



**T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI**



**FATİH
SULTAN
MEHMET**
VAKIF ÜNİVERSİTESİ



Alüminyum Test, Eğitim ve Araştırma Merkezi



Girişimci Alüminyum
Sanayici ve İşadamları Derneği



İSTANBUL DEMİR ve DEMİR DIŞI METALLER
İHRACATÇILARI BİRLİĞİ

Dünyada Temiz Enerjiye Geçiş Işığında Endüstride Yeşil Mutabakat

Yaşar AKÇA

Haziran 2022

Alüminyum Sektörü Enerji Verimliliği Dijital Arayüzü Geliştirilmesi ve ALUTEAM Yetkinliğinin Arttırılması Projesi İSTKA tarafından desteklenmektedir. İstanbul Kalkınma Ajansı tarafından desteklenen Alüminyum Sektörü Enerji Verimliliği Dijital Arayüzü Geliştirilmesi ve ALUTEAM Yetkinliğinin Arttırılması Projesi kapsamında hazırlanan bu yayının içeriği ile ilgili tek sorumluluk FSMVÜ'ne ait olup İSTKA veya T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın görüşlerini yansıtmamaktadır.

İçindekiler

Türkish Tea Set



- Enerji
- Küresel İklim Değişimi / Uyum
- Temiz Enerji – Yeşil Enerji – Yenilenebilir Enerji
- Temiz Enerji ve Yeşil
- Elektrik Talep Değişimi
- Kyoto Protokolü
- Yeşil Mutabakat Eylem Planı
- Paris Antlaşması
- Glasgow İklim Paketi
- ISO 5001 Enerji Yönetim Sistemi
- Fit For 55
- ISO 14064
- Yeşil Mutabakat Eylem Planı Alüminyum Sektörü
- Enerji Verimliliği

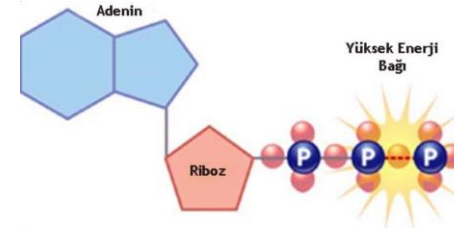
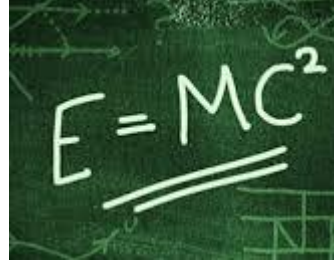
Enerji

$$E_{\text{kinetik}} = \frac{1}{2}mv^2$$

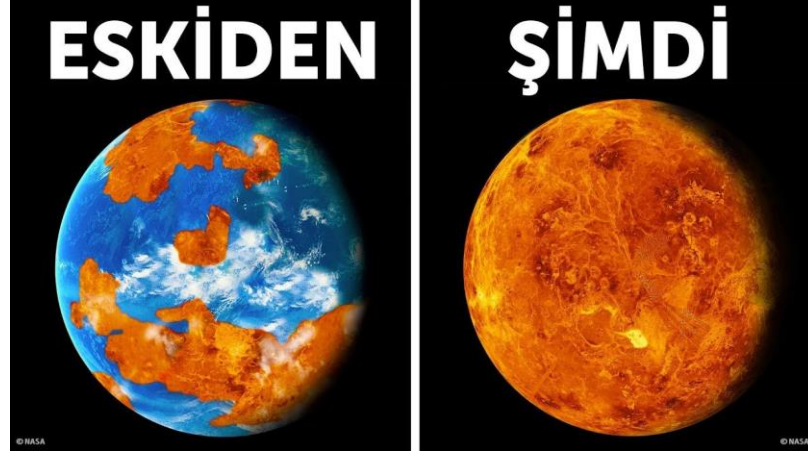
$$E_m = E_p + E_k$$

$$E_p = m.g.h$$

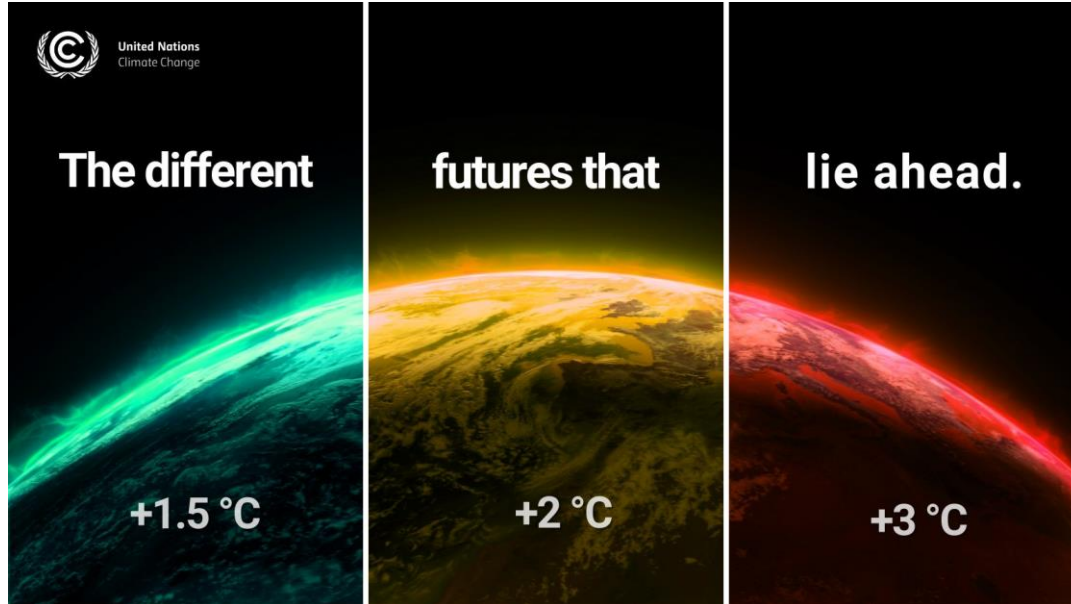
Enreji Nedir?



Küresel İklim Değişimi / Uyum



Venüs atmosferi **%96**
CO₂ ve **%3,5** N'dan
oluşmaktadır.



