemi, hedef yıllık GFI ile uyumlu kabul edilecektir. Bununla birlikte, geminin bu düzenlemenin uygulanmasında ortaya çıkan ve geminin operasyonel sorumluluğuna

⁴ Düzeltici Birimler (Remedial Units) başlıklı paragrafta uygun olarak yapılacaktır.

⁵ 38. Madde bir sonraki bilgi notumuzda yayınlanacaktır.



TÜRK ARMATÖRLER BİRLİĞİ

TURKISH SHIPOWNERS' ASSOCIATION

ilişkin herhangi bir maliyeti geri alma hakkı saklıdır. Bu düzenleme kapsamında, geminin operasyonel sorumluluğu, kullanılan yakıtı, taşınan yükü, rotayı veya geminin hızını belirlemeyi ifade eder.

Düzeltilici Birimler (Remedial Units)

2028-2030 raporlama dönemleri için, Tier 1 düzeltici biriminin başlangıç fiyatı, her ton CO₂eq için 100 ABD Doları olacaktır ve bu fiyat well-to-wake bazında hesaplanacaktır.

2028-2030 raporlama dönemleri için, Tier 2 düzeltici biriminin başlangıç fiyatı, her ton CO₂eq için 380 ABD Doları olacaktır ve bu fiyat well-to-wake bazında hesaplanacaktır.

1 Ocak 2028'e kadar, Komite, Tier 1 ve Tier 2 düzeltici (remedial) birimlerinin 2031 ve sonrasındaki raporlama dönemleri için fiyatlarının gözden geçirilmesi ve belirlenmesi mekanizmasını karara bağlayacaktır.

Fazlalık Birimler (Surplus Units)

Doğrudan uyumlu bir geminin almaya hak kazandığı fazlalık birim miktarı, IMO tarafından geliştirilecek yönergeler dikkate alınarak ton CO₂eq olarak ifade edilen pozitif uyumluluk bakiyesine eşit olacaktır.

IMO GFI Sicilindeki gemi hesabına yatırılan fazlalık birim, IMO GFI Sicilinde kaydedilecek aşağıdaki amaçlardan biri için bir kez kullanılabilir⁶.

- Başka bir gemiye transfer edilerek o geminin Tier 2 uyum açığını dengelemek;
- Sonraki raporlama dönemlerinde kullanılmak üzere bankaya yatırılmak;
- Bir azaltma katkısı olarak isteğe bağlı iptal edilmek.

Fazlalık bir birim yalnızca bir kez devredilebilir veya iptal edilebilir, ancak bir geminin farklı fazlalık birimleri, bu Yönetmeliğin 12'nci maddesinde öngörülen farklı amaçlar için kullanılabilir.

Kullanılmayacak fazla birim otomatik olarak bankaya yatırılacaktır.

Bir fazla birim (Surplus), IMO GFI Kayıt Defteri'nden verildiği takvim yılından itibaren iki takvim yılı geçerliliğe sahip olacaktır. Bir fazla birim, gemisinin hesabına kaydedildiği tarihten itibaren geçerlilik süresi sona erdiğinde kullanılmazsa, hafifletme katkısı olarak iptal edilecektir.

YILLIK GFI'IN RAPORLANMASI VE DOĞRULANMASI

Bir sonraki bilgi notunda yazılacaktır.

IMO GFI SİCİLİ

Bir sonraki bilgi notunda yazılacaktır.

⁶ Uyum Açığının Dengelenmesi başlığı altındaki 2. paragrafa ve Fazlalık Birimler (Surplus Units) başlığının son paragrafına tabi olarak.



