

# ENERJİ YÖNETİMİ BİLGİLENDİRME VE FARKINDALIK SEMİNERİ

sepaş AKILLI  
ÇÖZÜMLER

11 Temmuz 2023 Salı Düzce OSB

# SUNUM İÇERİĞİ

- ENERJİ VERİMLİLİĞİ FARKINDALIĞI
- MEVZUAT VE YÜKÜMLÜLÜKLER
- ÖRNEK UYGULAMALAR
- ENERJİ VERİMLİLİĞİ DESTEKLERİ
- YENİLENEBİLİR ENERJİ
- KARBON SERTİFİKASI

sepaş AKILLI  
ÇÖZÜMLER

# ENERJİ VERİMLİLİĞİ FARKINDALIĞI

Enerji (Tanımlar)



## BİRİNCİL ENERJİ

Enerji üretiminde doğadaki mevcut haliyle doğrudan kullanılabilen kaynaklardır. (Petrol, doğal gaz, kömür, odun, hidro, rüzgar, güneş, jeotermal, biyokütle, dalga, gel-git vb.)



sepaş AKILLI  
ÇÖZÜMLER

## İKİNCİL ENERJİ

Birincil kaynaklardan kullanılabilir formlara dönüştürülen elektrik, fuel oil, mazot, hidrojen gibi enerji tipleridir. Bu kaynaklar elde edilirken termik santral, rafineri gibi tesislerde dönüşüm kayıpları oluşmaktadır.



## TON EŞDEĞER PETROL (TEP)

Çeşitli enerji kaynaklarının tek bir birim ile ifade edilmesini sağlayan 10 Milyon kcal karşılığındaki enerji birimidir.

1 TEP yaklaşık olarak:  
1 ton fuel oil  
11.600 kWh  
1.200 m<sup>3</sup> doğalgaz

## ENERJİ VERİMLİLİĞİ FARKINDALIĞI

TEP Nedir? Nasıl Hesaplanır?

TEP (ton eşdeğer petrol); çeşitli enerji kaynaklarını tanımlamak ve birim olarak karşılaştırma yapmamız sağlayan bir birimdir. Bir TEP, bir ton petrolün verdiği enerji anlamına gelir. İşletmedeki doğalgaz, motorin veya elektrik gibi enerji tüketim odaklarını tepe çevirerek yıllık enerji tüketimini bulabiliriz.

Örneğin;

**20.000.000 kWh/yıl x 860 kcal/kWh = 17.200.000.000 kcal/yıl**  
**17.200.000.000 kcal/yıl / 10.000.000 = 1.720 TEP/yıl**

**200.000 m<sup>3</sup> /yıl x 8.250 kcal/m<sup>3</sup> = 1.650.000.000 kcal/yıl**  
**1.650.000.000 kcal/yıl / 10.000.000 = 165 TEP/yıl**

**TOPLAM : 1.885 TEP/yıl**



# ENERJİ VERİMLİLİĞİ FARKINDALIĞI

## Türkiye'de Enerji Verimliliği

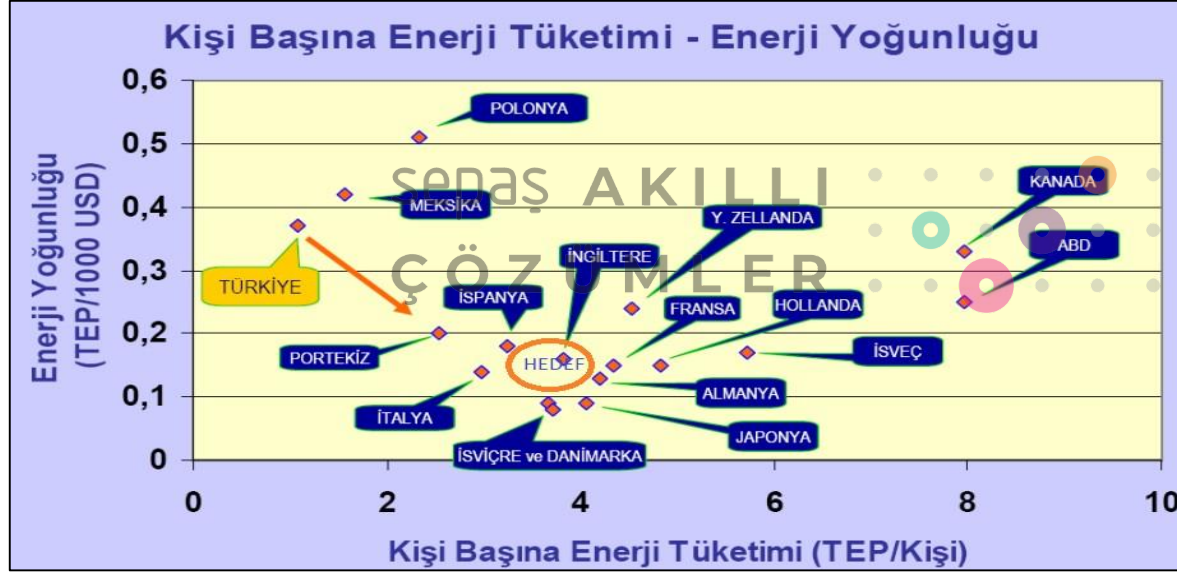
- Enerji Verimliliği, binalarda yaşam standardı ve hizmet kalitesinin, endüstriyel işletmelerde ise üretim kalitesi ve miktarının düşüşüne yol açmadan, birim veya ürün miktarı başına enerji tüketiminin azaltılmasıdır.
- Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planına göre **2023 yılında birinci enerji tüketiminin %14 azaltılması** hedeflenmiştir.

Ülkemizde Enerji Verimliliği ile ilgili aşağıdaki kanun ve yönetmelikler yürürlükte:

- 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu
- Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik
- Enerji Verimliliği Denetim Yönetmeliği
- Enerji Verimliliği Eğitim ve Sertifikalandırma Faaliyetleri Hakkında Uygulama Usul ve Esasları
- Enerji Verimliliği Destekleri Hakkında Uygulama Usul ve Esasları

## ENERJİ VERİMLİLİĞİ FARKINDALIĞI

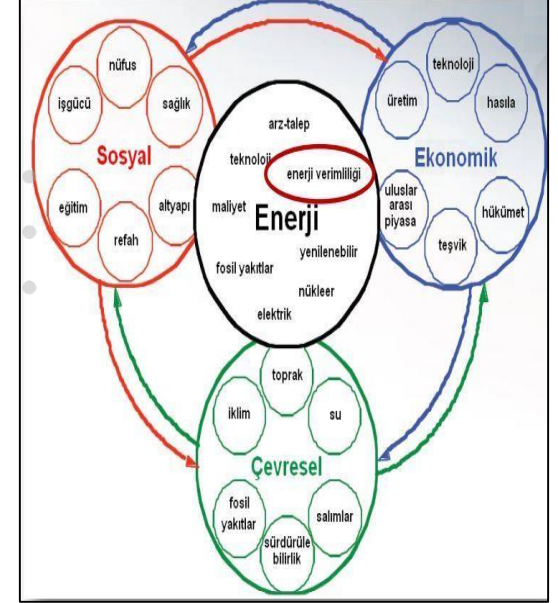
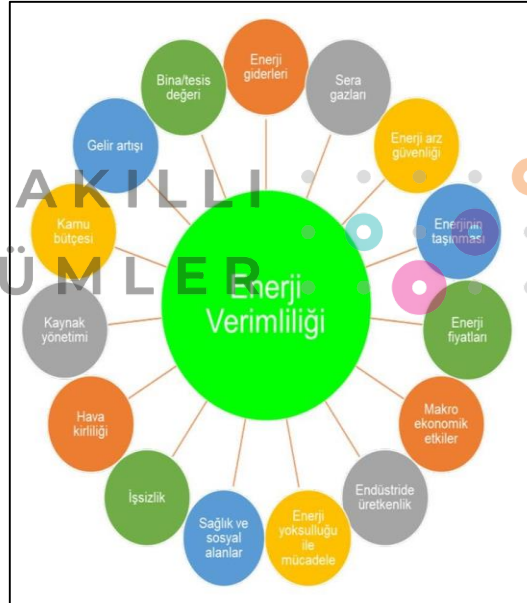
Türkiye'de Enerji Yoğunluğu ve Kişi Başı Enerji Tüketimi



Türkiye'nin ok yönünde gelişim göstermesi hedeflenmektedir.