Temiz Enerji - Yeşil Enerji – Yenilenebilir Enerji

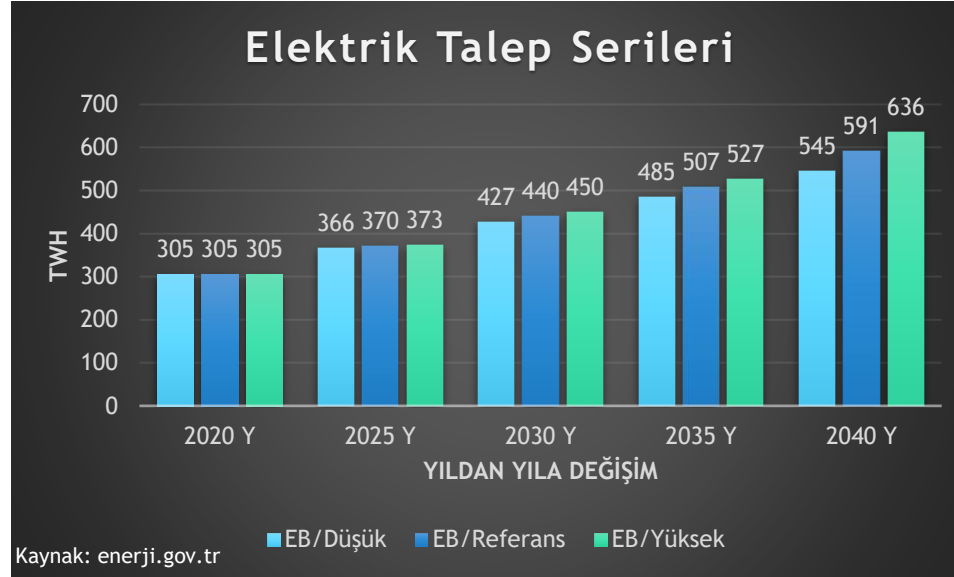
- **Temiz enerji, havayı kirletmeyen, sera gazı salınımına yol açmayan veya doğaya herhangi bir zarar vermeyen kaynaklardan elde edilen enerji olarak tanımlanabilir.**
- **Yeşil enerji ise doğal kaynaklardan elde edilen enerji olarak tanımlanabilir.**
- **Yenilenebilir enerji, sürekli yenilenebilen ve tükenmeyen kaynaklardan üretilen enerji olarak tanımlanabilir**
 - Biyoenerji,
 - Güneş enerjisi,
 - Jeotermal enerji,
 - Hidroelektrik,
 - Okyanus enerjisi,
 - Rüzgar enerjisi, ...