TÜRK ARMATÖRLER BİRLİĞİ

TURKISH SHIPOWNERS' ASSOCIATION

TAVSİYELER

- 1- EK-1'de 2028 yılı için yapılmış bir case study bulunmaktadır. Bu çalışmaya göre hiçbir ZNZ teknolojisi olmadan 50.000DWT'lik bir kuruyük gemisinin yıllık ödemesi gereken para/oluşan maliyet 403.660USD olarak tespit edilmiştir.
- 2- Bu kapsamda şirketlerin EU ETS, FEUM, özellikli sahalar (ECA, SECA), IMO'nun MEPC 83'ten sonraki yeni düzenlemeleri GFI, CII, EEXI, SEEMP gibi tüm yeni uygulamaları kapsayan stratejik ve bütünleşik bir yaklaşım ile planlama yapmalarının gerekli olduğu değerlendirilmektedir.
- 3- Bunun için şirketlerin 2035-2040'ı kapsayacak şekilde ve IMO'nun son alınan kararları çerçevesinde aşağıdaki başlıkları da dikkate alan uygulama ve stratejiler geliştirmeleri uygun olacaktır.
 - **Yakıt Yönetim Planı:** IMO'nun bu sistemi içinde yakıt optimizasyonu sağlayacak planlamanın yapılması gerekecektir. Uyum dengesine katkı sağlayacak yakıtlar belirlenmeli ve bu yakıt yönetim planı içinde gelişmeler sürekli update edilmelidir. Bu planlamada AB, IMO uygulamaları ve özellikli sahalar (ECA, SECA, gürültü sınırlaması olan sahalar vb.), yakıt bulunabilirliği gibi hususlar yer almalıdır.
 - **ZNZ Teknolojileri:** ZNZ teknolojisi olarak kabul edilen teknolojiler gözden geçirilmeli, gerekli yatırım planları 10 senelik bir projeksiyonda ele alınmalıdır. Bu teknolojilerin alınmasında, incelenmesinde komiteler kurulması vasıtasıyla Türk Armatörler Birliği ile işbirliği yapılabileceği dikkate alınmalıdır.
 - **Rekabet Koşullarında Ön Almak:** Maliyetler her ne kadar navluna yansıtılabilecek olsa da rekabet şartlarının yoğun olduğu konteyner taşımacılığı gibi alt sektörlerimizde taşımacılık maliyetlerini azaltabilenler rekabette ön alabilecektir. Bu kapsamda market değerlendirmelerine göre her alt taşımacılık sektöründe oluşabilecek rekabet koşulları şimdiden dikkate alınmalıdır. Ve yatırım planları buna göre yapılmalıdır. Bu husus kiralama yapan firmalar tarafından da bir tercih meselesi olabilecektir.
 - **Karbon Kredisi Stratejisi:** Karbon kredisi yönetim planı hazırlanmalı ve nasıl bir yol izleneceği şimdiden dikkate alınmalıdır. Örneğin ortak bir pool çerçevesinde karbon kredileri yönetimi yapılabilir mi? 2028'den başlamak üzere her bir geminin mevcut haliyle uyum dengesinde nasıl bir pozisyonu olduğu, ceza ödemeleri veya fazlalıklarının nasıl yönetileceği dikkate alınmalıdır.
 - **AB Karbon Uygulamaları:** AB uygulamaları olan EU ETS ve FEUM ile nasıl bir uyumlandırma oluşturulabilir? Tüm stratejik çalışmalarda AB ve IMO uygulaması arasındaki korelasyon muhakkak dikkate alınmalıdır.