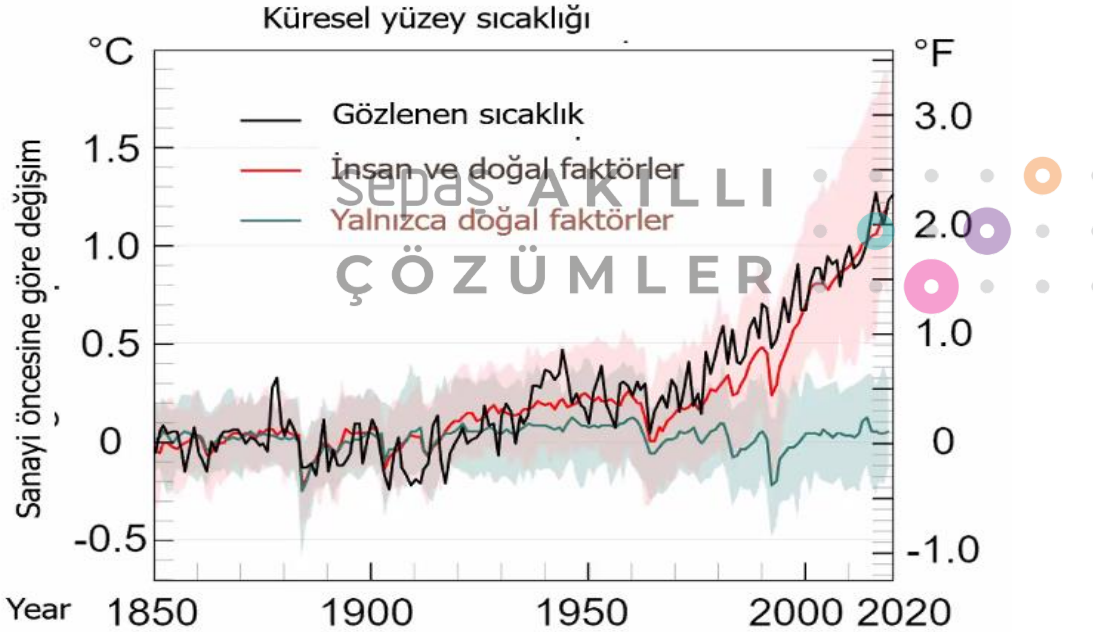
# ENERJİ VERİMLİLİĞİ FARKINDALIĞI

Enerji Verimliliğinin Faydaları



# ENERJİ VERİMLİLİĞİ FARKINDALIĞI

## İklim Değişikliği Etkileri



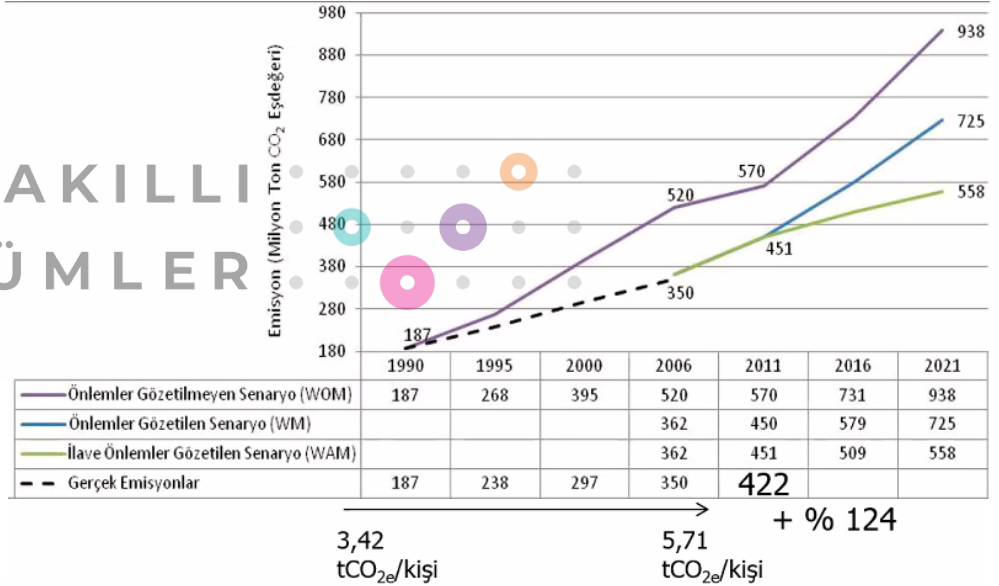


# ENERJİ VERİMLİLİĞİ FARKINDALIĞI

## Türkiye Karbon Emisyonu Eğilimi

2012 yılında 430 milyon ton olan toplam sera gazı emisyonlarının önlem almaz ise 2030'da 1 milyar 175 tona çıkacağını ve azaltım önlemleri ile bunun 929 milyon tona tutulabileceğini belirtildi. (Bu beyanını da "artıştan %21 oranında azaltım" olarak tanıttı.)

(2022'de %41'e çıkarıldı.)