Temiz Enerji ve Yeşil Enerji

➤ Temiz Enerji ve Endüstride/Hizmette Uygulanması

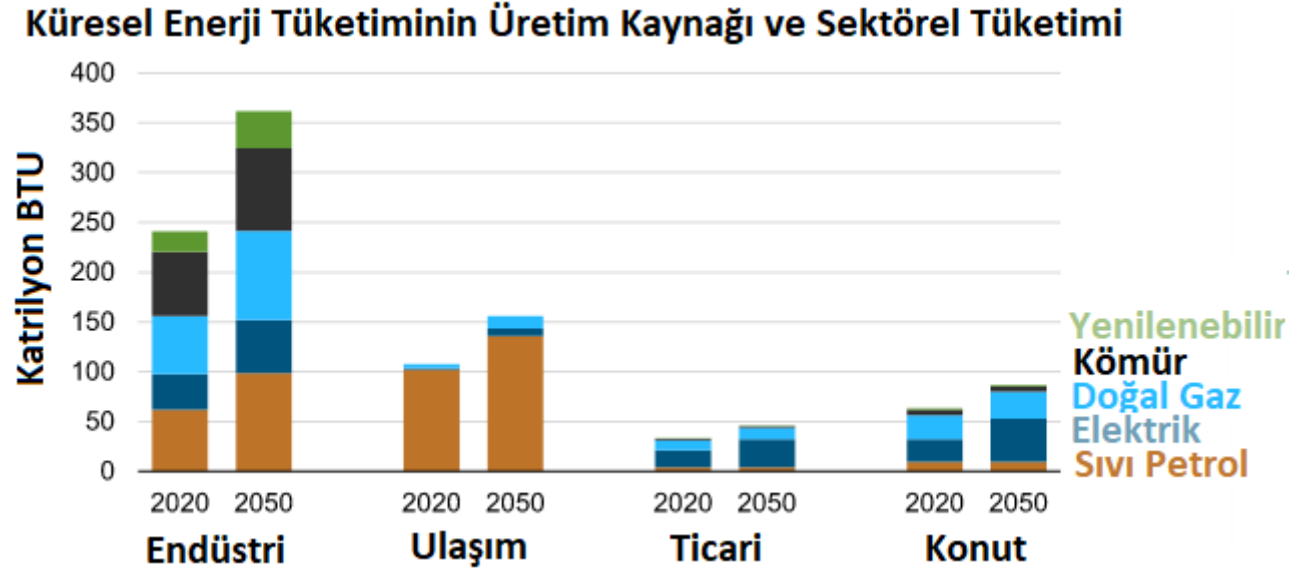


Elektrik Talep Değişimi Projeksiyonu



➤ **1 TWh = 1.000.000 KWh**

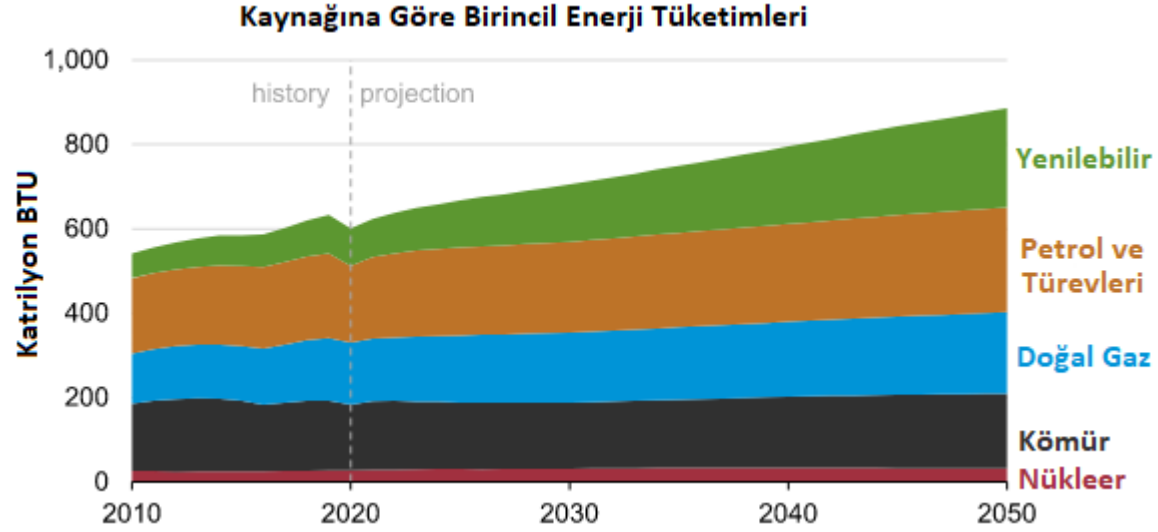
Elektrik Talep Değişimi Projeksiyonu



Kaynak: U.S. Energy Information Administration, [International Energy Outlook 2021](#) Reference case

1 TWH = 3,412142. 10¹² BTU (British Thermal Unit)

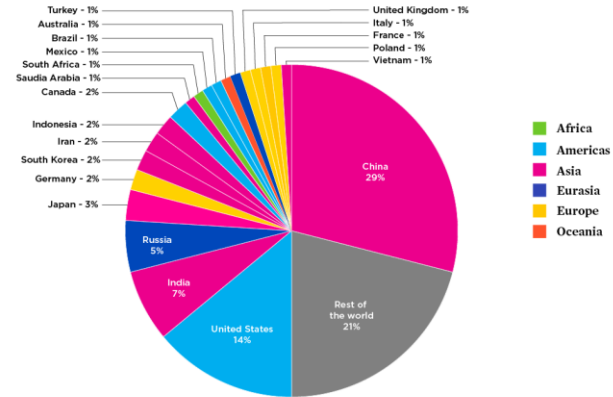
Elektrik Talep Değişimi Projeksiyonu



Kaynak: U.S. Energy Information Administration, [International Energy Outlook 2021](#) Reference case

Fosil yakıtlardan CO₂ emisyonu
oluşturan ülkeler (2019)

* Türkiye %1



Kyoto Protokolü / Türkiye

- ❖ Türkiye OECD üyesi olarak 1992 yılında sözleşmenin EK-1 ve EK-II listesine dahil edilmiştir.
- ❖ 5 Şubat 2009'da Türkiye Büyük Millet Meclisi'nce kabulü
- ❖ 13 Mayıs 2009 tarih ve 2009/14979 Sayılı Bakanlar Kurulu Kararı'nın ardından, katılım aracının Birleşmiş Milletlere sunulması,
- ❖ 26 Ağustos 2009 tarihinde Kyoto Protokolü'ne Taraf olmuştur

Taraflarının **2008-2012** yılları arasını kapsayan ilk yükümlülük döneminde toplam sera gazı salımlarını **1990 düzeyinin % 5** altına indirmelerini öngören, toplu bir hedef veya tavan koymuştur



Yeşil Mutabakat Planı

14 Temmuz 2021 tarihinde Avrupa Komisyonu, AB'nin ekonomisini ve toplumunu iklim hedeflerini karşılayacak şekilde dönüştürmek için çeşitli önerileri içeren bir paket yayınladı.

- İklim değişimi
- Sürdürülebilir çevre

•Öncelikle **karbon** azaltacak stratejiler oluşturulmalıdır ve temiz enerji üretimi ile öz tüketim yapılmalıdır.

•Enerji verimliliğine yönelik projeler başlatılmalıdır.

•Avrupa Birliği fonları ve teşvik, destekleri araştırmalı bu desteklerden istifade imkânlar araştırılmalıdır.

•Oluşacak yeni düzene dair fırsatlar göz önünde bulundurulmalıdır.



Yeşil Mutabakat Eylem Planı Gelecek Hedefleri



fresh air, clean water
healthy soil and
biodiversity



renovated, energy
efficient buildings



healthy and affordable
food



more public transport



cleaner energy and
cutting-edge clean
technological
innovation



longer lasting
products that can be
repaired, recycled and
re-used



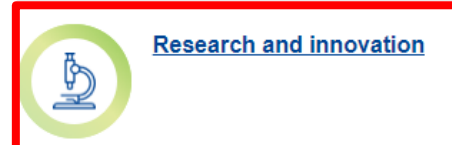
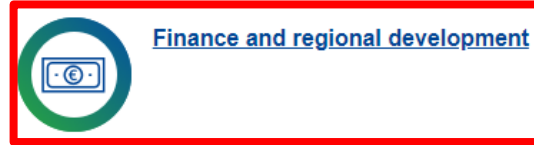
future-proof jobs and
skills training for the
transition



globally competitive
and resilient industry

Yeşil Mutabakat Eylem Planı ve Hedefleri

- Karbon emisyonlarının sıfıra inmesi (2050),**
- Enerji sektörünün karbondan tamamen arınması,
- Çevre dostu teknolojilere yatırım yapılması,
- Üretim sürecinde inovasyonun teşvik edilmesi
- Kaynak kullanımına olan bağlılığın sona ermesi**