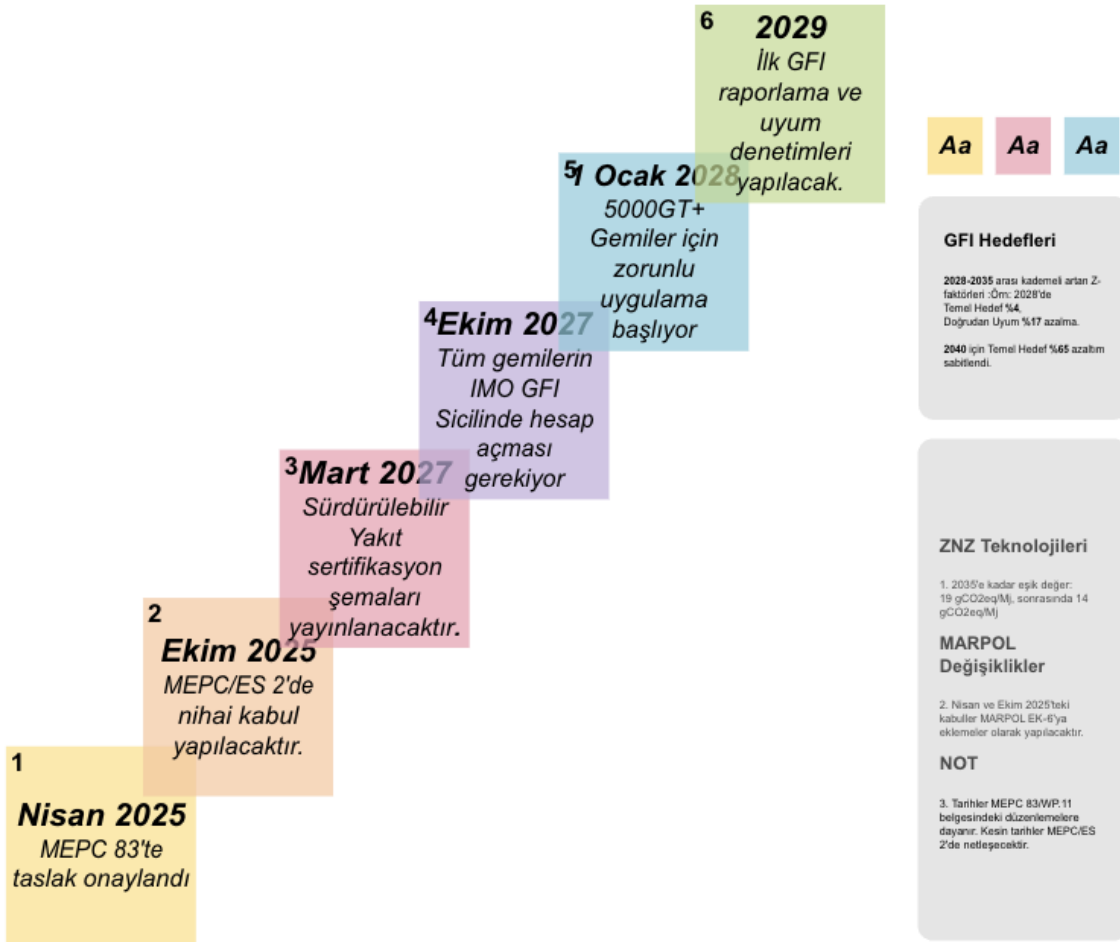
TÜRK ARMATÖRLER BİRLİĞİ

TURKISH SHIPOWNERS' ASSOCIATION

- **Yeni inşa stratejileri:** Bu kapsamda mevcut gemilerin teknolojilerinin gözden geçirilerek, gemilerin yenileme planları şimdiden bu strateji içinde yer almalıdır.
- **Personel Eğitimi:** Süratli bir şekilde yeni teknolojiler, yeni uygulamalar hayatımıza girmeye devam etmektedir. Bu kapsamda hazırlanacak strateji için enerji verimliliği teknolojilerinin kullanımı, operasyonel enerji verimliliği, farklı yakıtların kullanım prosedürleri ve makineler üzerindeki etkileri, gemilerde dijitalleşme konularında gemi personeline eğitimler verilmelidir. Arzu edildiği takdirde bu çalışmalar Türk Armatörler Birliği ile yapılabilir.

IMO NET ZERO FRAMEWORK ZAMAN ÇİZELGESİ

(Ekim 2025'te tam olarak onaylanmış olacaktır.)