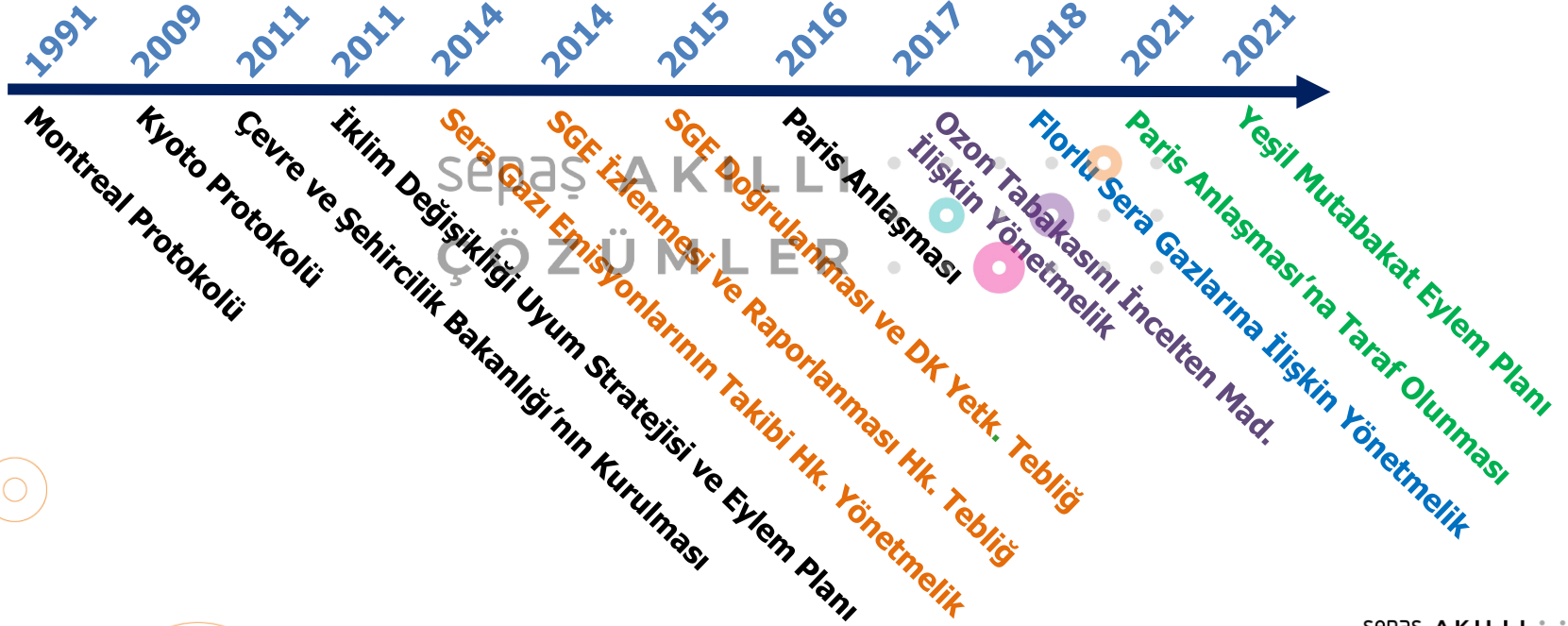
# ENERJİ VERİMLİLİĞİ FARKINDALIĞI

Dünyada İklim ve Çevreyi Korumaya Yönelik Tarihsel Süreç



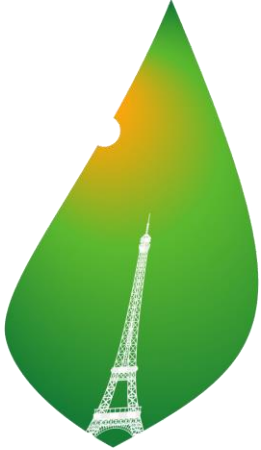
# ENERJİ VERİMLİLİĞİ FARKINDALIĞI

Türkiyede İklim ve Çevreyi Korumaya Yönelik Tarihsel Süreç



## ENERJİ VERİMLİLİĞİ FARKINDALIĞI

### Paris Anlaşması



- Paris Anlaşması, Aralık 2015'te kabul edilerek Kasım 2016'da yürürlüğe girmiştir.
- Küresel ortalama **sıcaklık artışının sanayileşme öncesi döneme göre 2 derecenin oldukça altında tutulması**, mümkünse 1,5 derece ile sınırlandırılması yönünde çaba sarf edilmesi hükmü yer almaktadır.
- Ülkemiz ise Paris Anlaşması'nı, 22 Nisan 2016 tarihinde, New York'ta düzenlenen Yüksek Düzeyli İmza Töreni'nde 175 ülke temsilcisiyle birlikte imzalamıştır
- Türkiye Büyük Millet Meclisi tarafından "Paris Anlaşmasının Onaylanmasının Uygun Bulduğuna Dair Kanun" 7 Ekim 2021 tarihli ve 31621 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.



PARIS2015

UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE

COP21·CMP11

## ENERJİ VERİMLİLİĞİ FARKINDALIĞI

Yeşil Mütabakat



- İklim değişikliği ile mücadelenin, ekonomi ve ticaret politikalarının merkezine koyularak, faaliyetlerin ve ekonomik büyümenin küresel ısınma ile ilgili senaryolara uyumlu hale getirilmesi.
- 2030 yılına kadar 1990 seviyelerine kıyasla net sera gazı emisyonlarını en az %55 oranında azaltmak
- Avrupa'nın 2050 yılına kadar dünyanın **karbon nötr** ilk kıtası olması
- AB Emisyon Ticareti Sistemi (ETS)
- 2030 yılına kadar Avrupa'da üç milyar ağaç dikilmesi
- Yenilenebilir kaynaklardan enerjinin %40'ını üretmek

## ENERJİ VERİMLİLİĞİ FARKINDALIĞI

Yeşil Mütabakat

1. Sınırdaki Karbon Düzenlemeleri
2. Yeşil ve Döngüsel Bir Ekonomi,
3. Yeşil Finansman,
4. Temiz, Ekonomik ve Güvenli Enerji Arzı,
5. Sürdürülebilir Tarım,
6. Sürdürülebilir Akıllı Ulaşım,
7. İklim Değişikliği İle Mücadele,
8. Diplomasi ve
9. Avrupa Yeşil Mutabakatı Bilgilendirme ve Bilinçlendirme Faaliyetleri



# MEVZUAT VE YÜKÜMLÜLÜKLER

Enerji Yöneticiliği ve ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi



## Endüstriyel İşletmeler

- Son 3 yıllık ortalama enerji tüketimleri **1000 TEP** ve üzeri olan endüstriyel işletmeler



## Özel Ticari ve Hizmet Binaları

- Son 3 yıllık ortalama enerji tüketimleri **500 TEP** ve üzeri olan veya toplam inşaat alanı **20000 m<sup>2</sup>** ve üzeri olan özel ticari ve hizmet binaları



## Elektrik Üretim Tesisleri

- Kurulu gücü **100 MW** ve üzeri olan elektrik üretim tesisleri



## Kamu Binaları

- Son 3 yıllık ortalama enerji tüketimleri **250 TEP** ve üzeri olan veya toplam inşaat alanı **10000 m<sup>2</sup>** ve üzeri olan kamu binaları

sepaş AKILLI  
ÇÖZÜMLER

## MEVZUAT VE YÜKÜMLÜLÜKLER

### Detaylı Enerji Etüdü

Enerji Etüdü; işletmelerin enerjiyi nasıl ve nerede kullandıklarını anlamalarının bir yoludur. Enerji kayıplarının bulunduğu alanların ve iyileştirme fırsatlarının belirlenmesini sağlar. Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik uyarınca; **Resmî Gazete Tarihi: 27.10.2011 Resmî Gazete Sayısı: 28097 (Değişik ibare: RG-25.1.2020-31019)** Enerji etüdü yaptırmak ile yükümlü olan işletmeler:

1. Yıllık enerji tüketimi 1000 Ton Eşdeğer Petrol (TEP) ve üzeri olan Endüstriyel İşletmeler.
2. Yıllık enerji tüketimi 500 TEP ve üzeri olan veya toplam inşaat alanı 20000 m<sup>2</sup> ve üzeri olan özel ticari ve hizmet binaları
3. Yıllık enerji tüketimi 250 TEP ve üzeri olan veya toplam inşaat alanı 10000 m<sup>2</sup> ve üzeri olan kamu binaları
4. 20 MW ve üzerinde kurulu güce sahip Termik Santraller.





# MEVZUAT VE YÜKÜMLÜLÜKLER

## Detaylı Enerji Etüdü

### Detaylı Etüt Çalışmalarının Kapsamı:

- Elektrik motorları,
- Fanlar,
- Blowerlar,
- Pompalar,
- Basınçlı Hava Sistemleri,
- Hat İzolasyonları,
- Kondenstoplar ve Buhar Kaçakları,
- Ana Dağıtım Panoları,
- Aydınlatma Sistemleri,
- Atık Isı Geri Kazanım Sistemleri ve Potansiyelleri,
- Elektrik Üretim Sistemleri ve Kojenerasyon Tesisleri,
- Klima Santralleri,
- Chiller Soğutma Grupları,
- Soğutma Kuleleri,
- Kazanlar ve Fırınlar,
- Baca Gazı Analizleri,
- varsa Prosese Özel Makinalar.



# MEVZUAT VE YÜKÜMLÜLÜKLER

## Denetim ve İdari Yaptırımlar

Mevzuat Kapsamında;

İstenilen bilgiler ve inceleme yapma imkanı verilmezse, bilgi veya izin verilmesi için **30 gün süre verilir**. İstenen bilgilerin yanlış veya noksan bildirilmesi durumunda **113.301,00 TL** idari para cezası hiçbir bilgi verilmemesi ve yerinde inceleme imkanı tanınmaması durumunda **566.670,00TL** idari para cezası verilir.