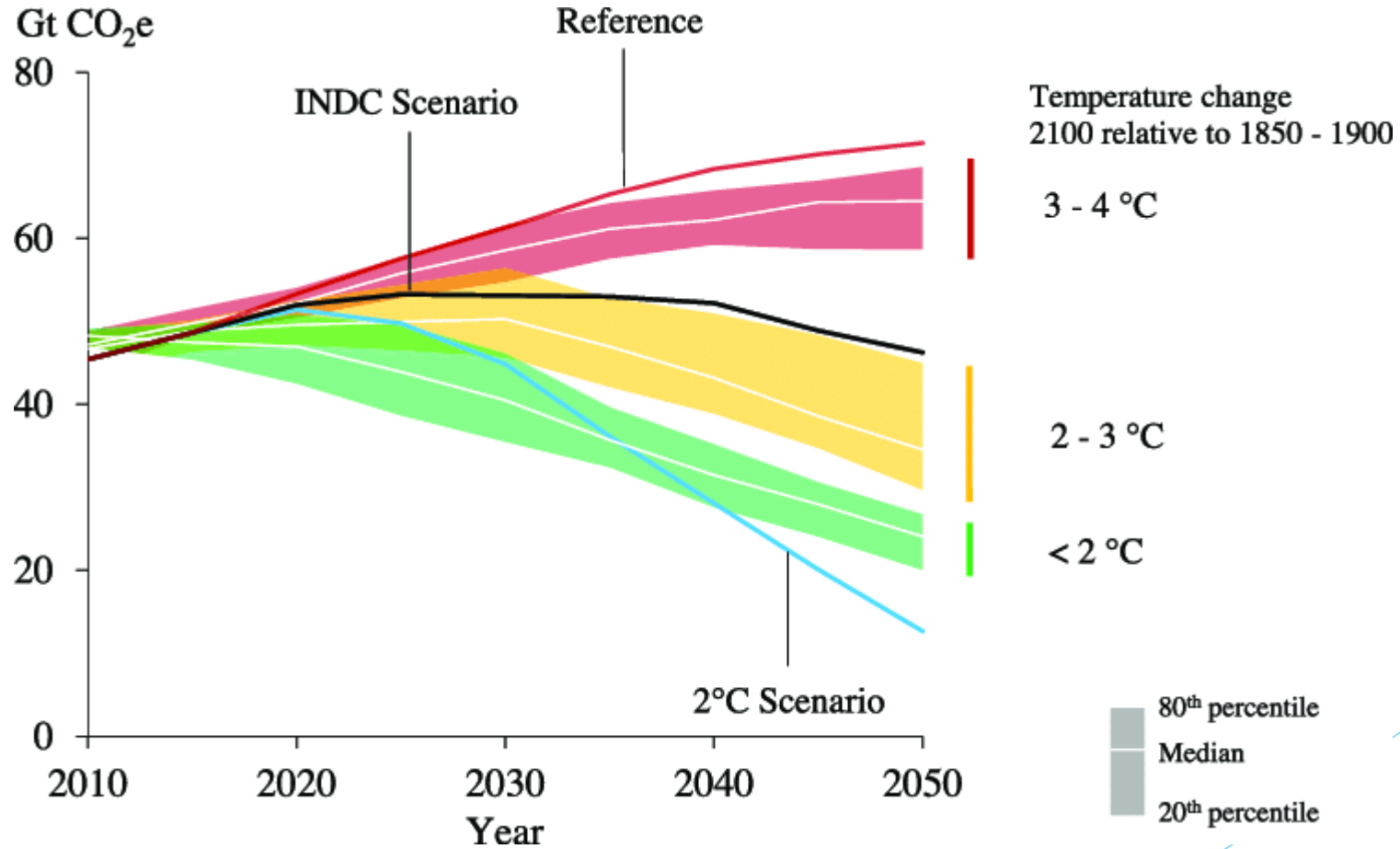


BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi: Paris Antlaşması

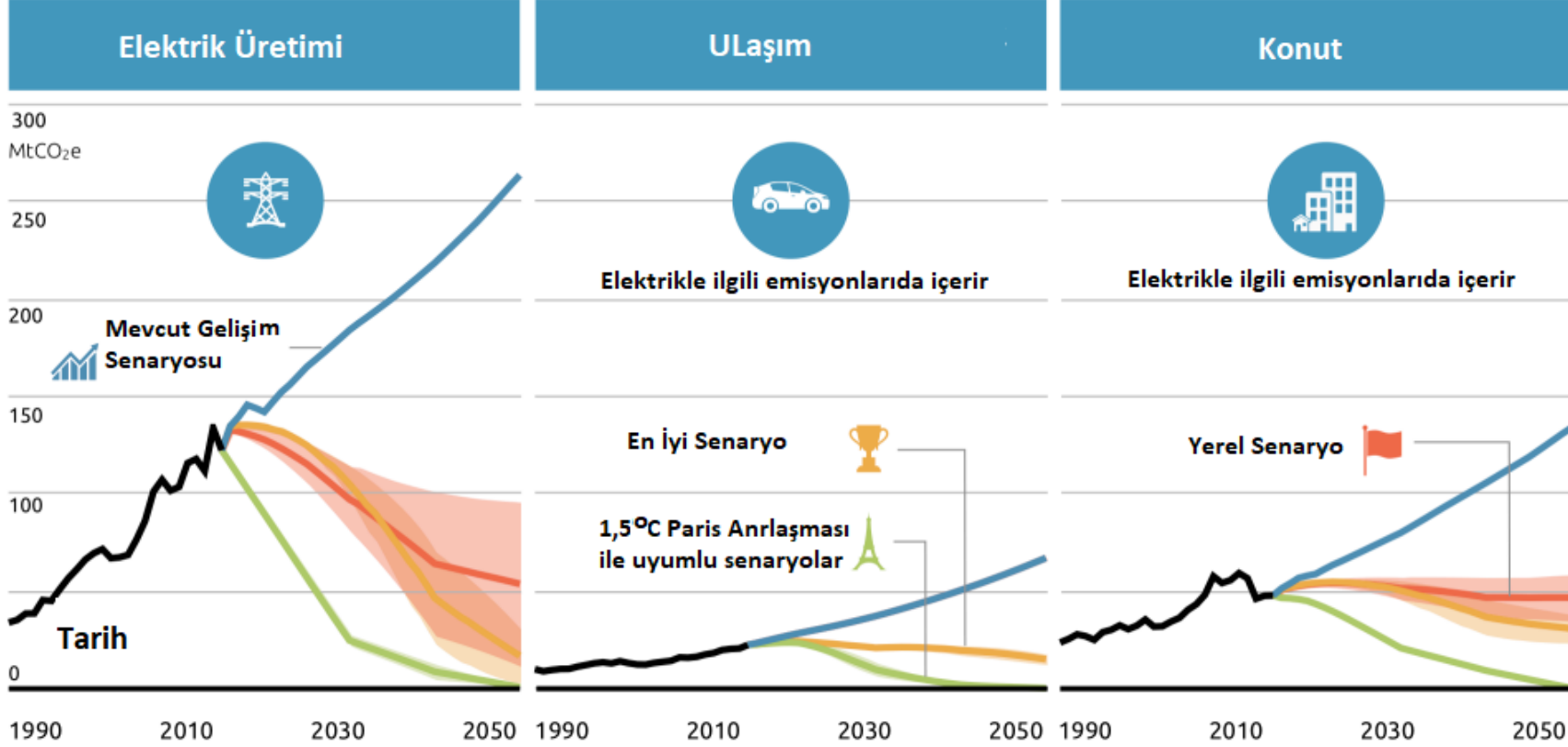


- ❖ Bu sözleşmeye göre Türkiye 2030 yılına kadar referans senaryona göre sera gazı emisyonlarındaki artışını %21 oranında kadar azaltacağını beyan etmektedir.
- ❖ Her 5 yılda bir «Ulusal Katkı Beyanı» nı sunacağını öngörmüştür.

BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi: Paris Antlaşması



BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi: Paris Antlaşması



- Yenilenebilir enerji
- 2030 yılına kadar kömürlü santrallerin terk edilmesi

- Elektrikli araçlara geçiş
- Toplu ulaşımın teşvik edilmesi,
- 2035 yılından sonra fosil yakıtlı araçların satışının durdurulması

- nSEB teşviki
- Kentsel dönüşüm
- Enerji verimli cihazların tercihi

Glasgow İklim Paktı

İskoçya'nın Glasgow kentinde gerçekleştirilen 26. İklim Konferansında (COP26) kabul edildi.

- ❖ **Emisyon azaltımı; 2°C'nin altına düşürmek yetmez, bundan dolayı daha güçlü bir taahhüt bekliyor,**
- ❖ Kömür santrallerinin %40'nın kapatılması gerekiyor.
- ❖ **Adaptasyon ve iklim finansmanı konusunda 500 milyar dolar çıkarılacağı (ilk 5 yıl).**
- ❖ İklim değişiminin oluşturacağı kayıp ve hasarların karşılanması



ISO 5001 Enerji Yönetim Sistemi

- ❖ Enerji politikasının resmiyet kazanması
- ❖ Enerji tüketiminin sistematik bir yaklaşımla yönetilmesi sayesinde enerji masrafında düşüş olmasını