EK-1

DEEP SEEK DESTEKLİ OLARAK YAPILMIŞ OLAN CASE STUDY

50,000 DWT Kuru Yük Gemisi için IMO Net-Zero Framework Uygulaması

GİRDİLER

- **Operasyon Süresi:** 260 gün/yıl
- **Yakıt Türleri ve Oranları:** %66.7 HFO (Yıllık 6,240 ton)
%33.3 Ultra Low Sulfur (ULSFO) (Yıllık 3,120 ton)
- **Yakıt Tüketimi:** Günlük 18 ton
Yıllık 4,680 ton (HFO: 3,120 ton, ULSFO: 1,560 ton)
- **Emisyon Faktörleri** (Well-to-Wake, IMO Standart): HFO: 94 gCO₂eq/MJ
ULSFO: 86 gCO₂eq/MJ
- **ZNZ Teknolojisi:** Yok
- **Düzeltilici Birim Fiyatları:** Tier 1: 100 USD/ton CO₂eq
Tier 2: 380 USD/ton CO₂eq

1. Yıllık Enerji Tüketimi ve GFI Hesaplamaları

A. Yakıt Enerji İçeriği (MJ cinsinden):

- **HFO:** 3,120 ton × 42,000 MJ/ton = **131,040,000 MJ**
- **ULSFO:** 1,560 ton × 42,700 MJ/ton = **66,612,000 MJ**
- **Toplam Enerji:** **197,652,000 MJ**

B. Elde Edilen Yıllık GFI ($GFI_{attained}$):

$$GFI_{attained} = \frac{(94 \times 131,040,000) + (86 \times 66,612,000)}{197,652,000} = \frac{12,317,760,000 + 5,728,632,000}{197,652,000}$$

C. Hedef GFI (GFI_{target}) Karşılaştırması (2028):

- **Temel Hedef:** 89.57 gCO₂eq/MJ
- **Doğrudan Uyum Hedefi:** 77.44 gCO₂eq/MJ
- **Sonuç:** 91.3 > 89.57 → **Temel hedefi aşıyor, doğrudan uyumsuz.**

2. Uyum Açığı ve Maliyet Analizi

A. Uyum Açığı Hesaplaması:



TÜRK ARMATÖRLER BİRLİĞİ

TURKISH SHIPOWNERS' ASSOCIATION

- **Tier 1 Açığı (Doğrudan Uyum Farkı):**

$(77.44-91.3) \times 197,652,000 \text{ MJ} = -2,737 \text{ ton CO}_2\text{eq}$

- **Tier 2 Açığı (Temel Hedef Farkı):**

$(89.57-91.3) \times 197,652,000 \text{ MJ} = -342 \text{ ton CO}_2\text{eq}$

B. Maliyet Projeksiyonu:

- **Tier 1 Düzeltici Birim Maliyeti:**

$2,737 \text{ ton} \times 100 \text{ USD} = **273,700 \text{ USD}**$

- **Tier 2 Düzeltici Birim Maliyeti:**

$342 \text{ ton} \times 380 \text{ USD} = **129,960 \text{ USD}**$

Toplam Yıllık Maliyet: 403,660 USD

3. Çözüm Önerileri ve ROI Analizi

A. Yakıt Optimizasyonu:

- **ULSFO Oranını %50'ye Çıkarma:**

- GFI $\approx 89.1 \text{ gCO}_2\text{eq/MJ}$ (Temel hedefe uyum sağlar).
- Maliyet Artışı: Yaklaşık **+78,000 USD/yıl** (ULSFO fiyat farkı).
- Kazanç: Tier 2 açığı ortadan kalkar $\rightarrow$ **129,960 USD tasarruf**.

B. Enerji Verimliliği Önlemleri:

- **%5 Yakıt Tasarrufu (Rotor Yelkeni):**

- GFI $\approx 86.7 \text{ gCO}_2\text{eq/MJ}$ (Doğrudan uyum hedefine yaklaşır).
- Yatırım Maliyeti: **~500,000 USD** (5 yılda amorti).

C. Karbon Kredisi Stratejisi:

- **2027'den Fazla Birim Bankalamak:**

- Örneğin, 2027'de GFI = $88 \text{ gCO}_2\text{eq/MJ}$ ile 300 ton fazlalık birikimi $\rightarrow$ 2028'de kullanım.