Enerji yöneticisi görevlendirmek veya enerji yönetim birimi oluşturmakla yükümlü endüstriyel işletmeler, binalar ve elektrik üretim tesisleri ile organize sanayi bölgeleri yükümlülüklerini yerine getirmemesi durumunda;

Aykırlıkların giderilmesi için **ihtar** verilir.

Aykırlığın **30 gün içerisinde** giderilmesi istenir.

Giderilmemesi durumunda **226.632,00 TL** idari para cezası uygulanır.

### İdari Para Cezaları

5627 Sayılı Enerji Verimliliği Kanununun 10 uncu Maddesinin Birinci Fıkrasının	Kanunda Öngörülen Para Cezaları (TL)	2022 Yılında Uygulanan Para Cezaları (TL)	2023 Yılında Uygulanacak Para Cezaları (TL)
(a) Bendinin (2) Numaralı Alt Bendindeki Ceza Miktarları	10.000	50.824	113.301
(a) Bendinin (3) Numaralı Alt Bendindeki Ceza Miktarı	500	2.525	5.628
(a) Bendinin (7) Numaralı Alt Bendindeki Ceza Miktarı	5.000	25.406	56.637
(a) Bendinin (8) Numaralı Alt Bendindeki Ceza Miktarı	20.000	101.661	226.632
(a) Bendinin (9) Numaralı Alt Bendindeki Ceza Miktarı	20.000	101.661	226.632

2 Mayıs 2007 ÇARŞAMBA

Resmî Gazete

Sayı : 26510

KANUN

ENERJİ VERİMLİLİĞİ KANUNU

Kanun No. 5627

Kabul Tarihi : 18/4/2007



# ÖRNEK UYGULAMALAR

## Elektrik Motoru

Mevcut Motorun Etiket Bilgileri				
Motor Gücü	Motor Devri	Kontrol Tipi	Motor Verim Sınıfı	Motor verimi
kW	(d/d)		%	
30	2970	Y/Δ	IE2	0,92

Yıllık Çalışma Saati	Ölçülen Güç (Aktif Güç)
h/yıl	kW
8200	28,30



Yeni Motorun Etiket Bilgileri				
Motor Gücü	Motor Devri	Kontrol Tipi	Motor Verim Sınıfı	Motor verimi
kW	(d/d)		%	
30	2957	Y/Δ	IE4	0,945

Yıllık Çalışma Saati	Ölçülen Güç (Aktif Güç)
h/yıl	kW
8200	27,55



Euro Kuru	Birim Maliyet	Birim Enerji Tasarrufu	Yıllık Enerji Tasarrufu	Yıllık Mali Tasarruf	Motor Maliyeti	Basit Geri Ödeme Süresi
TL	TL	kW	kWh/yıl	TL/yıl	TL	yıl
28,40	3,00	0,75	6.150,00	18.450,00	48.426,70	2,62

# ÖRNEK UYGULAMALAR

## Pompa

Ekipman Adı	Etiket Bilgileri			Uygulama Öncesi Ölçülen ve Alınan Değerler					Uygulama Sonrası Değerler			
	Motor etiketi	Pompa debisi	Pompa head değeri	Debi	Emme basıncı	Basma basıncı	Fark basıncı	Tüketilen enerji	Motor etiketi	Pompa head değeri	Debi	Tüketilecek Enerji
	kW	m <sup>3</sup> /h	mms-m-bar-kg	m <sup>3</sup> /h	bar	bar	bar	kW	kW	mms-m-bar-kg	m <sup>3</sup> /h	kW
Pompa 1	75,0	397	49,3 m	378,0	0,4	0,8	1,2	63,00	15	2	378	14,00
Pompa 2	11,0	76	56,0 m	45,0	0,6	2,3	1,7	15,50	4	2	45	3,5
Pompa 3	30,0	220	29,0 m	119,8	0,6	2,9	2,3	23,48	15	3,5	120	10,5
Pompa 4	30,0	220	29,0 m	95,2	0,4	2,9	2,5	28,30	15	3,5	95	10,0
Pompa 5	30,0	220	29,0 m	110,0	0,4	2,9	2,5	26,00	15	4	110	11,0
Pompa 6	22,0	100	40,0 m	121,0	0,6	2,2	1,6	21,10	11	2	121	7,5
Pompa 7	30,0	180	30,0 m	297,0	0,6	2,4	1,8	57,60	22	3	297	20,0
Pompa 8	30,0	180	30,0 m	92,2	0,6	2,0	1,4	16,20	5,5	3	92	5,0
Pompa 9	30,0	180	30,0 m	105,0	0,6	2,4	1,8	20,20	11	3,5	105	7,5
Pompa 10	30,0	180	30,0 m	109,0	0,6	2,8	2,2	21,90	11	3,5	110	9,0



## ÖRNEK UYGULAMALAR

### Pompa

Ekipman Adı	Birim Enerji Tasarrufu	Yıllık Çalışma Saati	Yıllık Enerji Tasarrufu	Elektrik Birim Maliyeti	Tasarrufun Mali Karşılığı	Yatırım Maliyeti
	kW	h/yıl	kWh/yıl	TL/kWh	TL/yıl	TL
Pompa 1	49,00	7680	376.320,00	3,00	1.128.960,00	190.285,71
Pompa 2	12,00	3840	46.080,00		138.240,00	45.257,14
Pompa 3	12,98	6400	83.072,00		249.216,00	84.857,14
Pompa 4	18,30	3840	70.272,00		210.816,00	84.085,71
Pompa 5	15,00	3840	57.600,00		172.800,00	84.085,71
Pompa 6	13,60	3840	52.224,00		156.672,00	105.685,71
Pompa 7	37,60	6400	240.640,00		721.920,00	146.571,43
Pompa 8	11,20	6400	71.680,00		215.040,00	51.942,86
Pompa 9	12,70	6400	81.280,00		243.840,00	76.114,29
Pompa 10	12,90	6400	82.560,00		247.680,00	76.114,29

Güç Tasarrufu	195,28	kW
Enerji Tasarrufu	1.161.728,40	kWh/Yıl
Elektrik Birim Maliyeti	3,00	TL/kWh
Tasarruf Miktarı	3.485.184,00	TL/Yıl
Yatırım Maliyeti	945.000,00	TL/Yıl
Ortalama Bakım Maliyeti	43.000,00	TL
Engellenen CO <sub>2</sub> Salımı	511.160,50	kg
Basit Geri Ödeme Süresi	0,28*	Yıl

\*Elektrik birim maliyeti ortalama **3,00 TL/kWh** proje yatırım maliyeti **945.000,00 TL**, ortalama bakım maliyeti **43.000,00 TL/yıl** kabul edildiğinde geri ödeme süresi tablodaki gibidir.

## ÖRNEK UYGULAMALAR

### Kompresör

Mevcut Kompresör:

Aktif Güç (kW)	Debi (m <sup>3</sup> /dk)	SET
54,49	6,52	0,139

Önerilen Kompresör:

Aktif Güç (kW)	Debi (m <sup>3</sup> /dk)	SET
40,55	6,52	0,104



Saatlik Tasarruf (kW)	Yıllık Elektrik Tasarrufu (kW/Yıl)	Parasal Tasarruf (TL)	Proje Yatırım Bedeli (TL)	Basit Geri Ödeme Süresi (Yıl)
13,94	111.520,00	334.560,00	672.861,80	2,01*

\*Elektrik birim maliyeti ortalama **3,00 TL/kWh**, yıllık çalışma süresi **8000 saat** kabul edildiğinde geri ödeme süresi tablodaki gibidir.