- ❖ Çevrenin korunmasını
- ❖ Kaynakların etkin kullanımını
- ❖ Sera gazı emisyonunun azaltılmasını
- ❖ Mevzuata uyumun sağlanması sağlamaktadır.



FIT FOR 55

policies fit for reducing net greenhouse gas emissions by at least 55% by 2030

AB «İklim Yasası» kapsamında 14 Temmuz 2021 tarihinde bir yasal düzenlemeler içeren ve sera gazları salınımının %55 azaltılması için **fit for 55** paketi yayınlanmıştır. Öne çıkanlar;

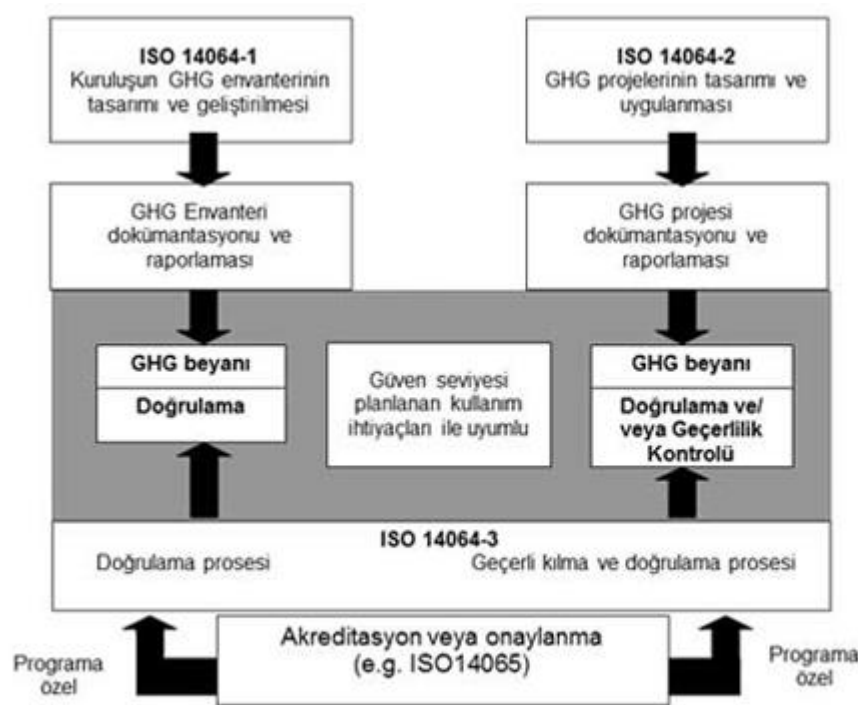
- ❖ Emisyon Ticaret Sistemi (ETS)
- ❖ GSYİH gözetilerek emisyon azaltımı için çaba paylaşımı,
- ❖ Temiz teknolojilerin teşviki için **Enerjinin Vergilendirilmesi Direktifi**
- ❖ Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması (SKDM) / Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) çalışması başlatılması, «**Rekabetçiliğin Korunması**»
- ❖ SKDM beyannamesi kapsamında ithal edilen mal miktarını «elektrik için megawatt saat, diğer sektörler için ton» **doğrulanmış toplam emisyon miktarını** ibraz etmeli,
- ❖ **2023 - 2025** yılları arası geçiş dönemi olup SKDM mekanizmasına ilişkin sadece «**Raporlama Yükümlülüğü**»nü yerine getirmesi beklenmektedir.



ISO 14064 Nedir

ISO 14064 standardı, çevre yönetimi için ISO 14000 Uluslararası Standartlar serisinin bir parçası olup sera gazı emisyonlarını ölçmek, izlemek, raporlamak ve doğrulamak için yöntemleri tanımlamaktadır. ISO 14064 standardı tarafları,

- Hükümetler,
- İşletmeler,
- Bölgeler ve diğer kuruluşlardır.