## ÖRNEK UYGULAMALAR

### Basıncılı Hava Kaçağı

Ölçüm No	Kaçağın Olduğu Nokta	Ölçüm Değeri
		(dB)
1	Ortalama Büyüklükte Örnek Kaçak Noktası	70

Sistem Basıncı	Hacimsel Debi	Güç Kaybı	Çalışma Saati
(bar)	(l/s)	(kW)	(h/yıl)
7	2,4541	0,5107	8000

Yıllık Enerji Kaybı	Enerji Kaybının maliyeti
(kWh/yıl)	(TL/yıl)
4.085,60	12.256,80

Birim Elektrik Maliyeti :	₺ 3,00
Yıllık Çalışma Saati :	8000
Sistem Basıncı (bar) :	7

Kompresör Verimi :	0,90
Ea :	0,82
Kademe Sayısı :	1



## ÖRNEK UYGULAMALAR

### Reaktif Pano

#### Örnek Fatura Detayı:

Aktif Enerji Bedeli (Tüm Zaman)	kWh	877.548,900	2,062991	1.810.375,48
Elk. Dağıtım Bedeli	kWh	877.548,900	0,379808	333.300,09
Reaktif Enerji Bed.(Kapasitif)	kVARh	205.751,100	1,122257	230.905,61
(+,-) Tüketim	kWh	1,000		35.427,28
<b>Toplam Enerji Bedeli</b>				<b>2.410.008,46</b>
BTV(Elekt.ve Hvg.Tük.Ver)				18.458,02
<b>Vergi ve Fonlar</b>				<b>18.458,02</b>



# ÖRNEK UYGULAMALAR

## Aydınlatma

Yer	Lamba Tipi	Armatür Sayısı	Birim Armatür İçindeki Lamba Sayısı	Toplam Lamba Sayısı	Birim Lamba Gücü	Balast İgnitor Kaybı	Birim Armatür Gücü	Toplam Armatür Kurulu Gücü	Yıllık Çalışma Saati	Yıllık Enerji Tüketimi
		adet	adet	adet	W	W	W	kW	saat/yıl	kWh/yıl
Üretim Alanı	Etanj Floresan	172	2	344	60,9	6,3	134,4	23,12	7.200	166.464,00
	Ex-Proof Etanj Floresan	9	2	18	60,9	6,3	134,4	1,21		8.712,00
Dış Aydınlatma	Metal Hahide Projektör	32	1	32	262,5	36,75	299,25	9,58		68.976,00
Depo	Floresan	70	2	140	84	9,45	186,9	13,08		94.176,00
<b>TOPLAM</b>		<b>283</b>	<b>-</b>	<b>534</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>46,99</b>	<b>-</b>	<b>338.328,00</b>

Yer	Lamba Tipi	Armatür Sayısı	Birim Armatür İçindeki Lamba Sayısı	Toplam Lamba Sayısı	Birim Lamba Gücü	Balast İgnitor Kaybı	Birim Armatür Gücü	Toplam Armatür Kurulu Gücü	Yıllık Çalışma Saati	Yıllık Enerji Tüketimi
		adet	adet	adet	W	W	W	kW	saat/yıl	kWh/yıl
Üretim Alanı	LED Etanj	172	-	172	54,6	3,15	57,75	9,93	7.200	71.496,00
	Ex-Proof LED	9	-	9	52,5	3,15	55,65	0,5		3.600,00
Dış Aydınlatma	LED Projektör	32	-	32	133,35	5,25	138,6	4,44		31.968,00
Depo	LED	34	-	34	67,2	4,2	71,4	2,43		17.496,00
<b>TOPLAM</b>		<b>247</b>	<b>-</b>	<b>247</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>17,3</b>	<b>-</b>	<b>124.560,00</b>

Mevcut armatür tipleri LED armatür ile değiştirilirse elde edilebilecek tasarrufun miktarı **213.768,00 kWh/Yıl**'dir. Elektrik birim fiyatı 3,00 üzerinden değerlendirildiğinde bu tasarrufun mali değeri **641.304,00 TL/yıl**'dir. Ortalama yatırım maliyeti **760.000,0 TL**, yatırımın basit geri ödeme süresi ise **1,19 yıl**'dir. Bu projenin hayata geçirilmesi ile **94.057,92 kg** eşdeğer CO<sub>2</sub> salımı da engellenecektir.



## ÖRNEK UYGULAMALAR

### Baca Gazı Atık Isı

TEKNİK VERİLER (Tam kapasitede)	
Ekipman	Dik tip kanatlı su borulu Ekonomizer
Atık Gaz Hacimsel Debisi	2.489 Nm <sup>3</sup> /h
Atık Gaz Giriş Sıcaklığı	200 °C
Atık Gaz Çıkış Sıcaklığı	120 °C
Su Giriş Sıcaklığı	102 °C
Su Çıkış Sıcaklığı	123 °C
Isıtılabilecek Su Miktarı	3.100 kg/h
Geri Kazanılabilir Isıl Kapasite	65.100 kcal/h
Gaz Tarafı Basınç Kaybı	1,0 mbar



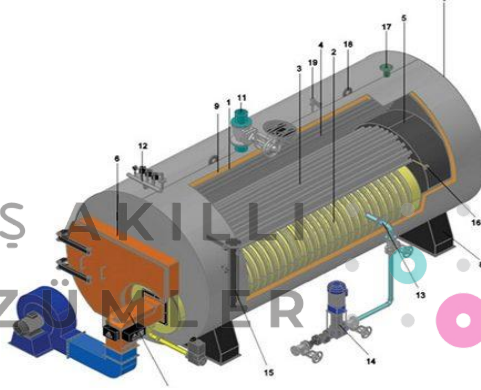
Saatlik Doğalgaz Tasarrufu	Günlük Yakıt Tasarrufu (24 saat çalışma)	Yıllık Yakıt Tasarrufu (300 Gün için)	Doğalgaz Birim Fiyatı	Yatırım Maliyeti	Basit Geri Ödeme Süresi
Nm <sup>3</sup> /h	Nm <sup>3</sup> /h	Nm <sup>3</sup> /h	TL/Sm <sup>3</sup>	TL	Yıl
9,00	216,00	64.800	16,17	1.200.000	1,14

# ÖRNEK UYGULAMALAR

## Kazan

### Buhardan Sıcak Su Eldesi:

Buhar Basıncı	4	bar
Doymuş Buhar Sıcaklığı	151,94	°C
Doymuş Buharın Özgül Entalpisi	656,528	kcal/kg
102 °C'deki Doymuş Suyun Entalpisi	102,136	kcal/kg
Buhar Miktarı	4,179	kg/h
Buharın Enerjisi	1.108.784	kcal/h
Kazan Ortalama Verimi	90	%
Eşanjör Ortalama Verimi	90	%
Kazan Ortalama Doğalgaz Tüketimi	149,59	Sm <sup>3</sup> /h



### Sıcak Su Kazanından Sıcak Su Eldesi:

41°C Sıcak Su Eldesi:

Ortalama Su Giriş Sıcaklığı	5	°C
Ortalama Su Çıkış Sıcaklığı	41	°C
Suyun Kütlesi	10.000	kg/h
Suyun Özgül Isısı	4,179	kJ/kg.°C
Suyun Enerjisi	359.394	kcal/h
Kazan Ortalama Verimi	90	%
Kazan Ortalama Doğalgaz Tüketimi	43,64	Sm <sup>3</sup> /h
Toplam Ortalama Doğalgaz Tüketimi	113,93	Sm <sup>3</sup> /h

63°C Sıcak Su Eldesi:

Ortalama Su Giriş Sıcaklığı	5	°C
Ortalama Su Çıkış Sıcaklığı	63	°C
Suyun Kütlesi	10.000	kg/h
Suyun Özgül Isısı	4,179	kJ/kg.°C
Suyun Enerjisi	579.883	kcal/h
Kazan Ortalama Verimi	90	%
Kazan Ortalama Doğalgaz Tüketimi	70,29	Sm <sup>3</sup> /h

Tasarruf Edilen Doğalgaz Miktarı	Kazan Yıllık Çalışma Saati	Yıllık Tasarruf Edilen Doğalgaz Miktarı	Doğalgaz Birim Fiyatı	Yıllık Tasarrufun Mali Karşılığı	Kazan Ortalama Yatırım Maliyeti
Sm <sup>3</sup> /h	h/yıl	Sm <sup>3</sup> /yıl	TL/Sm <sup>3</sup>	TL/yıl	TL
35,66	4000	142.640	16,17	2.306.488,8	750.000,00

Mevcut durumda bulunan buhar kazanı yerine, bir sıcak su kazanı kullanıldığında elde edilebilecek tasarrufun miktarı **142.640 Sm<sup>3</sup>/yıl = 1.517.689,6 kWh/yıl**'dir. Bu tasarrufun mali değeri ise **2.306.488,8 TL/yıl**'dir. Ortalama yatırım maliyeti **750.000,0 TL**, ortalama bakım maliyeti **70.000,0 TL/yıl**, yatırımın basit ödeme süresi ise **0,36 yıl**'dir. Bu projenin hayata geçirilmesi ile **311.126,37 kg** eşd. CO<sub>2</sub> salımı da engellenecektir.

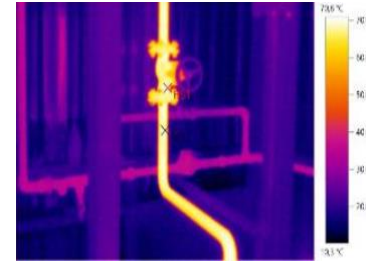
## ÖRNEK UYGULAMALAR

### İzolasyon

Boru Yüzeylerinden Termal Kayıp-Kaçak											
Foto No	Boru Sıcaklığı (°C)	Ortam Sıcaklığı (°C)	Alan (m <sup>2</sup> )	Çapı (DN)	Uc	Ur	E	Yalıtım Öncesi (kcal/h)	Yalıtım Sonrası (kcal/h)	Net Tasarruf (kcal/h)	
5	115,00	15,00	0,14	100	4,60	7,20	0,80	145,10	31,30	113,80	
6	135,00	15,00	0,09	65	4,80	7,90	0,80	120,00	20,00	100,00	
7	150,00	15,00	0,11	80	4,90	8,50	0,80	173,70	24,40	149,30	
9	165,00	15,00	0,91	40	5,10	9,10	0,80	1.659,20	198,60	1.460,60	
12	105,00	15,00	1	40	4,50	6,80	0,80	795,70	198,60	597,10	
TOPLAM			2,16					2.893,70	473,00	2.420,70	

Vana Yüzeylerinden Termal Kayıp-Kaçak												
Foto No	Vana Sıcaklığı (°C)	Ortam Sıcaklığı (°C)	Adet	Çapı		Uc	Ur	E	Yalıtım Öncesi (kcal/h)	Yalıtım Sonrası (kcal/h)	Net Tasarruf (kcal/h)	Toplam Tasarruf (kcal/h)
				DN	m							
5	115,00	15,00	1	200	0,22	4,50	7,37	0,80	1.633,20	286,30	1.46,9	1.346,90
13	68,00	15,00	8	40	0,07	3,78	5,87	0,80	218,80	95,40	123,40	987,00
TOPLAM									17.988,90	2.152,80	15.836,00	2.333,90

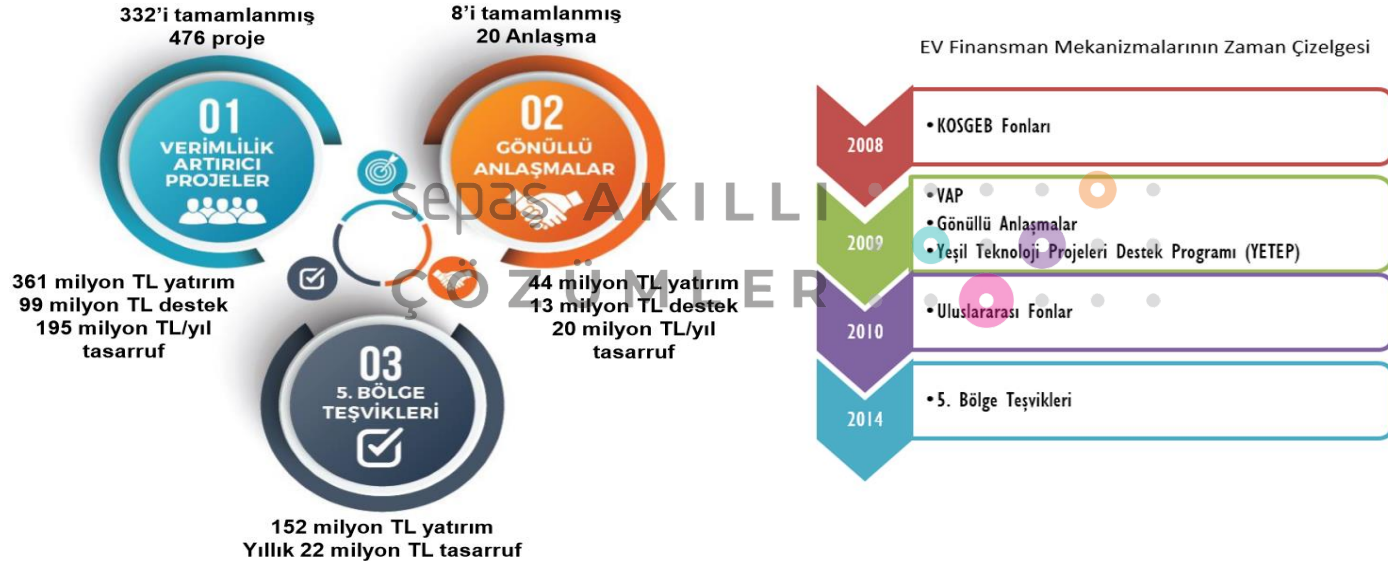
Tesisat Yüzey Termal Kayıp-Kaçak												
Foto No	Tesisat Bölümleri	Tesisat Sıcaklığı (°C)	Ortam Sıcaklığı (°C)	Alan (m <sup>2</sup> )	Uc	Ur	E	Yalıtım Öncesi (kcal/h)	Yalıtım Sonrası (kcal/h)	Net Tasarruf (kcal/h)		
3	Buhar Kazanı Arka Yüzey	165,00	15,00	5	5,10	9,10	0,80	9.280,90	1.111,10	8.169,80		
TOPLAM									9.280,90	1.111,10	8.169,80	



Tespiti sağlanan tesisat kayıplarının izolasyonu hayata geçirilmesi halinde elde edilebilecek tasarrufun miktarı **103.026,35 kWh/Yıl**'dir. Doğalgaz birim fiyatı 1,52 TL/kWh üzerinden değerlendirildiğinde bu tasarrufun mali değeri **156.600,052 TL/yıl**'dir. Ortalama yatırım maliyeti **66.134,72 TL**, yatırımın basit geri ödeme süresi ise **0,42 yıl**'dir. Bu projenin hayata geçirilmesi ile **21.120,40 kg** eşdeğer CO<sub>2</sub> salımı da engellenecektir.

# ENERJİ VERİMLİLİĞİ DESTEKLERİ

## Enerji Bakanlığı Destekleri



T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından verilen Enerji Verimliliği Destekleri hakkında detaylı bilgi almak için, <https://enerji.gov.tr/enerji-verimliliği-ve-cevre-dairesi-baskanligi-destekler> adresini ziyaret edebilirsiniz.