Uygulanabilir
GHG programı
veya planlanan
kullanıcıların
şartları

GHG: Greenhouse Gas
Protocol / Sera Gazları

ISO 14064 Kapsamları

Kapsam 1 Doğrudan Sera Gazı Emisyonu

Bir kuruluşun sahip olduğu veya kontrol ettiği sera gazı kaynaklarından salınan sera gazı emisyonu.

- Sabit yakma (kazan, fırın, türbin, ısıtıcı, incinerator, motor vb)
- Mobil yakma (otomobil, kamyon, gemi, uçak vb)
- Proses emisyonu (Çimento üretiminde kalsinasyon kaynaklı CO₂, petrokimya endüstrisinde katalitik kraking prosesinden kaynaklı CO₂, alüminyum ergitmede PFC emissions gibi)
- Kaçak emisyonlar (ekipman bağlantılarından, atıksu arıtma tesisi, soğutma kuleleri, gaz işleyen tesisler vb. kaçaklar)

Kapsam 2 Enerji dolaylı sera gazı emisyonu

Bir kuruluş tarafından dışarıdan tedarik edilerek tüketilen elektrik, ısı veya buharın üretilmesi sırasında oluşan sera gazı emisyonu

Kapsam 3 Diğer dolaylı sera gazı emisyonu

Enerji dolaylı sera gazı emisyonundan başka, bir kuruluşun faaliyetlerinin bir sonucu olarak başka kuruluşların sahip olduğu veya kontrol ettiği sera gazı kaynaklarından ortaya çıkan sera gazı emisyonu

Yeşil Mutabakat Eylem Planı Kapsamında Alüminyum Sektörü

Alüminyum Masum Değil Hatta Çelik Gibi

Alüminyum sektöründe **Karbonsuzlaşma** için Avrupa Alüminyum Ajansının yol haritası özetle



**Yeni teknolojiler
ile doğrudan emisyonların
düşürülmesi**



**Elektrik enerjisinde
karbonsuzlaşma**



**Geri dönüşümün
arttırılması**

Yaşam Döngüsü (14067) ve Çevre Emisyonları

bir ürünün karbon ayak izinin (KAİ) nicellendirilmesi ve raporlanması için Yaşam Döngüsü Analizi (YDA) hakkındaki Uluslararası Standartlar (ISO 14040 ve ISO 14044) ile tutarlı bir şekilde ilkeleri

Yeşil Mutabakat Eylem Planı Kapsamında Alüminyum Sektörü



Istanbul Alüminyum Sektörünün AB Yeşil Mutabakat Politikalarına Uyumu İçin Sürdürülebilirlik ve Sertifikasyon Merkezi Projesi

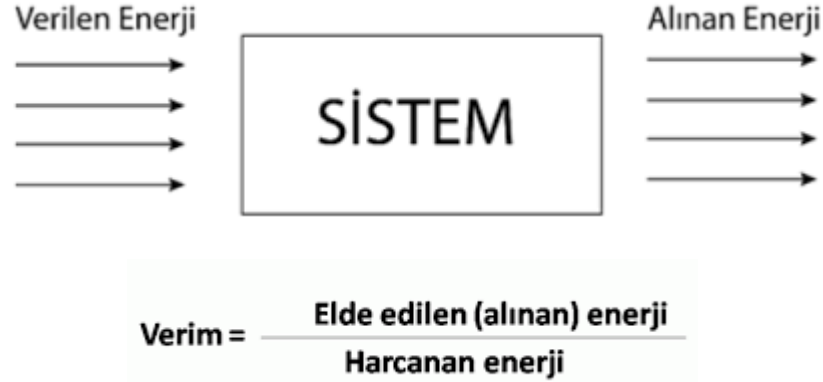
Başlama Tarihi: 1 Şubat 2022

Proje Süresi: 18 Ay

Bu proje ile alüminyum üreticilerinin “AB’nin Yeşil Mutabakat” kapsamında uygulamaya başlattığı “Sınırdaki Karbon Düzenlemesi, Döngüsel Ekonomi ve Net Sıfır Karbon Emisyonları” gibi önemli politika hedeflerine ve yasal düzenlemelerine Istanbul Alüminyum Sektörü’nün uyumunun sağlanması, buna yönelik **rehberlik ve eğitim** desteklerinin verilmesi, **pilot uygulamalar** yapılarak 1 Ocak 2023’ten itibaren alüminyum ihracatlarımız için bir zorunluluk olacak olan ölçüm ve sertifikasyon hizmetlerine destek olacak olan “Sürdürülebilirlik ve Sertifikasyon Merkezi”nin kurulması amaçlanmaktadır.

http://talsad.org.tr/wp-content/uploads/2021/07/TALSAD_WEBINAR_AYM_2021_TALSAD_Sunumu.pdf

Enerji Verimliliği



Firmalar ekseninde

- Nakit çıkışını korur,
- Rekabet kabiliyetini artırır,
- Kalitenin artmasını sağlar,
- Çalışanların performansını artırır,
- **ARTIK YASAL GEREKLİLİKLER DOĞRULTUSUNDA ENERJİ VERİMLİLİĞİ SAĞLANMALI**

Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı (2017-2023) – 2 Ocak 2018 Tarih ve 30289 Sayılı Resmi Gazete

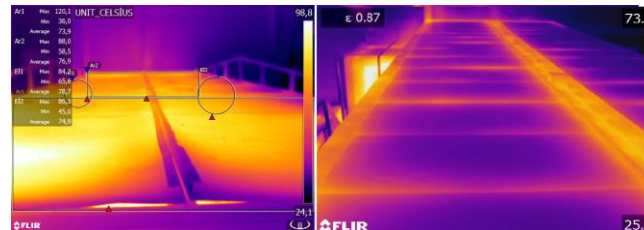
Alüminyum Sektöründe Enerji Kayıpları

Tablo 1. Sistemlerde izolasyon kaynaklı enerji kayıpları (2015)