# ENERJİ VERİMLİLİĞİ DESTEKLERİ

## Verimlilik Artırıcı Proje (VAP)



Verimlilik Artırıcı Proje endüstriyel işletmelerde enerji kayıplarının ve verimsizliklerin giderilmesi amacı ile gerekli önlemlerin uygulanması amacı ile hazırlanır. Endüstriyel işletmelerde enerji verimliliği danışmanlık firmaları tarafından hazırlanan bu projeler uygun şartlar sağlandığında %30 devlet desteği (hibe) alabilmektedir.

### VAP Başvurusu Yapmak İçin Gereklilikler Nedir?

TS EN ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi Belgesine sahip olmak ya da belgeyi almak için gerekli süreci başlatmış olmak, İşletme bünyesinde bir enerji yöneticisi bulundurmak veya bir EVD firmasından Enerji Yöneticiliği hizmeti almak, Başvuru tarihi itibarıyla, Bakanlık veri tabanına kayıtlı olması, Üretim tesisinin son 3 yıllık üretim-tüketim verilerinin, YEGM Enver Portalı'na işlenmiş olması, Tesisin enerji tüketiminin yıllık 500 TEP'in üstünde olması, Gerçekleştirilecek projenin yatırım maliyetinin 500.000 TL ile 5.000.000 TL arasında olması, Verimlilik Arttırıcı Projenin geri ödeme süresinin 2 yıl ile 5 yıl arasında olması.

Ölçümlerin alınması ve verimlilik arttırıcı dosyalarının hazırlanması EVD firmasının sorumluluğundadır.

# ENERJİ VERİMLİLİĞİ DESTEKLERİ

Verimlilik Artırıcı Proje (VAP)

Bakanlık veri tabanı ve EVDES'e kayıt



## Enerji Yöneticisi

İşletme bünyesinde bir enerji yöneticisi bulundurulmalı veya bir EVD firmasından Enerji Yöneticiliği hizmeti alınmalıdır.



EVDES üzerinden başvuru ( \_\_\_\_ 2024 )



## ISO 50001

İşletme TS EN ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi Belgesine sahip olmalı ya da belgeyi almak için gerekli süreci başlatmış olmalıdır.



## Etüt & Rapor

Detaylı Enerji Etüt Raporu bulunan işletmelerde etüt rapor sonucuna göre VAP uygulamaları değerlendirilmektedir. Etüt yapılmayan işletmelerde ise; saha ekibinin söz konusu uygulama alanında lokal olarak etüt yapması gerekmektedir.

# ENERJİ VERİMLİLİĞİ DESTEKLERİ

## Gönüllü Anlaşma



Gönüllü Anlaşma, bir endüstriyel işletmenin geçmiş beş yıllık referans enerji yoğunluğuna göre anlaşma yapıldıktan sonraki üç yılda enerji yoğunluğunu ortalama olarak en az %10 oranında azaltmayı taahhüt ederek Bakanlık ile yaptığı anlaşmayı ifade etmektedir.

Gönüllü anlaşma destekleri kapsamında taahhüdünü yerine getiren bir işletmenin anlaşmanın yapıldığı yıla ait enerji giderinin %30'u, 1 milyon Türk Lirasını geçmemek kaydıyla destek mahiyetinde nakdi olarak karşılanır.

### **Gönüllü Anlaşma Başvurusu Yapmak İçin Gereklikler Nedir?**

Elektrik üretim faaliyeti gösteren lisans sahibi tüzel kişiler dışındaki yıllık toplam enerji tüketimleri 500 TEP ve üzeri olan ticaret ve sanayi odası, ticaret odası veya sanayi odasına bağlı olarak faaliyet gösteren ve her türlü mal üretimi yapan işletmeler Gönüllü Anlaşma desteklerinden yararlanmak için başvuruda bulunabilirler.

Bakanlık veri tabanına (ENVER Portalı) kayıtlı olma,

Enerji yöneticisi görevlendirme,

TSE EN ISO 50001 Enerji Yönetimi Belgesi sahip olma şartlarını sağlamak kaydı ile başvuruda bulunabilirler.

Üç yıllık izleme dönemi sonunda enerji yoğunluğunda en az % 10 azaltılması sağlanması gereklidir. Üç yıl sonunda anlaşmanın yapıldığı yıla ait enerji giderinin %30'u en fazla taahhüdün yerine getirilmesi durumunda en fazla 1 Milyon TL destek ödemesi yapılır.



# ENERJİ VERİMLİLİĞİ DESTEKLERİ

## 5. Bölge Teşvikleri



Bakanlığımızın vereceği proje onayına istinaden yıllık asgari 500 TEP enerji tüketimi olan mevcut imalat sanayi tesislerinde gerçekleştirilecek, mevcut duruma göre en az %15 oranında enerji tasarrufu sağlayacak şekilde tasarlanan enerji verimliliğine yönelik yatırımlar, yapılacağı bölgeye bakılmaksızın 5. Bölgede yapılacak olan yatırımlara sağlanan teşviklerden yararlandırılmaktadır.

Faydalanılacak teşvikler, katma değer vergisi istisnası, gümrük vergisi muafiyeti, vergi indirimi, sigorta primi işveren hissesi desteği, faiz desteği ve yatırım yeri tahsisidir.

### 5. Bölge Teşvik Başvurusu Yapmak İçin Gereklilikler Nedir?

Tesisin enerji tüketiminin yıllık 500 TEP'in üstünde olması,  
Mevcut duruma göre en az yüzde on beş enerji tasarrufu sağlama,  
Bakanlık veri tabanına (ENVER Portalı) kayıtlı olma,  
Enerji yöneticisi görevlendirme,  
TSE EN ISO 50001 Enerji Yönetim i Belgesi sahip olma şartların sağlamak kaydı ile başvuruda bulunabilirler.

Başvurusu olumlu değerlendirilen örnek proje dosyası <https://enerji.gov.tr/enerji-verimliliği-ve-cevre-dairesi-baskanligi-destekler> adresinde verilen enerji verimliliği yatırım projelerinin değerlendirme usul ve esaslarına ilişkin kılavuz hükümlerine göre başvuru hazırlanır.



# ENERJİ VERİMLİLİĞİ DESTEKLERİ

KOSGEB

**KOSGEB** 15 Nisan 2022 tarihli duyurusunda, **YEŞİL DÖNÜŞÜM DESTEK PROGRAMI** ile KOBİ'lerin yeşil dönüşüm konusunda mevcut durumlarının tespit edilerek sorun ve ihtiyaçlarının belirlenmesi, bu konuda gerekli stratejiler doğrultusunda, kapasitelerinin geliştirilmesi ve öncelikli ihtiyaçlarının karşılanması amacıyla, "Yeşil Dönüşüm Destek Programı" yürürlüğe alındığı yayımlanmıştır.

İlgili duyurunun detaylarına aşağıdaki linkten ulaşabilirsiniz:

<https://www.kosgeb.gov.tr/site/tr/genel/detay/8200/yesil-donusum-destek-programi>



# ENERJİ VERİMLİLİĞİ DESTEKLERİ

## KOSGEB



Ton Eşdeğer Petrol (TEP) Değeri	Destek Üst Limiti (TL)	
	Motor Etüt Giderleri	Motor Değişim Giderleri
10-49 TEP	3.000	120.000
50-99 TEP	5.000	200.000
Destek Oranı	%100	%75

Ton Eşdeğer Petrol (TEP) Değeri	Destek Üst Limiti (TL)	
	Enerji Etüt Giderleri	Verimlilik Artırıcı Giderler
100-500 TEP	30.000	900.000
Destek Oranı	%75	%40

# YENİLENEBİLİR ENERJİ

## Güneş Enerji Sistemi (GES)

Çatı Alanı	Çatı GES Kurulacak DC Gücü	Çatı GES Kurulacak AC Gücü
m <sup>2</sup>	kWp	kWe
<b>6200</b>	<b>1000</b>	<b>800</b>

Trafo Gücü	Sözleşme Gücü	Maksimum PV Gücü
kW	kW	kW
<b>1000</b>	<b>600</b>	<b>1200</b>

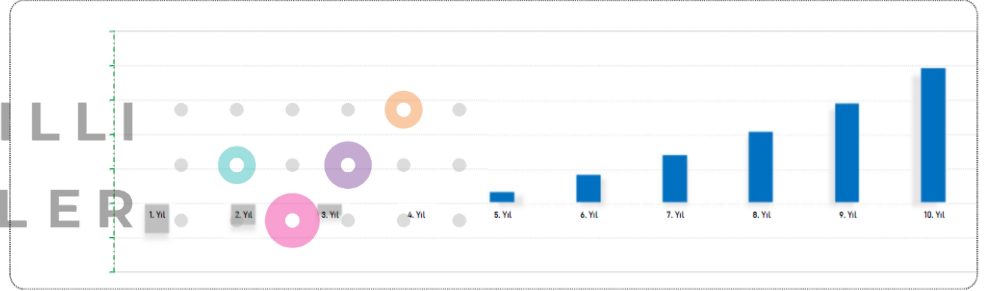
Panel Sayısı Monokristal	İnvertör Sayısı	Düzce Bölgesi Işınım Değeri
adet	adet	kWh/kWp
<b>2000</b>	<b>8 x 100</b>	<b>1150</b>

Yaklaşık Yıllık Üretim	Yaklaşık Birim Fiyat	Yatırım Maliyeti (KDV Hariç)
kWh	USD/kWp	USD
<b>1.150.000,0</b>	<b>700</b>	<b>700.000,0</b>

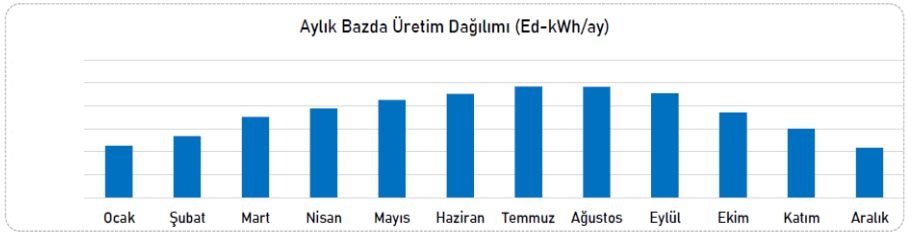
AMORTİSMAN SÜRESİ
YIL
<b>3,20 - 3,80</b>

### TL BAZINDA GES AMORTİSMAN GRAFİĞİ-10 YILLIK

GES AMORTİSMAN GRAFİĞİ-TL BAZINDA



Aylık Bazda Üretim Dağılımı (Ed-kWh/ay)



- Amortisman süresi hesabında alınabilecek hibe ve teşvikler dahil değildir.
- %30 Gelir Vergisi Teşviği ve SGK-İşvren Prim Payı Teşviği gibi teşviklerden GES Projeleri için faydalanılabilir.

# KARBON SERTİFİKASI

I-REC, Gold Standart, VCS

## I-REC:

Yenilenebilir kaynaklarla üretilen enerjinin çevresel özelliklerini gösteren ve elektrik tüketiminden kaynaklanan karbon salınımının minimize edilmesini amaçlar. Sadece kapsam 2 emisyonları için verilen ve uluslararası geçerliliği olan I-REC sertifikası, piyasadaki diğer sertifikalardan farklı olarak MWh karşılığı elektrik kullanımından kaynaklanan karbon salınımını gösterge olarak alır ve kaynak garantisi sağlar. Tüm dünyanın ortak hedefi olan sıfır karbon ayak izi hedefine katkı sağlamayı hedefleyen I-REC sertifikasıyla tüketiciler için dünya çapında yeşil enerji kullanımını destekleyen teşviklerden yararlanma ve iş birliği yapabilmek için sertifika şartı isteyen firmalarla ticaret yapabileme imkanına sahip olunur.

## Gold Standard:

Küresel sürdürülebilir gelişmeyi hedef alarak yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği projeleriyle yüksek kalitede emisyon azaltımını amaçlar. Sürdürülebilirlik indikatörlerini geniş tutan ve uluslararası geçerliliği olan Gold Standard kapsamlı bir doğrulama yöntemi uygular. Gold Standarda göre yapılan sertifikasyonlar ile sonuçlar izlenir. Sosyal ve ekonomik hayata etkisi raporlanarak sürdürülebilirliğe katkısı gözlemlenir.

## VCS | Verified Carbon Standard:

Dünya genelinde emisyon azaltım projelerinin doğrulanması ve sertifikasyonu için kullanılan uluslararası bir standarttır. Sadece sera gazı azaltma özelliklerine odaklanır ve proje sahiplerine projelerinin emisyon azaltımı sağladığını ve azaltılan karbon miktarının doğrulandığını gösteren sertifikalar verir.



RENGİNİZ  
BELLİ OLSUN!



sepaş AKILLI  
ÇÖZÜMLER

## SINIRDA KARBON

### Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması (SKDM)

Avrupa Birliği'nin (AB) Temmuz 2021'de *Yeşil Mutabakat ve Fit for 55* programı çerçevesinde aldığı karara göre, ithal ürünlerin karbon içeriklerine göre vergilendirilmesini  ng ren Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması (SKDM) hayata geçecek. Düzenlemenin 2023-2026 arasında yalnız raporlamayı içeren hazırlık dönemi sonrasında kademeli olarak uygulamaya konması planlanıyor.

#### Öncelikli sektörler belirlendi

SKDM ilk etapta AB'ye ithal edilen **alüminyum, imento, elektrik, gübre** ve **demir-elik** için uygulanacak.

#### Türkiye alüminyum ve demir-çelikte AB'ye en fazla ihracat yapan üçüncü  lke

Türkiye söz konusu ürünlerde özellikle alüminyum ve demir-çelikte AB'ye en fazla ihracat yapan üçüncü ülke konumunda. Türkiye'nin söz konusu ürünlerdeki toplam ihracatında AB'nin ağırlığı ise yüzde 50'nin biraz üstünde. Dolayısıyla bu ürünlerin ihracatında AB'ye bağımlılığı en yüksek dördüncü ülke konumunda.

*Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı (UNCTAD)* tarafından yapılan ilk hesaplamalara göre sınırdaki karbon vergisi Türkiye'den ithal edilen alüminyum fiyatını % 1-2, demir-elik fiyatını % 3-6, imento fiyatını % 12-24 artırabilir. Karbon fiyatlaması olan ülkelerden AB'ye yapılan ihracatta, ürün fiyatlarına yansıyan karbon vergilerinin sınırdaki karbon vergisinden düşüleceği öngörülüyor.

SKDM kapsamında yapılan etki analiz çalışmalarının genişletilmesi, sanayinin rekabet gücüne yönelik politikaların geliştirilmesi ve karbon vergisi gelirlerinin enerji dönüşümüne yönlendirilmesinin önemine dikkat çekilirken, *“Uzun dönemde enerji verimliliği ve karbon yoğun üretim alanlarında düşük karbonlu proseslere geçişin rekabet gücünde belirleyici olacağını”* belirtiliyor.

# TEŞEKKÜRLER

sepaş AKILLI  
ÇÖZÜMLER



sepaş AKILLI  
ÇÖZÜMLER