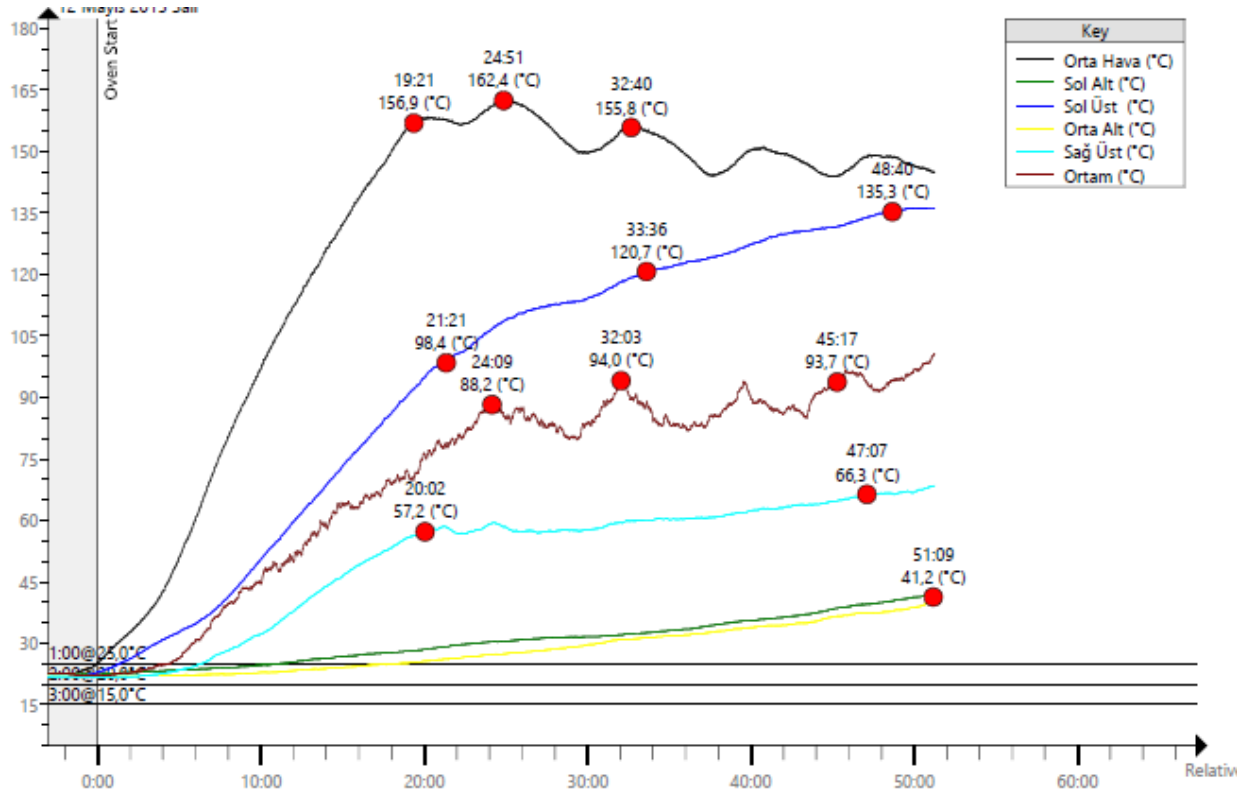
Sistem Adı	Sistem Sayısı	Ort. Yüzey Sıcaklığı (°C)	Ort. Yüzey Alanı (m ²)	m ² deki Ort. Enerji Kaybı (kWh/Ay)	Toplam Enerji Kaybı (kW/Ay)	Enerji Maliyeti TL/Ay (DGH*)	Enerji Maliyeti TL/AY (DGHD**)
Kalıp Tav	21	63	10,27	352,11	71.668,4	11.827,22	21.874,18
Billet Tav	19	84	38,1	587,88	455.854,3	75.228,23	139.129,5
Termik	12	43	100,13	62,82	69.788,5	11.516,98	21.300,42
S.Boya Kürleme	8	51,25	149,55	92,11	113.152,7	18.673,24	34.535,37
S.Boya Kurutma	5	49,6	44,88	88,92	19.936	3.289,98	6.085,2
Eloksal Sistemi	5	84,8	68,17	267,27	94.672,2	15.623,46	28.895,04
Eloksal Kurutma	2	37	62,89	99,97	14.497	2.392,4	4.425,19
Homojenizasyon Fırını	7	52	52,8	153,58	62.609,35	10.332,23	19.109,31
Döküm Ocağı	11	113,45	37,72	812,76	308.106,4	50.845,84	94.036,15
Kaplama Fırını	1	38	63	86	5.421	894,61	1.655,16
Toplam					1.215.705,85	200.624,19	371.045,52

*DGH: vergi ve diğer giderler hariç

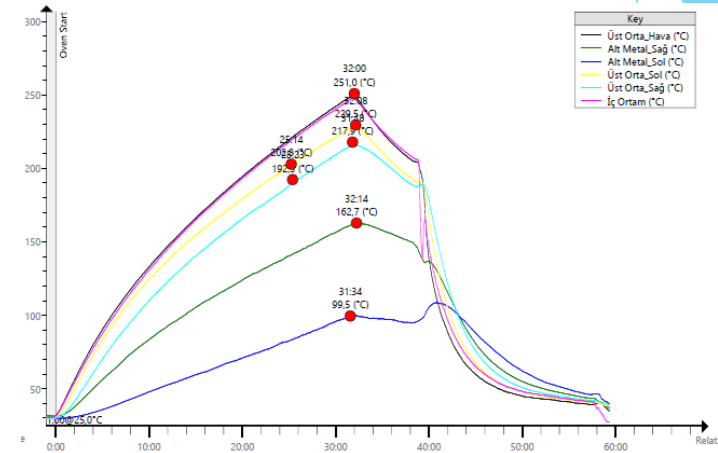
**DGHD: vergi ve diğer giderler dâhil



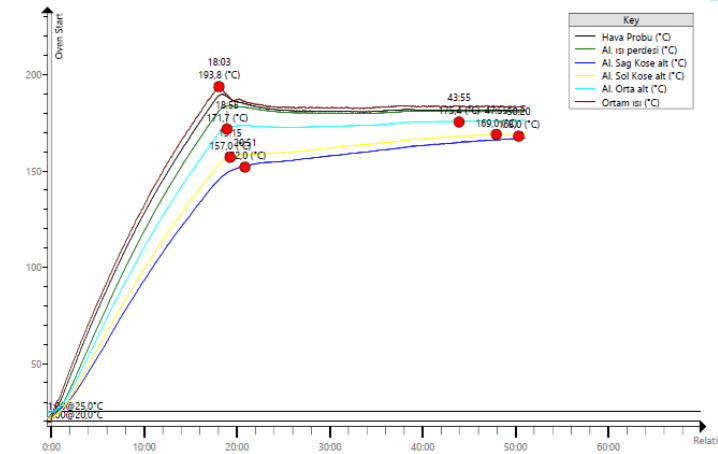
Kalite Kayıpları



190oC set bir termik fırını

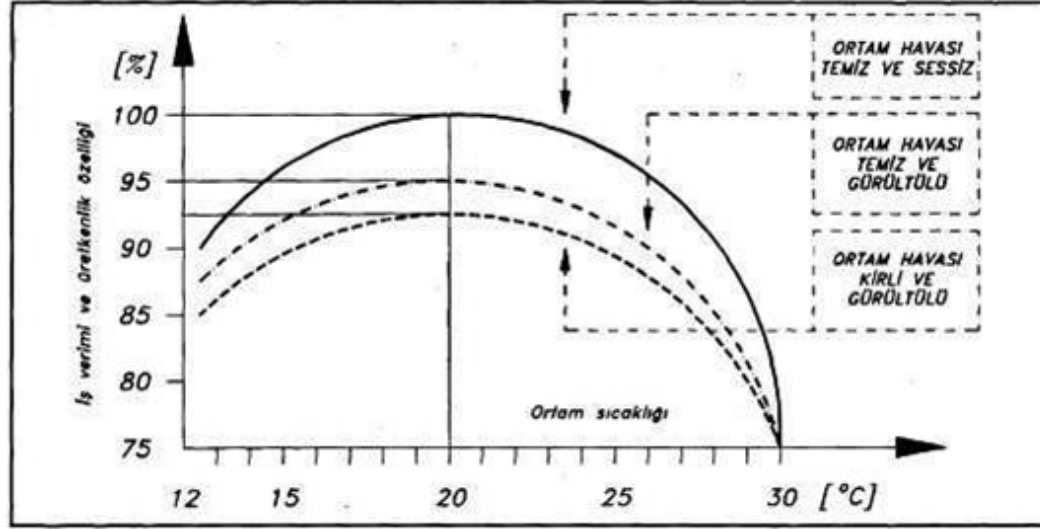


Set değeri 190°C olan termik fırınının termografi çıktısı (Bacagazları 297°C'dir).



İdeal bir termik fırını

Çalışan Verimi



İnsanlara ilişkin iş verimi ve üretkenliği çalışma ortamı sıcaklığına göre değişimi

Termal konfor ölçüm değerleri

Tanım	İç Hava Kalitesi (CO ₂ ppm)	Türbülans (m/s)	Termal Değerler (°C)					Gürültü (dB)
			WGBT	WGBTS	Radyan Sıcaklık	Çevre Sıcaklığı	Nem Sıcaklığı	
Ortalama	456	0,31	21,4	20,9	26,2	33,6	19,3	87
En fazla	509	0,07	28,1	25	43,8	28,3	21,4	91

Sanayi Enerji Maliyetleri

EPDK Tarafından Onaylanan ve 1 Haziran 2022 Tarihinden İtibaren Uygulanacak Faaliyet Bazlı Tarifeler

1/6/2022	Faaliyet Bazlı Tüketici Tarifeleri (kr/kWh)					Güç Bedeli Hariç Toplam Tarifeler (kr/kWh)			
Görevli Tedarik Şirketinden Enerji Alan İletim Sistemi Kullanıcıları	Perakende Tek Zamanlı Enerji Bedeli	Perakende Gündüz Enerji Bedeli	Perakende Puant Enerji Bedeli	Perakende Gece Enerji Bedeli	Dağıtım Bedeli	Tek Zamanlı	Gündüz	Puant	Gece
Tüketici	245,3607	248,3693	392,2113	132,2746	0,0000	245,3607	248,3693	392,2113	132,2746
Dağıtım Sistemi Kullanıcıları	Perakende Tek Zamanlı Enerji Bedeli	Perakende Gündüz Enerji Bedeli	Perakende Puant Enerji Bedeli	Perakende Gece Enerji Bedeli	Dağıtım Bedeli	Tek Zamanlı	Gündüz	Puant	Gece
	Orta Gerilim Çift Terimli					Orta Gerilim Çift Terimli			
Sanayi	248,3714	251,3801	395,2221	135,2853	14,7972	263,1686	266,1773	410,0193	150,0825
	Tek Terimli					Tek Terimli			
Sanayi	256,6870	259,8001	408,5735	139,7250	16,3448	273,0318	276,1449	424,9183	156,0698
	Alçak Gerilim Tek Terimli					Alçak Gerilim Tek Terimli			
Sanayi	262,2851	265,2400	406,5304	151,2050	25,2888	287,5739	290,5288	431,8192	176,4938

Yeşil Enerji



**T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI**



**FATİH
SULTAN
MEHMET**
VAKIF ÜNİVERSİTESİ



ALUTEAM
Alüminyum Test, Eğitim ve Araştırma Merkezi



GALSİAD
GİRİŞİMCİ ALÜMİNYUM
SANAYİCİ VE İHRACATÇILAR DERNEĞİ



İDDMİB
İSTANBUL DEMİR VE DEMİR DIŞI METALLER
İHRACATÇILARI BİRLİĞİ

TEŞEKKÜR EDERİZ

Mart 2022

Hizmet Detayları

aluteam.fsm.edu.tr

Bilgi ve İletişim:

02 12 52 18 100 Dahili: 4373

aluteam@fsm.edu.tr; aluteam@fsm.edu.tr

Alüminyum Sektörü Enerji Verimliliği Dijital Arayüzü Geliştirilmesi ve ALUTEAM Yetkinliğinin Arttırılması Projesi İSTKA tarafından desteklenmektedir. İstanbul Kalkınma Ajansı tarafından desteklenen Alüminyum Sektörü Enerji Verimliliği Dijital Arayüzü Geliştirilmesi ve ALUTEAM Yetkinliğinin Arttırılması Projesi kapsamında hazırlanan bu yayının içeriği ile ilgili tek sorumluluk FSMVÜ'ne ait olup İSTKA veya T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın görüşlerini yansıtmamaktadır.